

Il Bisogno di Velocità - (E di un'Economia a Carbonio Zero)

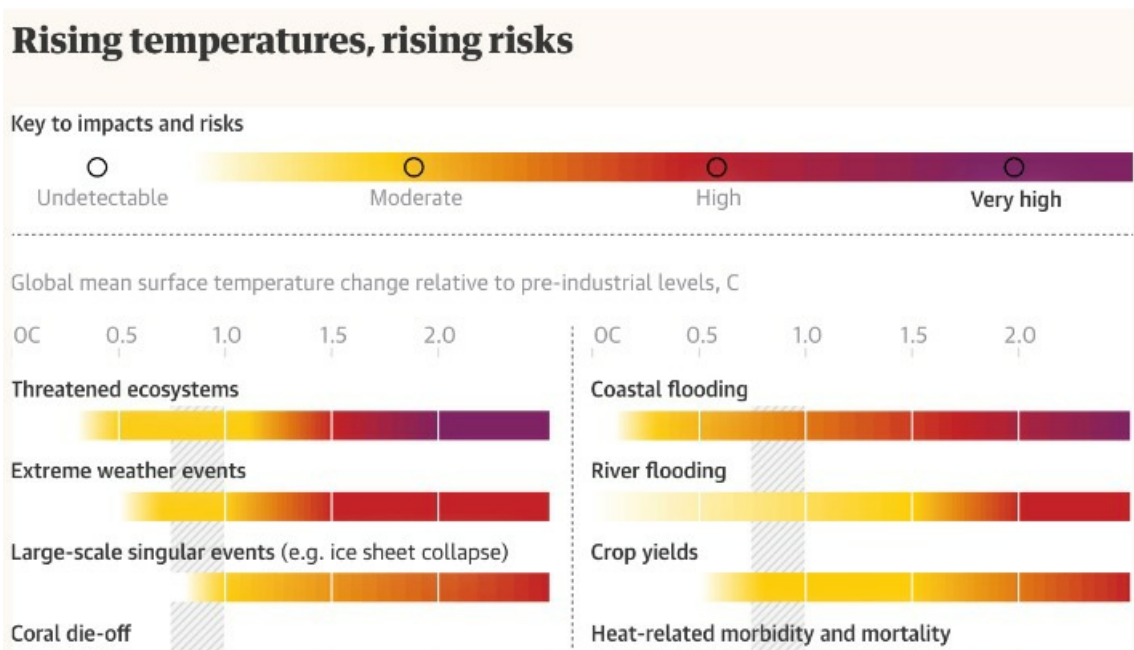
Elementum Metals: 17/03/2021

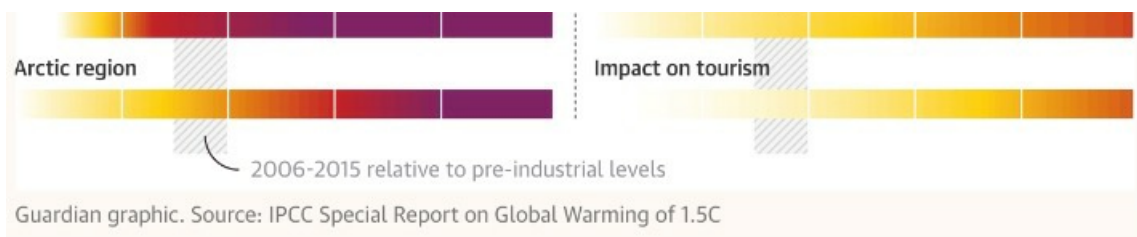
17/03/2021



Qual è la prima cosa che vi viene in mente quando pensate alle auto super sportive - che si tratti di una McLaren, una Ferrari o una Lamborghini? Molto probabilmente, sarà il ruggito di quel motore robusto - un leone nella giungla di cemento che lascia dietro di sé pennacchi di fumo per chiunque osi sfidarlo.

Tuttavia, ora sappiamo bene che quei pennacchi di fumo non sono privi di inconvenienti. Le emissioni di carbonio - un termine che conosciamo fin troppo bene nel XXI secolo - minacciano la vitalità della Terra come la conosciamo. Un rapporto del 2018 del Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC) ha evidenziato l'importanza di tagliare le emissioni di gas serra (soprattutto CO₂) per limitare il riscaldamento globale a 1,5C.¹ Un aumento delle temperature globali superiore a questo causerà una moltitudine di effetti catastrofici, tra cui ecosistemi minacciati, più inondazioni costiere e tempo inclemente, e persino lo sbiancamento delle barriere coralline.

