

## Prospettive della mobilità elettrica mondiale

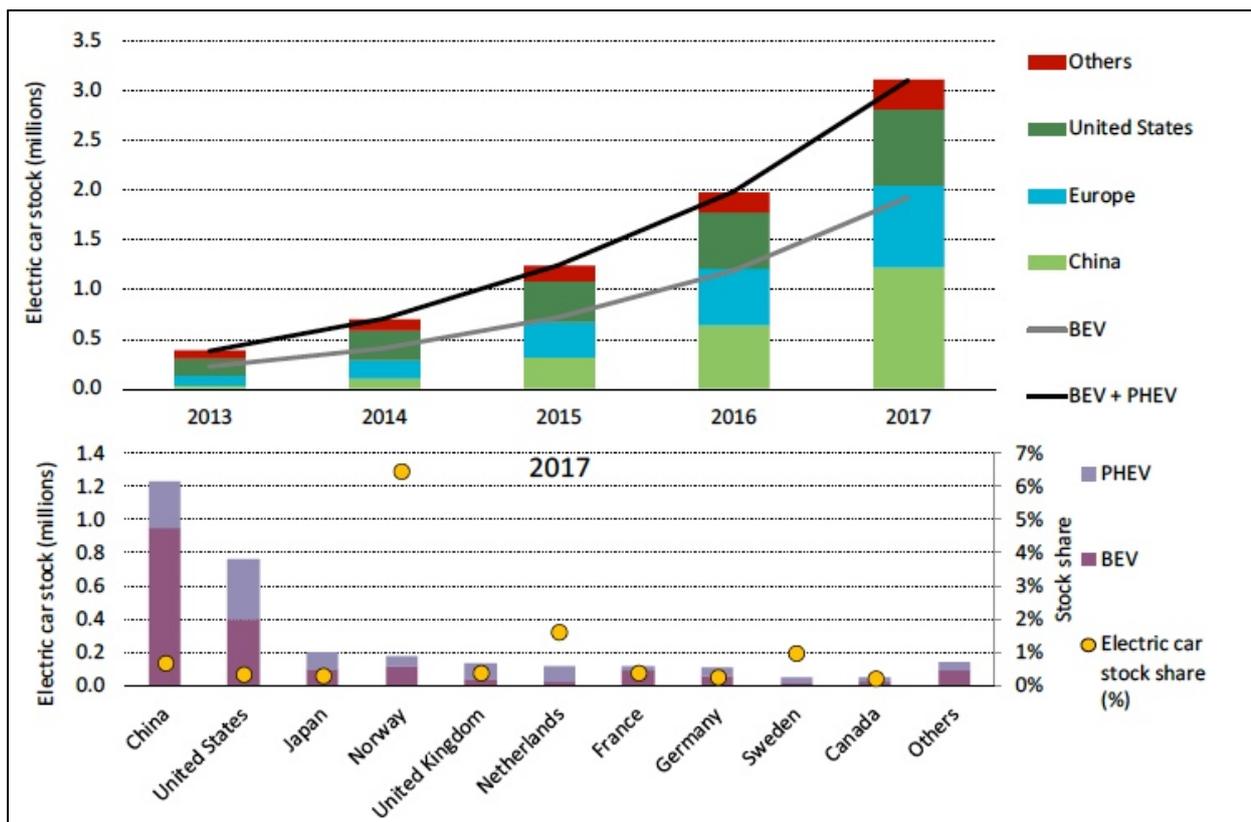
Questo articolo è una sintesi del rapporto “Global EV Outlook 2018 – Towards cross-model electrification”, pubblicato dall’Agenzia Internazionale per l’Energia (IEA), reperibile sul sito: <https://www.iea.org/> e arricchito di alcune considerazioni personali.

### A.1 - La situazione attuale del parco veicoli

Il parco mondiale di veicoli stradali circolanti al 2017 ammonta a 1,2 Miliardi di veicoli, esclusi i veicoli a due e a tre ruote che rappresentano ulteriori 900 milioni di unità circolanti per lo più negli Stati dell’ASEAN (*Association of Southeast Asia Nations*).

Lo stock globale dei Veicoli Elettrici (EV) si sta espandendo velocemente e ha raggiunto i 3,1 milioni di veicoli nel 2017 con un incremento del 57% rispetto al 2016. Di questi, il 60% sono BEV (*Battery Electric Vehicles*) e il 40% PHEV (*Plug-in Hybrid Electric Vehicles*). Nel 2017 gli autobus elettrici circolanti a livello mondiale assommano a 370.000 unità. Inoltre, risultano circolanti 300 milioni di veicoli a due ruote e 50 milioni a tre ruote, la maggior parte in Cina.

Anche escludendo i “due/tre ruote”, la distribuzione continentale degli EV vede comunque in testa la Cina con 1,24 milioni di veicoli circolanti (40%), poi gli USA e l’EU con 775 mila veicoli ciascuno (25% + 25%) e il resto del mondo con 310 mila (10%) veicoli.



Evoluzione dello stock globale di veicoli elettrici dal 2013 al 2017

### A.2 - Le infrastrutture di ricarica

L’incremento delle infrastrutture di ricarica è strettamente correlato alla diffusione dei veicoli elettrici. I carica-batterie privati presso le abitazioni e i luoghi di lavoro, tipicamente a ricarica lenta (*slow chargers*), sono stimati intorno ai 3 milioni di unità. I punti di ricarica accessibili al pubblico sono oltre 320.000 a ricarica lenta e 110.000 a ricarica veloce (*fast chargers*).

I “*fast chargers*” sono particolarmente importanti nelle città a causa dei vincoli di disponibilità di spazio; inoltre sono essenziali per aumentare l'appeal dei veicoli elettrici consentendo viaggi su lunghe distanze.

### **A.3 - Le batterie: sviluppo e riduzione dei costi**

L'aumento delle vendite di auto elettriche e i recenti sviluppi nel potenziamento della produzione di batterie ne hanno provocato una rapida riduzione dei costi. I prezzi degli accumulatori agli ioni di litio sono diminuiti e i volumi di produzione sono aumentati. L'esperienza nella produzione di batterie per l'elettronica di consumo ha spinto anche alla riduzione dei costi sia per gli accumulatori per gli *EV*, sia per l'accumulo stazionario.

