



**Politecnico  
di Torino**

## Piano d'azione industriale per il settore automobilistico europeo

**L'industria automobilistica europea** è caratterizzata dalla presenza di costruttori leader a livello mondiale nello sviluppo, produzione e commercializzazione di veicoli passeggeri, commerciali leggeri e industriali nonché di costruttori di vetture sportive e di alta gamma.

I marchi storici dell'auto e dei veicoli industriali, grazie ai propri modelli capaci di rispondere alle esigenze del cliente, si sono distinti nel mercato internazionale fin dalla metà del '900 ed hanno rappresentato un'indiscussa eccellenza Europea.

Grande rilevanza, tanto in ragione del loro numero quanto per le precise capacità e competenze nonché del numero di addetti impiegati, deve poi essere riconosciuta all'intera filiera dei produttori di componentistica e sottosistemi.

Oggi l'intero settore si trova ad affrontare importanti sfide: **(1)** la transizione ecologica, **(2)** la sicurezza e la qualità della vita nel trasporto, **(3)** la crescita della competizione con i costruttori dei paesi extra UE.

### **Transizione ecologica**

Il contesto normativo in vigore, che impone la vendita di veicoli passeggeri e commerciali leggeri con graduale riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> allo scarico (49,5 g di CO<sub>2</sub>/km nel 2030 e poi

definitivamente 0 g di CO<sub>2</sub>/km nel 2035), **(i)** non è in linea con la reale emissione di CO<sub>2</sub> dei veicoli nell'arco dell'intero ciclo vita , **(ii)** è di forte impatto per tutto il settore, **(iii)** non è economicamente sostenibile e **(iv)** non è socialmente equo.

L'obiettivo della normativa relativa alla progressiva riduzione di emissioni di CO<sub>2</sub> nei veicoli passeggeri e commerciali leggeri, è di raggiungere la neutralità climatica nel 2050. In funzione di tale normativa, la previsione di penetrazione nel mercato delle differenti tipologie di veicolo è riportata in Figura 1.

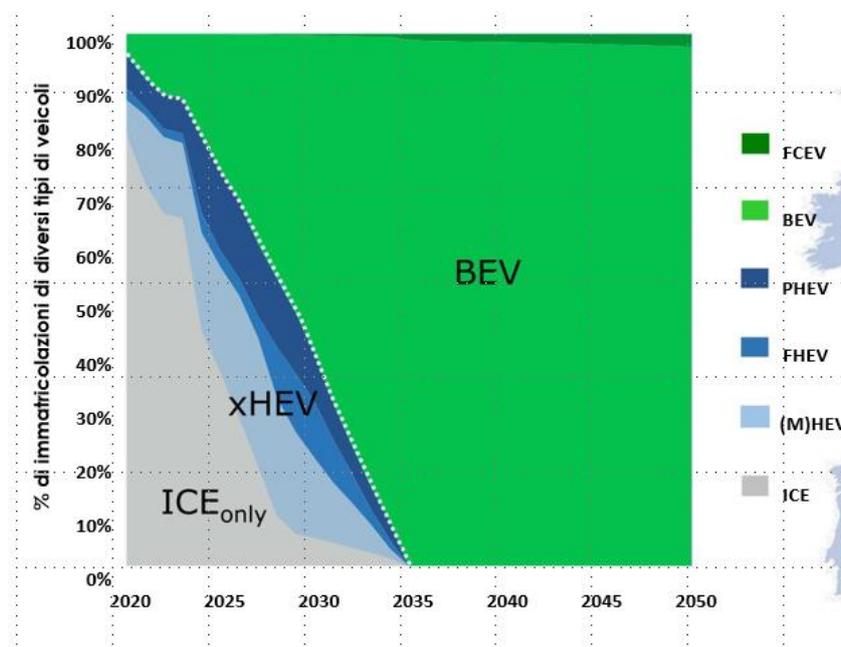
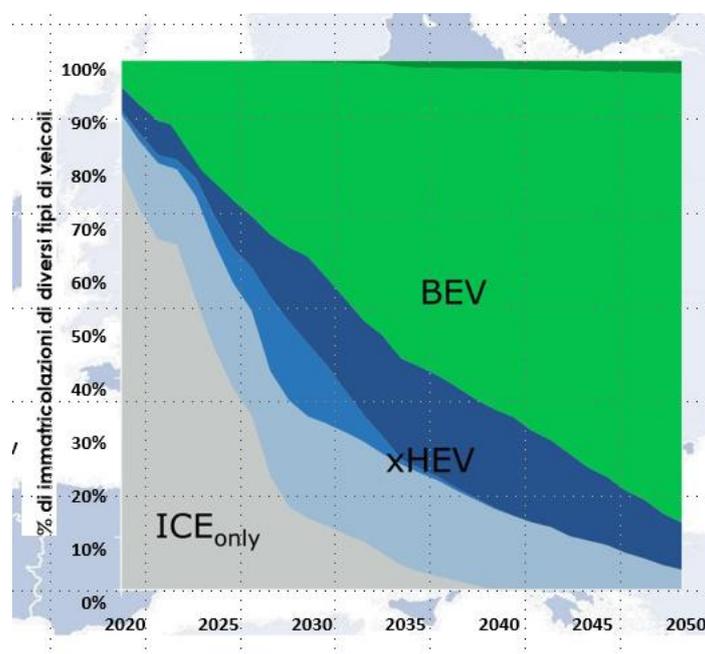


