



TRANSIZIONE ENERGETICA / ORIZZONTI



**Nota dal sito web**

**Greenly: The carbon footprint of batteries**  
The Swedish Environmental Research Agency has attempted to calculate the carbon footprint of a lithium-ion battery by compiling the results of some 40 international studies. According to the agency, each kWh of batteries produced would generate the equivalent of 150 to 200 kilograms of CO<sub>2</sub>, a figure based on the world's predominantly fossil fuel energy mix (50 to 70% of electricity produced). According to this estimate, the production of a 30 kWh battery would generate around 5 tonnes of CO<sub>2</sub>, while that of a Tesla would exceed 17 tonnes.

**Recycling a lithium-ion battery**  
Although recycling of lithium-ion batteries is technically possible, it is still only implemented on an anecdotal basis. Unlike cobalt, lithium is not – or hardly ever – recycled. This is dramatic when you consider that an electric car battery, a vehicle with a high carbon footprint, contains between 3 and 5 kilos of lithium. Depending on the country of manufacture of the batteries and their energy mix, studies stipulate, for example, that it would take between 25,000 and 150,000 kilometers before an electric car became less polluting than a diesel or petrol car. Furthermore, a car battery has an average lifespan of 5 years.

# Auto elettrica? Un futuro ancora da costruire

Qual è il reale beneficio ambientale se la produzione di una batteria è tanto più inquinante quanto più è "sporca" l'energia del Paese in cui viene fabbricata?

DI GIANFRANCO BENZONI\*

**I**n una puntata di Piazza Pulita di 6 mesi fa si raccontava di un viaggio fatto con un'auto elettrica da Roma a Reggio Calabria, durato 52 ore, fra disagi e attese. Spesa limitata, ma tempo improponibile. Però si dirà che le colonnine saranno sempre più diffuse, che la tecnologia matura, che le batterie diventano sempre più potenti e quindi questo problema della autonomia non sarà più così limitante. Ammettendo che tutto ciò accada, affrontiamo il problema da un punto di vista dell'impatto ambientale.

**CONVIENE USARE L'AUTO ELETTRICA?**

Vediamo di ragionare sull'impronta di carbonio, ovvero sull'emissione di CO<sub>2</sub> raffrontando un modello elettrico tipo con un'auto tradizionale a benzina. Prendiamo a confronto una elettrica dotata di batteria da 58 kWh e motore da 200 Cv e raffrontiamola con una ibrida da 184 Cv di potenza (una Toyota Corolla) omologata per 106 grammi di CO<sub>2</sub> per ogni chilometro e dotata di batteria da appena 1,4 kWh. In Europa al 2020 produrre 1 kWh di energia elettrica, derivante per lo più da fonti non rinnovabili CO<sub>2</sub>, includendo anche l'energia nucleare che non genera CO<sub>2</sub>, equivale a una emissione nell'atmosfera di circa 238 grammi di anidride carbonica. Ne consegue che l'impatto ambientale della ricarica è legato all'eco-compatibilità della produ-

zione elettrica: più è alta la percentuale delle energie rinnovabili più la carica della macchina è esente da emissione di CO<sub>2</sub>. Entrambe le macchine prese in considerazione sono prodotte in Europa, tranne che per le batterie che sono prodotte in Asia, dove il mix energetico è più sporco e quindi l'impronta di carbonio è decisamente più alta. In termini ambientali, l'impronta di carbonio dipende dal mix di fonti con cui è generata e differisce da Paese a Paese. Ciò comporta – considerando che il nostro modello di auto elettrica di riferimento ha un consumo omologato di 6,3 km/kWh – che per ogni chilometro percorso in Europa viene virtualmente immesso nell'ambiente un quantitativo di CO<sub>2</sub> pari a 38 g/km, grazie al fatto che il rendimento del motore di un'auto elettrica è estremamente elevato. Dunque, fra i due modelli la differenza di emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte durante l'utilizzo (106-38), prendendo a riferimento la produzione elettrica europea (la più pulita al mondo) è di circa 68 grammi al chilometro in favore dell'elettrica (significa che, emettendo 38 grammi di CO<sub>2</sub> per ogni chilometro percorso, l'auto elettrica risparmia all'ambiente 68 grammi di CO<sub>2</sub> rispetto all'ibrida). Ma l'impronta di carbonio, ovvero la anidride carbonica emessa durante l'arco di vita, deve tenere in considerazione tutta l'energia utilizzata anche nella produzione e nel fine vita dell'oggetto preso in considerazione. Ora, senza fare troppi calcoli, supponendo che la

produzione e il fine vita di un'auto, ovvero il recupero di quanto recuperabile, sia grosso modo simile fra i due modelli, è evidente che la grande differenza è la batteria e la sua dimensione. A oggi l'Europa vale l'1% della produzione totale di batterie, contro il 60% della Cina, il 17% del Giappone e il 15% della Corea del Sud. È quindi ragionevole prendere a riferimento la Cina per ricavare l'impronta di carbonio generata dalla produzione delle batterie (paese dove 1 kWh di elettricità produce circa 550 grammi di CO<sub>2</sub>).

**PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLA BATTERIA**

Dalle fonti della Environmental Research Agency svedese (vedasi box) e di un primario produttore di autoveicoli, sappiamo che per produrre un pacco batteria da 58 kWh (in Cina) per un modello 100% elettrico di taglia compatta si ha una emissione nell'ambiente di circa 5,2 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Poiché fabbricare una normale batteria per un veicolo termico o ibrido genera un'impronta di carbonio irrilevante rispetto a quella derivante dalla produzione della batteria di un veicolo elettrico, ne consegue che l'auto elettrica comincia a far bene all'ecosistema solo quando viene compensata la maggiore impronta di carbonio generata dalla produzione della sua batteria. Produrre una batteria di medesima capacità in Europa, su carta (attualmente questa produzione è inesistente), sarebbe virtualmente più soste-

nibile: 2,2 tonnellate di CO<sub>2</sub> (1 kWh vale 238 grammi di CO<sub>2</sub>), mentre in America il computo salirebbe a 3,6 (dove 1 kWh provoca la produzione nell'ambiente 383 grammi di CO<sub>2</sub>) e in Giappone e Sud Corea attorno a 4,4 tonnellate (1 kWh vale circa 470 grammi). In definitiva, la produzione di una batteria è tanto più inquinante quanto più è "sporca" l'energia del Paese in cui viene fabbricata. Ricapitolando, l'auto elettrica risparmia all'ambiente (in Europa) 68 grammi di CO<sub>2</sub> rispetto all'ibrida che, però, deve recuperare le 5,2 tonnellate derivanti dalla produzione (in Cina) della sua batteria prima di avere un reale beneficio ambientale. Quindi, il rapporto fra le 5,2 tonnellate generate dalla produzione della batteria cinese e i 68 grammi, di cui sopra, dà un risultato di circa 76.000: tanti sono i chilometri che devono essere percorsi col modello elettrico rispetto all'ibrido prima che la vettura 100% elettrica cominci ad avere un reale beneficio ambientale rispetto all'ibrida (si noti che la percorrenza media dell'automobilista europeo è di 12 mila km l'anno). Tutti questi calcoli cambiano, e il bilancio di percorso aumenta di molto, se il chilometro viene percorso negli USA, in Giappone o in Cina ove per la ricarica si usa una energia elettrica più sporca e quindi il quantitativo di CO<sub>2</sub> emesso per km da un'auto elettrica aumenta (nei tre casi circa da 60 a 90 g/km). La possibilità di una produzione di batterie europee con energia rinnovabile rimane una possibilità

che non è nelle previsioni a medio termine (anche per questioni di prezzo) e la scarsa autonomia dei modelli oggi in commercio non fa pensare a grandi chilometraggi. Rimane poi sempre il problema sia della durata delle batterie (mediamente garantite cinque anni) che quello geopolitico sulla estrazione e approvvigionamento dei metalli rari usati (litio e cobalto) nelle batterie moderne con i relativi impatti di inquinamento e sociali, nonché il possibile riciclaggio finale oggi ancora nel mondo delle speranze anche se potrebbero essere usate come stoccaggio di energia per impianti solari.

**QUALI CONCLUSIONI POSSIAMO TRARRE?**

L'auto elettrica avrà un senso ambientale, come bilancio di emissione di gas serra, solo quando l'auto e la sua batteria saranno costruite e caricate con energia a grande percentuale rinnovabile. Oggi questo non avviene, specialmente nei paesi non europei, sia per la produzione delle batterie che per la ricarica e quindi l'uso della vettura elettrica, con chilometraggi a paraggio ambientale di emissione di gas serra che raggiungono anche nei casi favorevoli (Europa) valori non realistici. Possiamo però pensare che nei grandi centri urbani e nelle zone di grande viabilità (vedi Pianura Padana) ove la componente di inquinamento locale ha un peso e quando la carica può avvenire direttamente da un impianto solare o comunque da energia rinnovabile, pur rimanendo un dubbio complessivo sul bilancio a livello globale di cui sopra, i vantaggi sulla qualità dell'aria localmente potrebbero spostare le ragioni della scelta. Sarà il mercato del futuro, però oggi dobbiamo compiere scelte e dare indirizzi industriali che lo rendano veramente eco-compatibile. Suggestivo meno entusiasmo a seguire la moda e più pensiero scientifico.

\*PRES. COMMISSIONE AMBIENTE, ORDINE INGEGNERI DI BERGAMO