Attualmente, le batterie tipiche utilizzate nei Veicoli Elettrici sono basate sulla tecnologia agli ioni di Litio. Questa tecnologia ha raggiunto un livello di sviluppo tale da consentire la progettazione di veicoli che iniziano a corrispondere alle prestazioni dei veicoli con motori a combustione interna (*ICE – Internal Combustion Engine*)

Gli attuali pacchi batteria per applicazioni leggere hanno densità di energia gravimetrica pari a 200 Watt-ora per chilogrammo (Wh/kg) e densità di energia volumetrica di circa 300 Watt-ora per litro (Wh/l). A titolo di confronto un litro di benzina pesa 0,835 kg e contiene circa 10 kWh di energia; 50 volte di più !

La durata della batteria è un altro parametro importante. Per le batterie, un buon proxy è il chilometraggio previsto associato alla durata della batteria e alla sua possibilità di mantenere una buona parte della sua capacità iniziale (in genere 80%). La letteratura disponibile indica che le moderne batterie per EV possono sopportare 1000 cicli di degradazione. Assumendo una capacità media di una batteria di 35 kWh e un consumo medio di 0,2 kWh/km, con una percorrenza di 175 km per ricarica, si deduce che la soglia di durata del ciclo non sarebbe raggiunta prima di 175.000 km di guida, con una durata della batteria compatibile con la durata prevista di un'automobile.

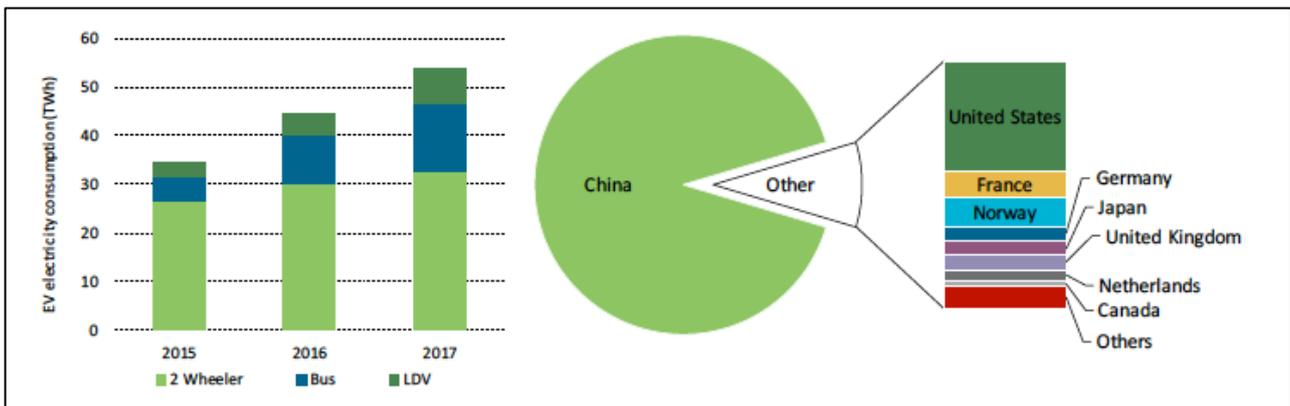
Attualmente, le batterie costituiscono i maggiori costi iniziali dei Veicoli Elettrici (*EV*) rispetto agli *ICEv (Internal Combustion Engine vehicles)*. L'analisi del costo totale di possesso degli EV e degli *ICEv* mostra che le riduzioni dei costi delle batterie rappresentano uno stimolo significativo nell'attrattiva di acquisto dell'*EV*. In particolare, è stato dimostrato che la competitività in termini di costi dei *BEV* è più forte in flotte con modelli di utilizzo intensivo, come autobus, taxi, servizi di guida e automobili condivise.

### **A.4 - La domanda di energia e la variazione nella domanda di petrolio**

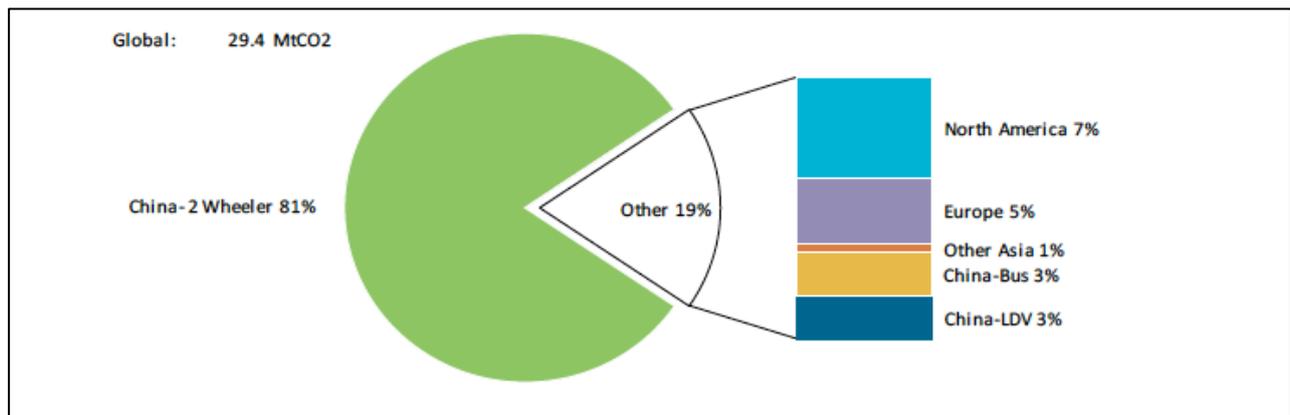
Nel 2017, la domanda globale stimata di elettricità di tutti i veicoli elettrici è stata di 54 TeraWattora (TWh), un ammontare che equivale a circa un sesto del consumo di elettricità dell'Italia. La maggior parte della domanda (91%) è avvenuta in Cina, dove il consumo è attribuibile principalmente ai veicoli a due/tre ruote e agli autobus. Queste due modalità combinate hanno rappresentato l'87% della domanda di elettricità in tutto il mondo per gli EV. Tuttavia, la domanda di elettricità per i Veicoli Leggeri (*LDV – Light Duty Vehicles*) è aumentata più velocemente dal 2015 (143%), rispetto agli autobus (110%) e alle due/tre ruote (13%).

La domanda di elettricità per i Veicoli Elettrici nel 2017 è aumentata del 21% rispetto al 2016. La domanda è stata pari allo 0,2% del consumo totale di elettricità nel 2017. In Cina e Norvegia, i paesi che hanno rispettivamente la flotta più grande e la maggior percentuale di Veicoli Elettrici, la domanda di elettricità è pari rispettivamente allo 0,45% e allo 0,78% della domanda totale di Energia Elettrica.