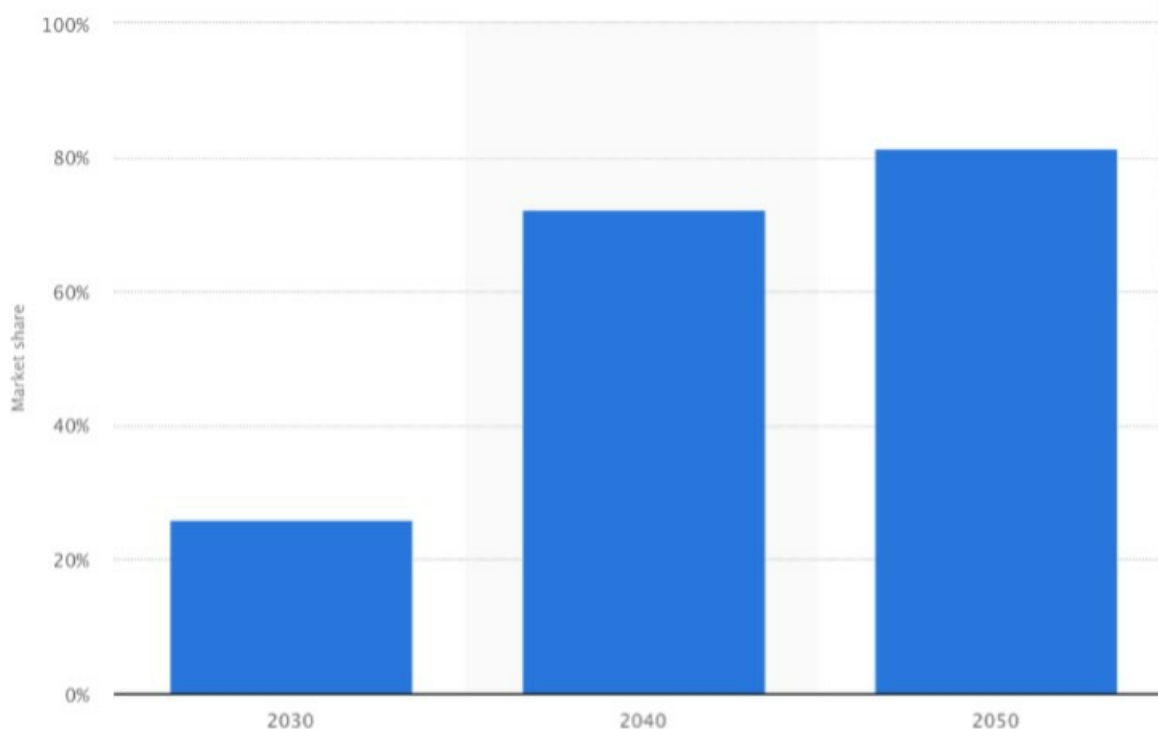




Naturalmente, questo ha portato a una miriade di regolamenti governativi al fine di preservare il nostro ambiente attuale. I trasporti rappresentano il 30% delle emissioni di carbonio dell'UE (il più grande contributore unico di CO₂), il 72% del quale proviene esclusivamente dal trasporto su strada.² Questo rende la regolamentazione automobilistica la scelta più ovvia per gli obiettivi di sostenibilità ambientale. Per esempio, l'UE ha dichiarato che entro il 2025 le auto ed i furgoni devono soddisfare una riduzione media del 15% delle emissioni di CO₂.³

Di conseguenza, questo ha portato ad un boom delle vendite di veicoli elettrici (EV). Nel 2015, i veicoli elettrici avevano un misero 0,7% di quota di mercato - che ammontava a circa 580.000 unità. Entro il 2020, tuttavia, i veicoli elettrici controllavano il 3,2% del mercato - equivalente a 2,3 milioni di unità.⁴ Questo aumento delle vendite non è destinato a fermarsi; entro il 2050 si prevede che i veicoli elettrici avranno una quota di mercato dell'81,5%, e potrebbero controllare ¼ del mercato automobilistico già nel 2030.⁵

Quota di mercato EV sul totale del mercato automobilistico



© Statista 2021

Queste previsioni hanno lasciato gli operatori storici del mercato (come Volkswagen, BMW e Hyundai, tra molti altri) a lottare per produrre una linea di prodotti di auto elettriche al fine di mantenere i loro margini di profitto e competere con artisti del calibro di Tesla e altre società di veicoli elettrici. L'interesse di massa per il trasporto sostenibile ha fatto salire la domanda dei componenti di questi veicoli, portando a un'innovazione senza precedenti in

queste tecnologie. Per esempio, le versioni 2018-2019 di alcuni modelli EV comuni mostrano una densità energetica della batteria (riserva di energia) che è del 20-100% superiore a quella delle loro controparti nel 2012 - inoltre, i costi delle batterie sono diminuiti di oltre l'85% dal 2010.⁶

