

Le auto elettriche inquinano davvero meno?

E' molto difficile stabilire quanto "sostenibile" o meno sia qualcosa, anche perché "inquinamento" è una parola che può avere molteplici significati e coinvolgere innumerevoli sostanze... stiamo parlando delle emissioni di gas serra? Di inquinamento dell'aria da particolato? Di ozono e ossidi di azoto?

Alla luce delle 10 milioni di vetture elettriche vendute nel 2023 (14% sul totale di auto nuove) la domanda "ne vale la pena" ha enorme importanza. Quindi, quanto emette davvero un'auto elettrica nel corso del suo ciclo di vita, cioè dall'estrazione dei minerali necessari per la costruzione delle batterie fino al suo smaltimento? E un'auto "normale"?

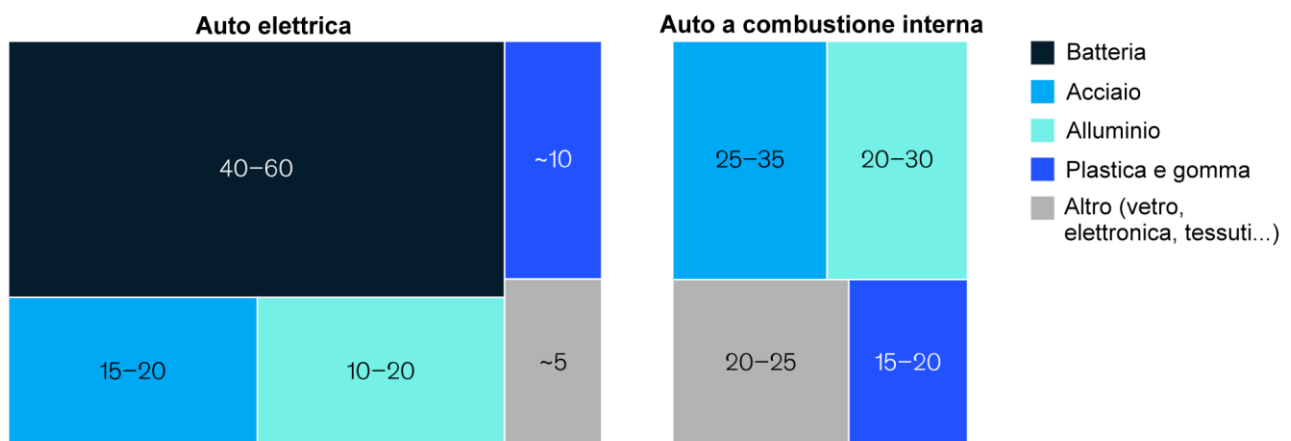
Come detto precedentemente la risposta semplice è: un'auto elettrica che abbia percorso abbastanza chilometri, nel suo intero ciclo di vita emette meno gas serra e meno inquinanti rispetto alle vetture a combustione interna.

Tuttavia non vogliamo accontentarci di risposte semplici e questo post sarà quindi anche un viaggio (semplificato) all'interno della complessità e delle incertezze per comprendere meglio alcuni concetti e arrivare a delle conclusioni un po' più chiare.

Emissioni per la costruzione del veicolo

Cominciamo dalla costruzione dell'auto: **l'impronta ecologica della costruzione di un veicolo elettrico è molto più alta rispetto ad un veicolo a combustione.**

Costo energetico per produrre i vari componenti di un veicolo



Dal grafico qui sopra (fonte <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-race-to-decarbonize-electric-vehicle-batteries>) è evidente come più o meno produzione di carrozzeria e motori si equivalgano tra veicoli elettrici e non, **il componente che fa la differenza è la batteria**. Oltre a costare molto in termini di estrazione di materie prime (litio in primis) la sua costruzione è un processo che consuma tantissima energia: circa il 50% delle emissioni per la costruzione di una batteria proviene dall'elettricità impiegata per il suo assemblaggio; di conseguenza, buona parte delle emissioni dovute alla costruzione di un'auto elettrica dipende dal mix energetico con cui è alimentata la fabbrica di batterie. Produrre la batteria può "costare" anche 5 - 7 tonnellate di CO2, la media è circa 100 kg/kWh: se prendiamo questo come riferimento per l'inquinamento, allora in totale costruire una macchina elettrica

“inquina” da una volta e mezza a circa il doppio rispetto alla costruzione di un equivalente veicolo a scoppio.

Ma il risparmio non è lì, il risparmio arriva lungo la vita del veicolo.

Emissioni durante la vita del veicolo

Un'auto a combustione viene alimentata con idrocarburi, che bruciando rilasciano CO₂ e altre sostanze inquinanti (ossidi di azoto, particolato, ozono etc...). Se presumiamo una combustione perfetta del carburante le emissioni di CO₂ sono le seguenti:

Emissioni di CO ₂
2.380 g per litro di benzina consumato
1.610 g per litro di Gpl consumato
2.750 g per kg di metano consumato
2.650 g per litro di gasolio consumato

Quindi, prendendo ad esempio le specifiche indicate dal costruttore della fiat panda 1.200, una macchina con emissioni molto basse

Alimentazione	Consumo	Emissioni di CO ₂
1.2 alimentato a benzina	5,6 l/100 km	133 g/km
1.2 alimentato a Gpl	7,2 l/100 km	116 g/km
1.2 alimentato a metano	4,1 kg/100 km	113 g/km
1.3 a gasolio	4,3 l/100 km	114 g/km

Un'auto elettrica di contro si sposta senza emettere assolutamente nulla, le sue emissioni sono quelle per la produzione dell'energia necessaria alla ricarica. E qui torna a farsi complicato, perché a seconda di come si produce l'energia elettrica l'impatto sulle emissioni totali può variare moltissimo; è un contributo che è, ovviamente, tanto maggiore in quei Paesi che hanno un mix energetico fortemente ancorato alle fonti fossili (es. Germania), mentre gioca un ruolo trascurabile in altri Paesi (es. Norvegia o Francia) che producono la maggior parte della loro energia elettrica usando idroelettrico o nucleare.