I Veicoli Elettrici forniscono efficienze, in termini di Energia Primaria, che sono da due a quattro volte superiori ai propulsori a combustione interna (*ICE*). Ciò è dovuto sia alla maggiore efficienza della catena cinematica sia alla capacità degli EV di rigenerare l'energia cinetica durante la frenata. Un *ICEv* ha un rendimento globale (dal serbatoio alla ruota) che a malapena arriva al 28%, mentre un EV può arrivare all'85-90%. Si stima che i veicoli elettrici operanti in tutto il mondo nel 2017 abbiano spostato 17,5 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio [Mtep], ovvero 0,38 milioni di barili al giorno [mb/g]) di gasolio e di benzina. La maggior parte degli spostamenti è attribuito ai veicoli a due/tre ruote (73%), il resto ad autobus (15%) e LDV (12%).



**Domanda totale di elettricità per EV per Paese nel 2017**



**Emissioni evitate a livello mondiale dovute ai Veicoli Elettrici nel 2017**

### A.5 - I gas a effetto serra

Il mix di generazione elettrica specifico per paese e l'intensità di carbonio nella produzione di veicoli determina l'intensità di CO<sub>2</sub> emessa dai Veicoli Elettrici. La combinazione dell'elevata efficienza energetica dei motori elettrici e la produzione di elettricità a basse emissioni di carbonio possono consentire ai Veicoli Elettrici di ridurre significativamente le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto agli *ICE*. L'IEA ha osservato che nel 2015 le auto elettriche in Europa, considerando il ciclo *Well-to-Wheel* (WTW - dal Pozzo alla Ruota), ha emesso circa il 50% in meno di CO<sub>2</sub> rispetto alle auto a benzina e il 40% in meno rispetto alle auto diesel.

Quando sono incluse anche le emissioni associate alla produzione del veicolo, con le conseguenti emissioni di CO<sub>2</sub> i risparmi sono più bassi. Tuttavia, prendendo in considerazione l'intero ciclo di vita del veicolo (fabbricazione, uso e smaltimento), l'attuale mix di generazione europeo consente ai *BEV* (*Battery Electric Vehicle*) di offrire un risparmio di emissioni di gas serra del 30% circa rispetto ai veicoli a benzina ICE.

Questi risparmi sono inferiori negli Stati Uniti e in Giappone, dove l'intensità di carbonio nella produzione di Energia Elettrica è più alta che in Europa. In Cina e in India, poi, data la consistente produzione di EE con impianti a Carbone, i Veicoli Elettrici offrono vantaggi molto limitati rispetto ai veicoli ICE in termini di emissioni di CO<sub>2</sub> considerando il ciclo "WTW", e potrebbero anche comportare aumenti netti se si considera il ciclo di vita di tutto il veicolo. Per garantire che gli EV abbiano un impatto più basso sui cambiamenti climatici rispetto agli ICE nei paesi con generazione di Energia Elettrica ad alta intensità di carbonio, è di primaria importanza ridurre l'intensità di CO<sub>2</sub> della produzione di energia, e ridurre l'impatto della produzione delle batterie e delle fasi di produzione dei veicoli.

Nel 2017, i Veicoli Elettrici in circolazione in tutto il mondo hanno evitato 29,4 MtCO<sub>2</sub> di emissioni. La Cina si distingue come primo contributore alle emissioni totali evitate. Questo risultato è ottenuto però grazie all'elevato numero di Veicoli Elettrici a due/tre ruote, piuttosto che alla quantità di Veicoli Elettrici Leggeri (*LDV – Light Duty Vehicles*). In effetti i LDV elettrici in Cina evitano solo il 3% della CO<sub>2</sub> nonostante essi rappresentino il 42% dello stock globale di *LDV* elettrici.

Quasi tutti i paesi del mondo si sono impegnati a ridurre le loro emissioni di Gas a effetto serra a seguito dell'Accordo sul clima di Parigi (UNFCCC, 2018). Ci si aspetta che queste misure riducano l'intensità di CO<sub>2</sub> nella generazione di energia nel tempo, che si traduca in minori emissioni di CO<sub>2</sub> per l'Energia Elettrica destinata alla mobilità. Per garantire che la de-carbonizzazione di tali veicoli elettrici inizi nel breve periodo, i paesi dovrebbero introdurre un insieme di politiche "*Hard Coupling*" (accoppiamento EV con Fonti Rinnovabili) che allinei gli obiettivi di introduzione dei Veicoli Elettrici con obiettivi di produzione di Energia Elettrica da fonti rinnovabili.

Da rilevare infine che i Veicoli Elettrici non producono emissioni dallo scarico e quindi hanno emissioni di NOx significativamente inferiori rispetto ai veicoli *ICE* diesel convenzionali. Tuttavia, nonostante il vantaggio dovuto al recupero di energia nelle frenate, è importante ricordare che i Veicoli Elettrici sono in genere più pesanti di quelli equivalenti *ICE* e il peso del veicolo tende a correlarsi con un aumento delle emissioni di particolato dovuto ai freni e al consumo dei pneumatici. Inoltre il particolato proviene anche dalla ri-sospensione della polvere della strada. A questo riguardo i veicoli elettrici offrono vantaggi nulli rispetto ai veicoli *ICE*

## **A.6 - Il supporto politico**

Finora, la diffusione dei Veicoli Elettrici è stata principalmente guidata dalla politica. I principali mercati sia per volume (Cina), sia per quota di vendita (Norvegia), hanno avuto una vigorosa spinta politica. Questo è vero per i veicoli leggeri (*LDV*) così come per gli autobus e le "due ruote". I più elevati volumi di autobus elettrici e di "due/tre ruote" sono presenti in Cina, il paese con le politiche più lungimiranti che ha come obiettivo l'elettrificazione "*cross-modale*" (Combinazione integrata tra più sistemi di trasporto: es. treno+auto; auto+bici).

In prospettiva, i più forti segnali politici derivano dagli impegni in Cina e California, nonché dalla recente proposta dell'Unione Europea sulla riduzione di CO<sub>2</sub> per il 2030. Inoltre, gli obiettivi di elettrificazione annunciati dal governo indiano e da un certo numero di altri paesi e grandi città in tutto il mondo puntano a far crescere i Veicoli Elettrici.