Mentre ci sono molteplici alternative per i tipi di batterie nei veicoli elettrici, il tipo che è venuto alla ribalta nella conversazione sulla rivoluzione elettrica è la batteria agli ioni di litio. Con un ciclo di vita garantito di 8-10 anni (~160.000 km) ed una densità di potenza (la velocità con cui può produrre e rilasciare energia) di circa 1000 W/Kg,⁷ la batteria Li-ion ha una dimensione di mercato di 34. 2 miliardi di dollari nel 2020, che si prevede crescerà ad un CAGR del 18% fino al 2027, guadagnando 129,3 miliardi di dollari di entrate in quell'anno.⁸ È interessante notare che, nonostante il nome batterie Li-ion, esse contengono fino all'80% di nichel, che è il metallo chiave utilizzato nei catodi. Con le vendite di veicoli elettrici previste in rapida crescita nei prossimi due decenni, la domanda di nichel per i veicoli elettrici dovrebbe crescere da circa 128.000 tonnellate nel 2019 a 1,23 milioni di tonnellate entro il 2040. Secondo Wood Mackenzie, quando questa rapida crescita della domanda incontra la realtà geologica che solo la metà dell'offerta mondiale di nichel è adatta all'uso nelle batterie, ci troviamo di fronte ad un deficit annuale di 60.000 tonnellate di nichel fino al 2027.⁹

Il progresso della tecnologia delle batterie EV è molto promettente; tuttavia, è accompagnato da alcuni avvertimenti. La ragione per cui le batterie Li-ion sono diventate un'opzione popolare per i produttori di EV è la loro alta densità di energia, dove sono necessarie densità di corrente relativamente piccole per lunghi periodi di tempo. Questo permette ai veicoli elettrici di avere una maggiore autonomia di guida - anche se al costo opportunità dell'accelerazione, poiché gli ioni di litio soffrono di densità di potenza limitata e di una stabilità di ciclo breve.¹⁰ Questa differenza tra densità di energia e densità di potenza è fondamentale per l'esperienza di guida. Più alta è la densità di energia, più energia della batteria può essere immagazzinata e quindi più un veicolo elettrico può viaggiare prima di essere ricaricato. In alternativa, più alta è la densità di potenza, più velocemente l'energia può essere rilasciata, il che, per gli appassionati di auto là fuori, si traduce in maggiore potenza e accelerazione più veloce.

Le batterie agli ioni di litio hanno anche un numero limitato di cicli di carica-scarica - una tipica batteria agli ioni di litio caricata a 4.2V/cella farà solo 300-500 cicli prima di dover essere sostituita.¹¹ Un ciclo di carica può causare difficoltà per i proprietari di EV: devono avere la lungimiranza di lasciare un EV agli ioni di litio in carica per almeno 2 ore, e contemporaneamente trovare una porta di ricarica per il loro veicolo. Infatti, il caricatore EV più veloce (150kW, che non è nemmeno compatibile con la maggior parte dei tipi di EV) impiegherà un minimo di circa 1 ora per caricare una Tesla Model S con una batteria da 75 kWh.¹² Senza una revisione di massa delle infrastrutture e un'innovazione quasi implausibile di questa batteria, le insidie di questa continueranno ad allontanare i puristi dei combustibili fossili dalle opzioni sostenibili.

Tuttavia, e se vi dicessimo che esiste una soluzione alternativa? E se ci fosse un modo per mantenere la sostenibilità e i benefici di una batteria agli ioni di litio, eliminando contemporaneamente i suoi svantaggi (senza bisogno di aspettare le infrastrutture e simili)?

Ecco il nome appropriato di "super-capacitore". Questa ingegnosa creazione funziona in modo simile ad una batteria con una differenza molto significativa: immagazzina la sua carica in modo elettrostatico attraverso l'accumulo di elettroni sulla superficie delle sue

particelle di elettrodi, mentre una batteria immagazzina energia attraverso una moltitudine di reazioni chimiche redox nella maggior parte dei suoi materiali attivi. Anche se è una differenza trascurabile per quelli di noi che non hanno conoscenze di chimica, questo ha un impatto enorme sull'energia prodotta.