Guardando al nostro caso, nel Nord Italia nell'ultimo anno le fonti con emissioni inquinanti sono: Gas naturale (38%), Carbone (2%) e Biomassa (1,6%), il resto viene da idroelettrico, solare ed importazioni (in gran parte nucleare) privi di emissioni. In totale le emissioni medie sono di 309 g CO₂ al kWh



Riguardo alle emissioni di inquinanti, oltre al fatto che più di metà energia arriva da fonti completamente prive, per la parte restante va sottolineato come **i filtri presenti in una centrale termoelettrica sono estremamente più grandi, complessi ed efficienti rispetto a quanto potrà mai essere montato su**

un'autovettura.

E la CO2? Quella non viene fermata dai filtri! Possiamo fare un calcolo di esempio, prendendo la e-208 (nella stessa categoria della panda) che consuma circa 12 kWh / 100 km e dato il mix energetico medio del Nord Italia (309 g / kWh) otteniamo 37 g / km, **meno di un terzo rispetto all'equivalente endotermico.**

Quando la nostra 208 diventa più ecologica della Panda a metano? Il conto "a spanne" è presto fatto: produrre la batteria da 55 kWh sono circa 5,5 tonnellate di CO2, per recuperarli: $5.500.000 / (113 - 37) =$ circa 70.000 km, questo è il chilometraggio che bisogna accumulare per recuperare il maggior costo ambientale della produzione.

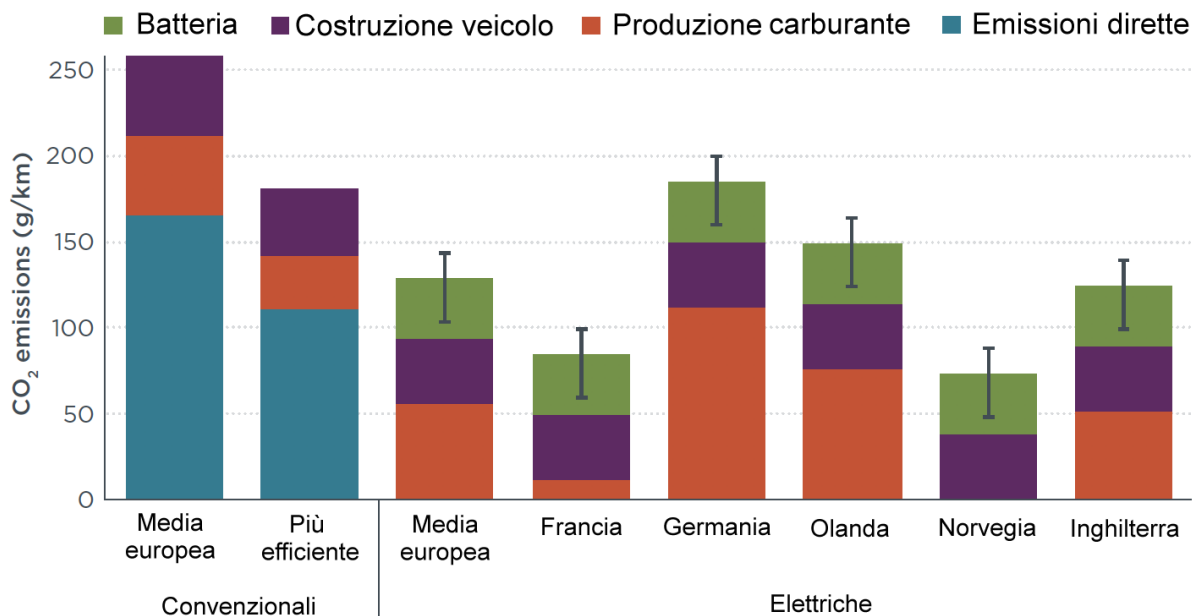
Tuttavia, il discorso non finisce qui. Le assunzioni sulle emissioni legate al mix energetico sono quelle medie, ma bisognerebbe vedere quelle effettivamente presenti al momento della messa in carica (definite emissioni marginali) e tutto diventa ancora più complesso.

Ma quindi? Alla fine inquinano meno o no?

Da tutto il discorso fatto, è chiaro che c'è un risparmio effettivo se la quantità di km percorsi è adeguata alla dimensione della batteria, **una macchina elettrica con grande batteria usata per poche migliaia di km durante l'intera sua vita è più inquinante di un'endotermica**, perché non riesce a recuperare il suo maggior "costo" di produzione.

Al contrario, **a 150.000 km, le emissioni totali** sono pari o inferiori rispetto alla più efficiente endotermica oggi in commercio, e **sono sempre decisamente inferiori rispetto a quelle di un'automobile a combustione interna media.**

In questo grafico le emissioni totali medie nella vita di un veicolo dopo che questo ha percorso 150.000 km (il mix del nord-Italia è al livello di quello olandese)



Emissioni totali nel ciclo di vita del veicolo (150.000 km)