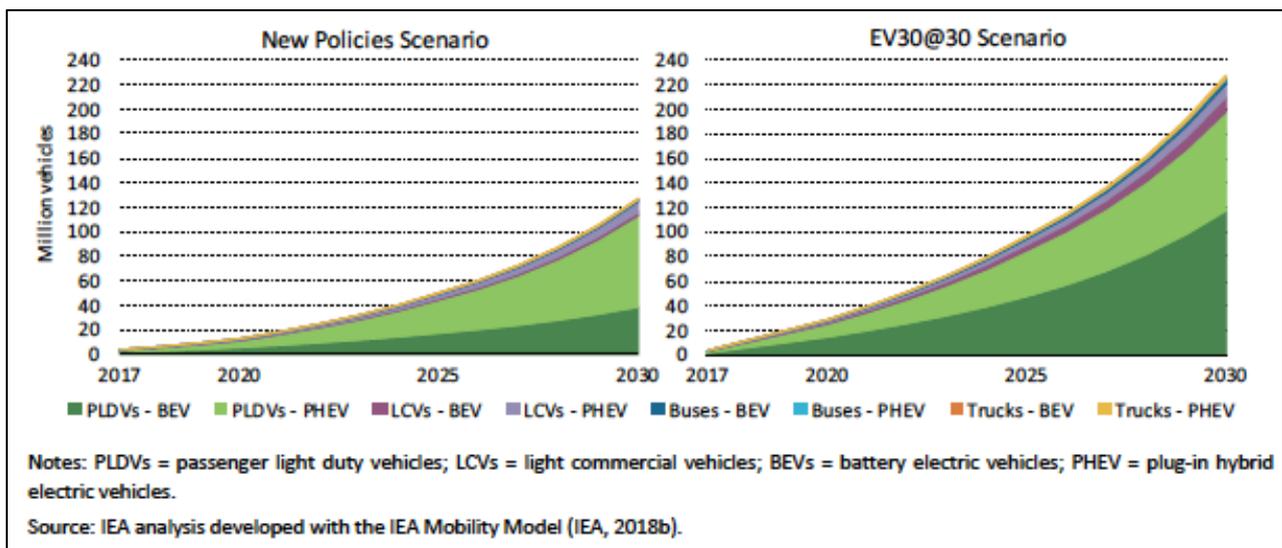
Le politiche sostengono anche lo sviluppo di punti di ricarica sia privati sia accessibili al pubblico. Poiché diverse aziende energetiche, case automobilistiche, aziende di servizi pubblici e fornitori di servizi di rete stanno formando alleanze e consorzi per sviluppare l'infrastruttura di supporto agli EV, i finanziamenti pubblici potrebbero essere gradualmente ridotti, passando a soluzioni autosufficienti e orientate al mercato. Garantire un maggiore utilizzo di carica-batterie accessibili

al pubblico è fondamentale per consentire questa transizione. Data la necessità di mantenere l'infrastruttura di ricarica accessibile al pubblico attraverso intere reti stradali, è possibile che sia necessario un sostegno mirato per alcune installazioni di ricarica nei casi in cui il recupero dei costi di installazione e di gestione non sia economicamente possibile.

### B.1 – Le prospettive al 2030

Il rapporto IEA esamina due scenari di sviluppo:

- il *New Policy Scenario (NPS)*: questo rappresenta lo scenario centrale del World Energy Outlook della IEA. Esso incorpora le politiche e le misure energetiche già esistenti a livello mondiale e una valutazione dei risultati che potrebbero derivare dall'attuazione delle intenzioni politiche annunciate. Lo scenario è in linea con la dichiarazione di Parigi. Secondo questo scenario la consistenza di Veicoli Elettrici a livello planetario sarà di 125 milioni di veicoli al 2030, escludendo i “due/tre ruote”.
- l'*EV30@30 Scenario*: questo scenario delinea un approccio integrato al raggiungimento degli obiettivi concordati a livello internazionale sul cambiamento climatico, con l’obiettivo di raggiungere i 228 milioni di veicoli elettrici al 2030 sempre escludendo i “due/tre ruote”. Questo scenario è allineato con lo *Sustainable Development Scenario - SDS*, della IEA, illustrato nel World Energy Outlook 2018, che delinea un approccio integrato al raggiungimento degli obiettivi concordati a livello internazionale sul cambiamento climatico, sulla qualità dell'aria e sull'accesso universale all'energia.



#### Stock globali di EV al 2030 nei due scenari: NPS e EV30@30

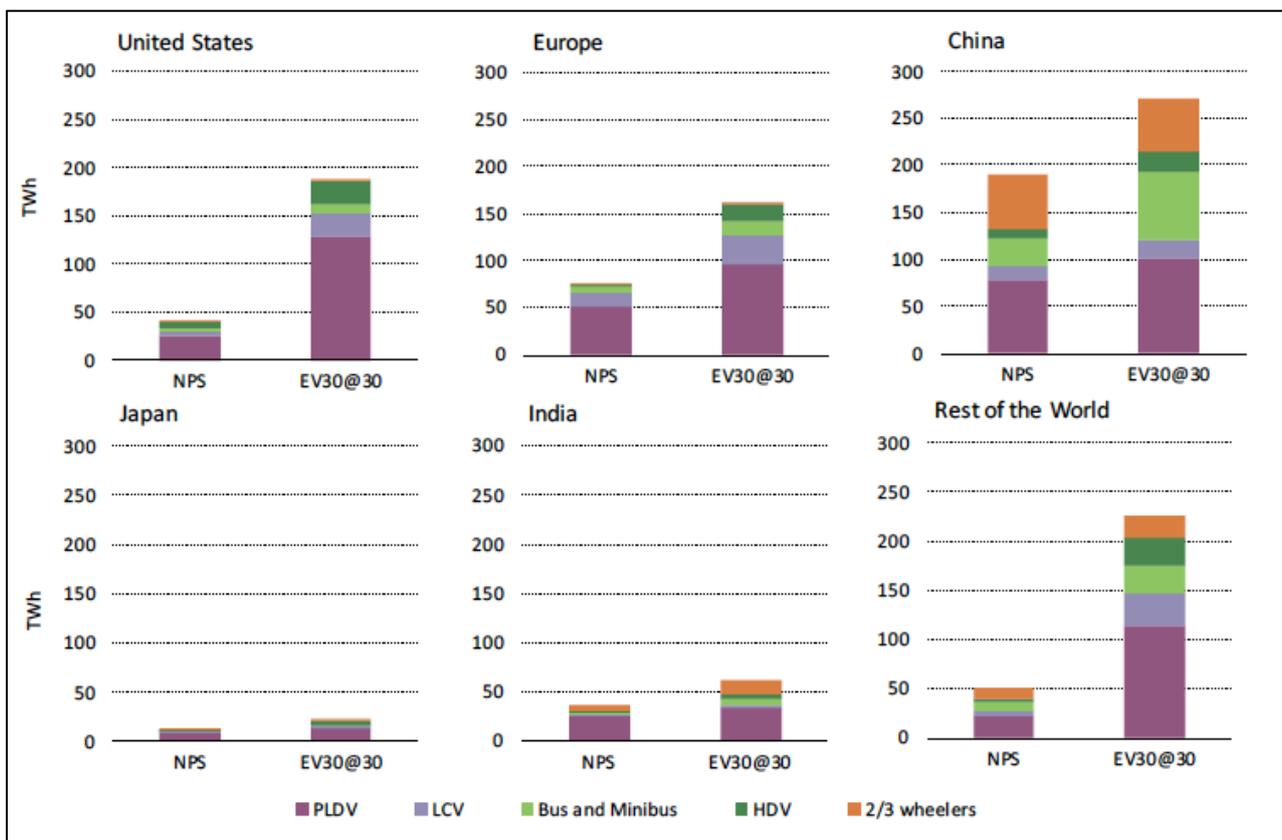
Con riferimento al *New Policy Scenario - NPS*, il fabbisogno di Energia Elettrica a livello mondiale per alimentare gli EV assommerebbe, al 2030, a circa 400 TWh/anno.