Affrontiamo prima il primo svantaggio di una tipica batteria agli ioni di litio: la bassa densità di potenza di 1000 W/Kg, che ostacola la sua capacità di accelerare il veicolo che alimenta, anche se può immagazzinare energia per un lungo periodo di tempo. Un supercapacitore, d'altra parte, produce una densità di potenza 10 volte superiore: fino a 10.000 W/Kg¹³ - anche se ha un immagazzinamento di energia inferiore. Teoricamente, questo potrebbe significare 10 volte l'accelerazione di un EV standard agli ioni di litio. Questo non solo permetterà un maggior flusso di corrente che migliorerà l'accelerazione del veicolo, ma i supercapacitori sono anche capaci di rigenerare l'energia. Ciò significa che l'energia prodotta durante la decelerazione viene immagazzinata dal supercondensatore e utilizzata successivamente per l'accelerazione. Di conseguenza, questo permette alla batteria di risparmiare la sua energia per scopi meno intensivi, aumentando così anche la longevità della batteria.

Inoltre, i supercondensatori hanno un tempo di carica di 1-10 secondi - e non solo, ma i supercondensatori sono anche in grado di caricare senza fili. Questo estingue la necessità dei caricabatterie convenzionali a spina, così come la potenziale miopia di dimenticare di caricare il tuo EV quando torni a casa dal lavoro la sera prima. Se la ricarica rapida e senza fili non è abbastanza per convincervi: i supercapacitori sono anche capaci di più di un milione di cicli di carica-scarica.¹⁴ Sfortunatamente, le statistiche appena menzionate sono quando i supercapacitori agiscono da soli. Tuttavia, gli ibridi di supercondensatori agli ioni di litio sono stati testati e danno risultati incredibilmente promettenti, raggiungendo una densità di energia massima di 96 Wh/Kg, ottenendo contemporaneamente 10,1 kW/kg di densità di potenza! Dopo 3.000 cicli di carica-scarica, il sistema energetico ibrido ha mantenuto un tasso di mantenimento dell'86% circa, ben oltre i 500 cicli che un tipico Li-ion può sostenere.¹⁵

Mentre la tecnologia dei supercapacitori e degli ioni di litio ha ancora molta strada da fare per essere usata commercialmente in tandem, i supercapacitori stessi vengono usati per i sistemi di frenata rigenerativa di cui sopra. In particolare, la Lamborghini Sian combina un motore elettrico alimentato da supercapacitori in combinazione con un motore V12 - andando da 0 a 62 miglia orarie in meno di 3 secondi, tagliando anche le emissioni di CO2 del 9,6% dalla sua Murcielago Coupé e Roadster.¹⁶ Mentre la tecnologia avanza e i supercapacitori vengono alla ribalta della conversazione EV, quei pennacchi di fumo diventeranno davvero meno dannosi. Se non ci credete, basta chiedere a Elon Musk. Nel 2019 Tesla ha acquisito Maxwell Technologies, il terzo produttore di supercondensatori al mondo - quindi state all'erta per la prossima Tesla con un supercondensatore sotto il cofano.

Note a piè di pagina

1 <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/08/we-must-reduce-greenhouse-gas-emissions-to-net-zero-or-face-more-floods>

2 <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>

- 3 <https://www.gov.uk/government/consultations/regulating-co2-emission-standards-for-new-cars-and-vans-after-transition/co2-emission-performance-standards-for-new-passenger-cars-and-light-commercial-vehicles>
- 4 <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-sales-by-key-markets-2015-2020>
- 5 <https://www.statista.com/statistics/1202364/ev-global-market-share/>
- 6 <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>
- 7 https://batteryuniversity.com/learn/archive/is_li_ion_the_solution_for_the_electric_vehicle
- 8 <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/lithium-ion-battery-market-size-usd-129-3-billion-by-2027-at-a-cagr-of-18-0-valuates-reports-896863595.html>
- 9 <https://resourceworld.com/worldwide-vehicle-electrification-to-drive-nickel-demand/>
- 10 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702117307988>
- 11 https://batteryuniversity.com/learn/article/how_to_prolong_lithium_based_batteries
- 12 <https://pod-point.com/guides/driver/how-long-to-charge-an-electric-car>
- 13 <https://www.futurebridge.com/industry/perspectives-mobility/supercapacitors-a-viable-alternative-to-lithium-ion-battery-technology/>
- 14 <https://www.e-motec.net/ultracapacitors-in-electric-vehicles-in-2021/>
- 15 <https://www.intechopen.com/books/science-technology-and-advanced-application-of-supercapacitors/performance-and-applications-of-lithium-ion-capacitors>
- 16 <https://www.carmagazine.co.uk/car-news/tech/what-is-supercapacitor-battery-ev-and-hybrid/>