In questo scenario, i veicoli leggeri superano quelli a due e tre ruote e diventano i principali consumatori di elettricità tra gli EV al 2030, rappresentando il 62% della domanda totale di Veicoli Elettrici, seguiti dai veicoli a due e tre ruote (20%), dagli autobus (13%) e dai camion (5%). La distribuzione geografica dei consumi conferma la Cina quale il più grande consumatore di Energia Elettrica, anche se la sua quota sul consumo globale di elettricità diminuisce dal 91% nel 2017 al 47% nel 2030. Seguono i Paesi Europei e gli Stati Uniti, rappresentando rispettivamente il 18% e il 10% del consumo totale di elettricità. In questo scenario, la flotta mondiale di EV dovrebbe spostare nel 2030 circa 120 Milioni di Tep/anno, pari a 2,6 milioni di barili di petrolio al giorno per la domanda di diesel e benzina. Per produrre 400 TWh/anno di Energia Elettrica serviranno circa

60.000 MW di potenza, nell'ipotesi di produrre questa energia con centrali termoelettriche (tipicamente cicli combinati a gas - CCGT) che funzionino almeno 6.500 ore/anno.

Questa cifra può sembrare elevata, corrispondendo a circa 60 impianti di potenza dedicati agli EV da 1.000 MW ciascuno a livello mondiale. Tuttavia, analizzando da una parte i fattori di utilizzo attuali degli impianti termoelettrici con particolare riguardo ai cicli CCGT, e dall'altra considerando le previsioni nella realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili al 2030, tale traguardo sembra assolutamente fattibile senza alcun incremento di potenza da fonti fossili.

Ad esempio, esaminando l'entità e la modalità di produzione elettrica in Italia, si scopre che il parco termoelettrico tradizionale italiano ha prodotto, nel 2017, elettricità per 200.300 GWh a fronte di 61.630 MW di potenza efficiente netta, con un utilizzo medio di 3.250 ore di funzionamento. Ergo, ipotizzando soltanto 1.000 ore/anno di funzionamento in più del parco termoelettrico installato, solo in Italia si potrebbero produrre ulteriori 60 TWh/anno di Energia Elettrica, sufficienti ad alimentare, già oggi, qualcosa come 12 milioni di Veicoli Elettrici, ipotizzando un consumo annuo di 5.000 kWh per ogni EV. Inoltre considerando che la SEN (Strategia Energetica Nazionale) ipotizza al 2030 la triplicazione della produzione di Energia Elettrica da Eolico e Fotovoltaico, fino a raggiungere i 112 TWh rispetto ai 38 TWh del 2015, se ne può dedurre che, almeno in Italia, si potrebbe realizzare quell'Hard Coupling (EV - FER) senza realizzare nessun nuovo impianto di potenza alimentato da combustibili fossili. Sempre secondo lo scenario della SEN, che ipotizza al 2030, un 5% di Energia Elettrica dedicata al settore dei trasporti per l'alimentazione di Veicoli Elettrici puri e ibridi *plug-in*, In Italia si potrebbero alimentare circa 4 milioni di Veicoli Elettrici senza nessun contributo di potenza da fonti fossili.

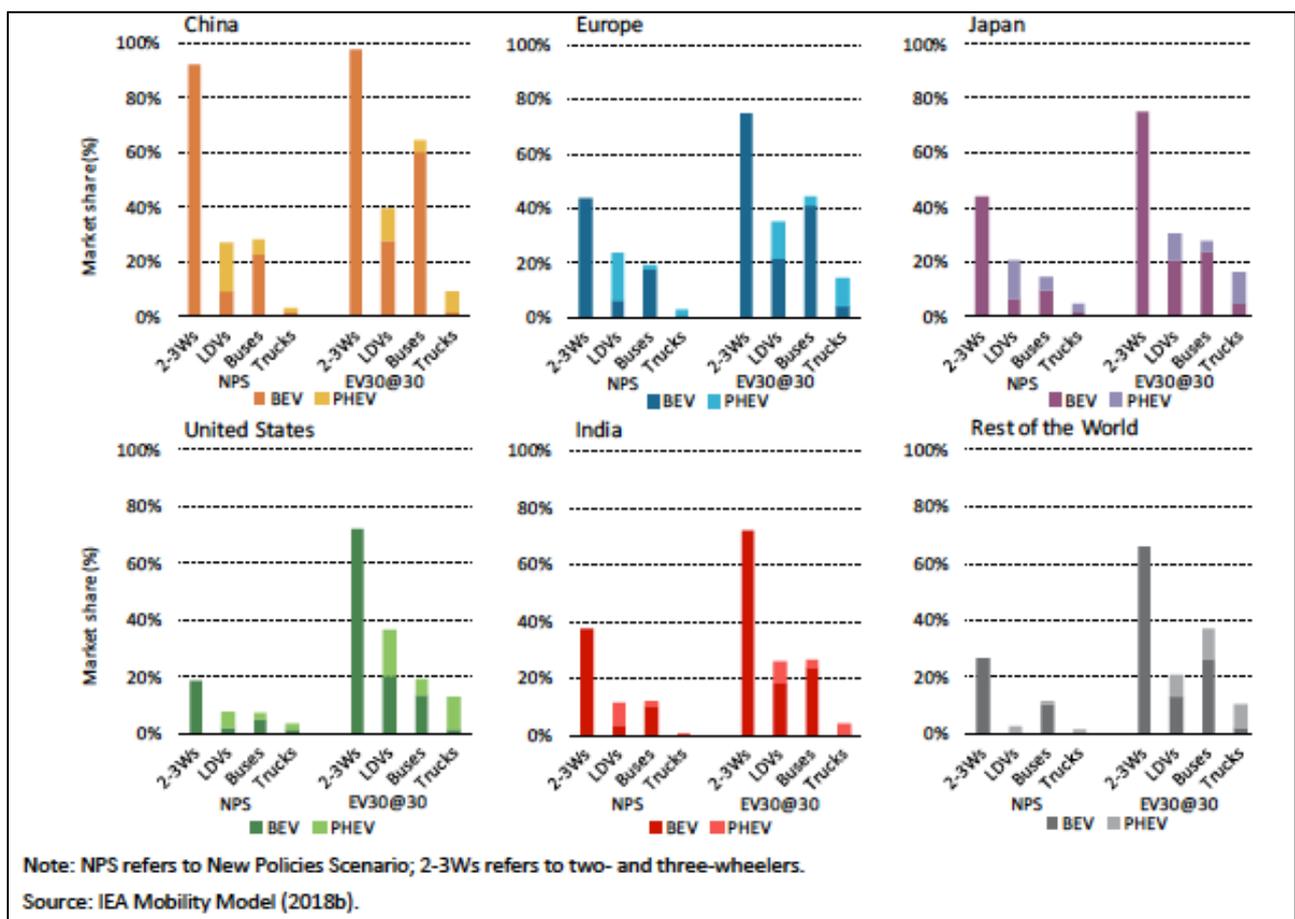


#### Domanda di Energia Elettrica per Veicoli Elettrici al 2030

PLDV - Passenger Light-Duty Vehicle; LCV – Light Commercial Vehicle; HDV – Heavy Duty Vehicle

Lo scenario *EV30@30* invece pronostica 100 milioni di veicoli circolanti in più rispetto al *NPS* (*New Policy Scenario*), con la necessità di 928 TWh di Energia Elettrica inducendo uno spostamento di circa 4,74 Milioni di barili di petrolio al giorno, pari a circa 220 Milioni di Tep/anno.

Per quanto riguarda i veicoli a due e tre ruote, il loro numero aumenta da circa 300 milioni nel 2017 a 455 milioni nel 2030 nel *NPS* e a 585 milioni nello scenario *EV30@30*. In entrambi gli scenari, la crescita dell'elettrificazione per queste modalità è significativa. Entro il 2030, il numero di unità elettriche raggiunge il 39% dello stock globale di veicoli a due ruote nel *NPS* e il 50% nello scenario *EV30@30*. La maggior parte delle due e tre ruote che entrano nel mercato entro il 2030 saranno in Cina, in India, in Giappone e nei paesi dell'ASEAN in generale, ma anche in Europa è prevista una buona diffusione, soprattutto nei paesi mediterranei.



Ripartizione del mercato degli EV per tipo di scenario e per Regioni

## B.2 - La Capacità delle Batterie

La diffusione delineata di Veicoli Elettrici in entrambi gli scenari è accompagnata da un aumento della capacità di produzione di batterie. Entro il 2030, i Veicoli Elettrici dovrebbero avere autonomie più lunghe, tra 350 km e 400 km. Queste autonomie si traducono in capacità di batteria di 70-80 kWh. La capacità media attuale della batteria per i *LDV* è compresa tra 20 kWh in Cina e 60 kWh negli Stati Uniti; pertanto è previsto un aumento della capacità media della batteria per auto. Per le *PHEV*, si prevede che le autonomie siano in media di 60-70 km e si prevede che ciò comporterà un aumento delle quote del chilometraggio annuale da utilizzare esclusivamente con l'elettricità. La capacità media della batteria di *PHEV* dovrebbe attestarsi attorno ai 15 kWh. È previsto che la richiesta di capacità delle batterie per *EV* aumenti di 0,78 TWh/anno nel *NPS* e di 2,2 TWh/anno nello scenario *EV30@30*.

Questi risultati implicano che il mercato delle forniture di batterie per *EV* subirà una notevole

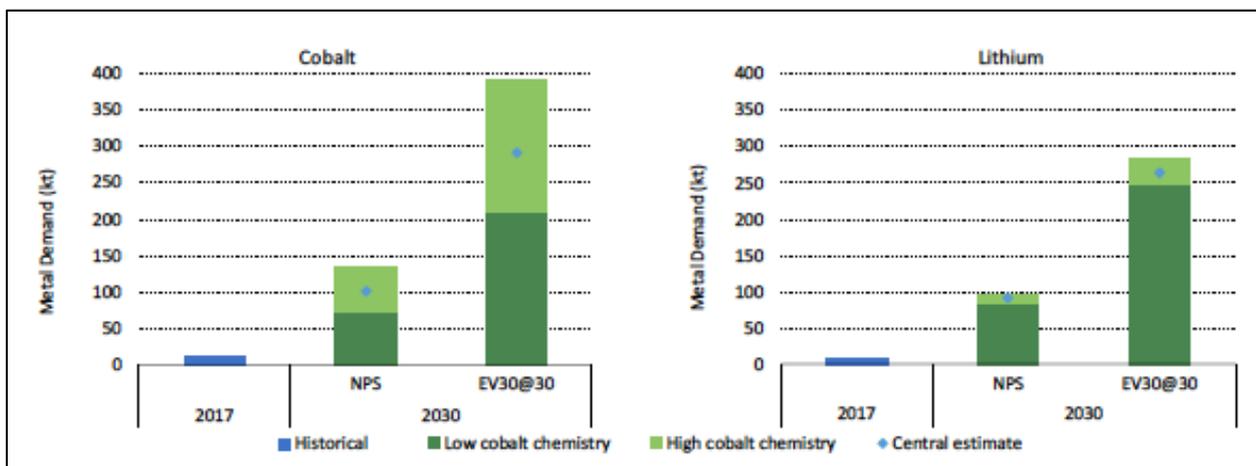
espansione nei prossimi anni in entrambi gli scenari. I valori del *NPS* confermano che le previsioni al 2025 richiederebbero la costruzione di circa dieci impianti di produzione di batterie con la capacità di produzione della Tesla Gigafactory (50 GWh/anno). Ci sono evidenze che i maggiori produttori di batterie, così come i nuovi operatori del mercato, stiano aumentando gli investimenti nella produzione di batterie. A livello mondiale, molti produttori di batterie hanno annunciato pianificazioni di impianti di produzione con capacità superiori a 30 GWh/anno.

### B.3 – La domanda di materiali

L'incremento di richiesta di Veicoli Elettrici e delle relative batterie porta all'aumento della domanda di materiali che storicamente non sono associati al trasporto su strada: Rame, Nichel, Litio e Cobalto. Ora se il Rame e il Nichel sono largamente utilizzati nelle applicazioni industriali, dispongono di catene di fornitura ben sviluppate e consolidate e non destano preoccupazioni per variazioni di prezzi, così non è per quanto riguarda il Litio e il Cobalto, che sono soggetti a impatti molto più significativi. L'aumento delle capacità delle batterie per *EV*, così come gli stoccaggi speculativi dati dal fatto che si tratta di risorse strategiche, hanno già portato a notevoli innalzamenti nei prezzi spot di queste due materie prime negli ultimi due anni: da Gennaio 2015 a Gennaio 2018, si sono verificati incrementi del 250% per il Cobalto e del 400% per Litio, anche se ciò non riflette la mancanza di riserve sufficienti.

Attualmente il Cobalto è estratto principalmente come sottoprodotto di Nichel e Rame perché si trova negli stessi minerali e per via delle dimensioni di mercato e del suo prezzo limitato. Ciò significa che oggi l'offerta di cobalto è strutturalmente collegata ai mercati di altri minerali e soggetta a limitate opportunità di rispondere rapidamente all'aumento della domanda attesa dai Veicoli Elettrici. Poco meno del 60% dell'attuale produzione mondiale di Cobalto è concentrato nella Repubblica Democratica del Congo (RDC), una regione che non è politicamente stabile. L'aumento della domanda sta suscitando l'interesse della RDC per l'estrazione di cobalto da parte di minatori artigianali, che vede, tra l'altro il ricorso massiccio al lavoro minorile in condizioni di semi-schiavitù. Inoltre, la capacità di processare e raffinare il Cobalto crudo è altamente concentrata; La Cina ha il 90% della capacità di raffinazione. Queste caratteristiche rendono la fornitura di Cobalto soggetta a rischi.

Il Litio viene prodotto principalmente in Sud America (Bolivia e Cile) e in Australia. Gli aumenti dei prezzi dalla fine del 2015 sono attribuiti a un ritardo nell'offerta a causa della complessa situazione cilena, in combinazione con un aumento della domanda di *EV*. Nonostante ciò, si prevede che sarà disponibile una considerevole fornitura di Litio, a causa dell'aumentata capacità dei produttori cileni e degli investimenti in nuove estrazioni in Australia, Brasile e Argentina.



Domanda di Cobalto e di Litio, 2017 e 2030

## B.4 – Le implicazioni per le emissioni di gas serra

La figura seguente mostra l'evoluzione del mix di generazione di Energia Elettrica e l'intensità di carbonio dal 2017 al 2030 in quattro delle principali regioni per l'adozione di EV. Sia il *New Policy Scenario*, sia lo scenario *EV30@30* prevedono che il mix di generazione di energia avrà una minore intensità di CO<sub>2</sub> nel 2030. Si ipotizza che lo scenario *EV30@30* segua le previsioni del *Sustainable Development Scenario (SDS)* della IEA.

Come si può rilevare, l'intensità di emissioni di Carbonio per kWh elettrico prodotto è molto differenziata a seconda delle aree geografiche esaminate. In Cina e in India, nel 2017, tali emissioni per kWh prodotto sono doppie e triple rispetto all'Europa, a causa del massiccio utilizzo di carbone come fonte di generazione elettrica.

La riduzione dell'intensità di carbonio proiettata nei due scenari determina una riduzione delle emissioni di gas serra per chilometro percorso dai Veicoli Elettrici in tutte le regioni globali. Questi sviluppi sono destinati ad aumentare ulteriormente i benefici climatici associati ai Veicoli Elettrici.



Mix di generazione di Energia Elettrica e intensità di carbonio per regione , 2017 e 2030

## B.5 - La ricarica delle Batterie

Con l'aumentare della penetrazione di EV, aumenterà anche il numero di punti di ricarica installati. Apparecchiature per la ricarica di veicoli elettrici (EVSE) saranno installate in ambito privato, sia per veicoli individuali (a casa e al lavoro) sia per flotte (ovvero veicoli commerciali leggeri, taxi o auto condivise) e completate da carica-batterie accessibili al pubblico. L'implementazione di punti di ricarica avverrà inizialmente nelle città, espandendosi nel tempo alle arterie principali della rete stradale, comprese le autostrade.

La disponibilità di infrastrutture di ricarica private (sia domestiche sia aziendali) è stimata in circa 1,1 carica-batterie per auto elettrica nella maggior parte delle regioni. Questa ipotesi è corroborata dagli esempi nelle regioni nordiche (Norvegia e Svezia) e negli Stati Uniti e poggia sul fatto che, in questo primo momento di transizione, ogni proprietario di auto elettrica, disponga di un parcheggio privato con presa di ricarica. Inoltre questa ipotesi presume che l'emergere di punti di ricarica sul posto di lavoro fornirà un'ulteriore opportunità di ricarica privata, al servizio di utenti di EV che possono o non possono caricare a casa.

## B.6 – Considerazioni politiche

In assenza totale di emissioni di scarico, la possibilità di affidarsi all'elettricità quale vettore energetico disponibile su larga scala e un miglioramento dei costi di stoccaggio delle batterie, i Veicoli Elettrici a Batteria (*BEV*) stanno emergendo come la tecnologia più promettente tra tutte le soluzioni oggi perseguite.

Una vasta gamma di strumenti politici relativi alla diffusione dei Veicoli Elettrici è stata adottata nei principali mercati globali. La Cina, l'Europa, il Giappone, gli Stati Uniti e di recente l'India hanno stimolato la domanda di *EV* attraverso una combinazione di strumenti, tra cui appalti pubblici e piani di investimento, sussidi e altri incentivi finanziari, che riguardano i prezzi di acquisto di veicoli elettrici, le infrastrutture di ricarica, le norme per il risparmio di carburante e altre misure, in particolare per i Veicoli a Emissioni Zero (*ZEV*).

È da sottolineare come i Veicoli Elettrici non risolvano direttamente la questione della congestione; tuttavia essi possono essere sinergici tramite strategie di trasporto più ampie, come ad esempio investimenti in servizi di trasporto pubblico elettrificato e di mobilità condivisa che possono fornire migliore mobilità, meno costosa, più efficiente ed equa.

Gran parte del successo economico dei Veicoli Elettrici si baserà anche sul minor costo di carburante e di manutenzione (*TCO* – Total Cost of Ownership) rispetto ai veicoli *ICE*. Inoltre nelle regioni in cui le tasse sulle benzine e sul gasolio rifletteranno gli impatti dell'inquinamento e del cambiamento climatico, i risparmi per l'utilizzo di *EV* diventeranno determinanti per la sostituzione di veicoli *ICE* con *EV*.

Dovrebbero essere prese, quindi, diverse misure per creare circostanze ottimali per l'adozione di Veicoli Elettrici. Una prima priorità politica dovrebbe essere l'abbandono graduale e la rimozione dei sussidi ai combustibili fossili nei paesi che ancora li applicano (1). A questo dovrebbe seguire l'istituzione di tasse che riflettano il contenuto di carbonio dei combustibili, rafforzate da tasse che coprano gli impatti sull'inquinamento locale. L'implementazione di massicci programmi di Appalti Pubblici per la sostituzione di intere flotte di veicoli municipali, può fornire uno stimolo fondamentale alla creazione e all'espansione del mercato degli *EV*. Inoltre, incentivi che riducano il prezzo di acquisto dei Veicoli Elettrici e il loro mantenimento come la riduzione delle tasse di circolazione, sono strumenti efficaci per stimolarne il mercato.

Infine il supporto politico e la regolamentazione per lo sviluppo di infrastrutture di ricarica pubbliche può rivelarsi un ulteriore atout per avviare una mobilità elettrica su larga scala. La standardizzazione e l'interoperabilità sia hardware che software, sia negli standard che nei protocolli, sono essenziali per garantire che la transizione verso i veicoli elettrici proceda nel modo più rapido e agevole possibile. Pertanto è importante imporre e garantire che i punti di ricarica siano interoperabili non solo nelle Città, Province e singoli Stati, ma anche nelle principali regioni geografiche come l'Unione Europea.

La quota crescente di Veicoli Elettrici ridurrà gradualmente le vendite di diesel e benzina. Alla fine però, ciò si tradurrà in minori entrate governative dalla tassazione sui carburanti. Nel 2017 in Cina sono stati persi quasi 2,6 miliardi di dollari di introiti derivanti dalle tasse sui carburanti a causa dell'elevata quota di veicoli elettrici a due e tre ruote nel parco veicoli. Nel *New Policy Scenario*, si stima che le entrate da imposte sui carburanti perse raggiungeranno i 47 miliardi di dollari nel 2030, mentre nello scenario *EV30@30* questa cifra arriva a 92 miliardi di dollari. Il forte aumento delle perdite fiscali al 2030 suggerisce che, affinché i governi conservino entrate sufficienti per

---

(1) In Italia, ad esempio, il Ministero dell'Ambiente ha censito 57 forme di "Sussidi Ambientalmente Dannosi" con un costo per l'erario di 16,2 miliardi di Euro l'anno

investire e mantenere le infrastrutture, oltre a coprire le esternalità dal trasporto su strada, saranno necessari sistemi di tassazione alternativi. La tassazione basata sull'attività dei veicoli, come i prezzi basati sulle distanze percorse (*Road Pricing*) o sulla congestione, garantirebbe un approccio neutro dal punto di vista tecnologico e un collegamento più diretto tra impatti infrastrutturali e uso del veicolo. I meccanismi di tariffazione stradale possono anche tener conto degli impatti locali delle emissioni inquinanti. Secondo la IEA per mantenere lo stesso livello di reddito aggregato nello scenario *EV30@30*, i Governi dovrebbero introdurre imposte per km comprese nell'intervallo da 0,01 USD/km negli Stati Uniti e in Cina, a 0,08 USD/km nell'Unione Europea e in Giappone.

### **B.7 - Alcune considerazioni finali**

Uno dei temi che le case automobilistiche dovranno affrontare, nello sviluppo delle catene di produzione dei Veicoli Elettrici è il problema del Valore Aggiunto nella costruzione e nell'assemblaggio dei veicoli. Già nel 1994, in occasione del varo della legge regionale N° 40 della Regione Lombardia, prima legge in Italia che promuoveva la diffusione di veicoli a trazione elettrica, esponenti della dirigenza FIAT avevano espresso forti perplessità per il basso Valore Aggiunto dei Veicoli Elettrici puri (*BEV*) preferendo di gran lunga i Veicoli Ibridi, in quanto a maggior Valore Aggiunto, grazie alla doppia motorizzazione e ai doppi sistemi di accumulo e distribuzione dei combustibili (benzina ed elettrico). Anche in occasione delle discussioni sulla riconversione degli stabilimenti Alfa Romeo di Arese, poi abbandonata, i Sindacati si erano opposti all'idea di realizzare un polo di produzione di Veicoli Elettrici puri, in quanto la gran parte delle maestranze (tipicamente addetti alla produzione di motori, cambi, differenziali, motoristi, assemblatori meccanici), sarebbero state espulse dalle catene produttive. D'altra parte la concezione dei veicoli ibridi, (*PHEV*) era ancora molto vaga e difficile da implementare. Per loro natura i *BEV*, per gli *Auto Maker* dell'epoca, non solo possedevano meno Valore Aggiunto rispetto agli *ICE*, quindi con riduzione dei profitti, ma gran parte della componentistica ad alto Valore Aggiunto degli *EV*, dai motori elettrici alle batterie, dalle leghe leggere all'elettronica di potenza era prodotta all'esterno e quindi estranea al loro "*Core Business*". Infine i bassi costi di *TCO* (*Total Costs of Ownership*) dei Veicoli Elettrici, avrebbe messo in crisi l'intera filiera della manutenzione e riparazione (le officine meccaniche), diffusa capillarmente sui territori e difficilmente riconvertibile in tempi brevi.

Eppure, come osserva G.B. Zorzoli nell'articolo *Mobilità Complessa* (Qualenergia – febbraio/marzo 2019), le proiezioni nazionali e internazionali al 2030, prevedono sistematicamente una percentuale di vetture "*full electric*" superiore al 60%. Le proiezioni si basano su una considerazione ovvia: non appena le *BEV* diventeranno competitive, presumibilmente tra il 2023 e il 2025, e potranno usufruire di reti di ricarica e di "*biberonaggio*" (ricariche parziali veloci) più estese e capillari, le ibride *plug-in*, più costose, perderanno rapidamente quote di mercato, diventando delle Top di Gamma dei produttori più consolidati, adatte per le lunghe distanze con scarsità di stazioni di ricarica.

Sergio Zobot - Marzo 2019