FIGURA 1: ANDAMENTO PREVISIONALE DELLE IMMATICOLAZIONI DI VEICOLI PASSEGGERI E COMMERCIALI LEGGERI FINO AL 2050 CONSIDERANDO IL CONTESTO NORMATIVO IN VIGORE (FONTE IHS).

Considerando un modello previsionale di produzione di energia elaborato dall'Unione Europea nel 2022, dal 2020 al 2050 verranno prodotti in Europa 11,6 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> allo scarico. A questi sono da aggiungere 4,4 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> necessari per produrre l'energia o il combustibile necessario alla propulsione e 8,8 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> per produrre tali veicoli. In totale verranno prodotti 24,7 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Un modello previsionale di penetrazione nel mercato delle diverse tipologie di veicoli nel caso in cui non siano applicate restrizioni normative, è riportato in Figura 2. Si apprezza una coda di veicoli con propulsore termico anche dopo il 2035 e l'evoluzione naturale dei veicoli ibridi in funzione del processo evolutivo della tecnologie necessarie e della effettiva richiesta del mercato. Utilizzando lo stesso modello previsionale di produzione di energia elaborato dall'Unione Europea nel 2022 e considerando lo scenario Figura 2, dal 2020 al 2050 verranno prodotti in Europa 13,2 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> allo scarico (+14%), 4,5 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> per produrre l'energia o i combustibili necessari alla propulsione e 7,5 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> per produrre i veicoli stessi. In totale verranno prodotti 25,2 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> che rappresentano il 2% in più (Figura 3) rispetto allo scenario che si prefigura considerando il contesto normativo in vigore.



**FIGURA 2: ANDAMENTO PREVISIONALE DELLE IMMATICOLAZIONI DI VEICOLI PASSEGGERI E DI VEICOLI COMMERCIALI LEGGERI IPOTIZZANDO UN MERCATO NON VINCOLATO DA NORMATIVE CHE IMPONGONO EMISSIONI ALLO SCARICO PARI A ZERO PER VEICOLI IMMATICOLATI A PARTIRE DAL 2035 (FONTE IHS).**

Dal confronto delle effettive emissioni di CO<sub>2</sub> che considerano le emissioni allo scarico (TtW), le emissioni per produrre l'energia (WtT) e l'energia per produrre i veicoli (Pro), emerge che le emissioni legate alla flotta esistente e la maggiore quantità di energia (non tutta sostenibile) che è necessaria per la produzione dei veicoli elettrici, minimizza i benefici di imporre l'esclusiva l'immatricolazione di veicoli a zero emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dal 2035. Il risultato è stato ottenuto ipotizzando il modello previsionale di produzione di energia elaborato dall'Unione Europea nel 2022. Utilizzando modelli previsionali differenti di produzione di energia, la variazione di generazione di CO<sub>2</sub>, rispetto allo scenario di Figura 1 (blocco delle immatricolazioni di veicoli con propulsore termico o ibrido nel 2035) può oscillare dal + 7% al -6%. Tra tali modelli previsionali, è considerato anche uno scenario che prevede la disponibilità di benzine con il 20% di etanolo (E20) e carburanti Diesel con il 20% di biodiesel (R20). In presenza di tale scenario, considerando un mercato libero che non impone limitazioni di immatricolazioni al 2035, si apprezza una riduzione di CO<sub>2</sub> (comprensiva di tutti i contributi), pari al 5% rispetto al caso che vede in essere l'attuale contesto normativo.

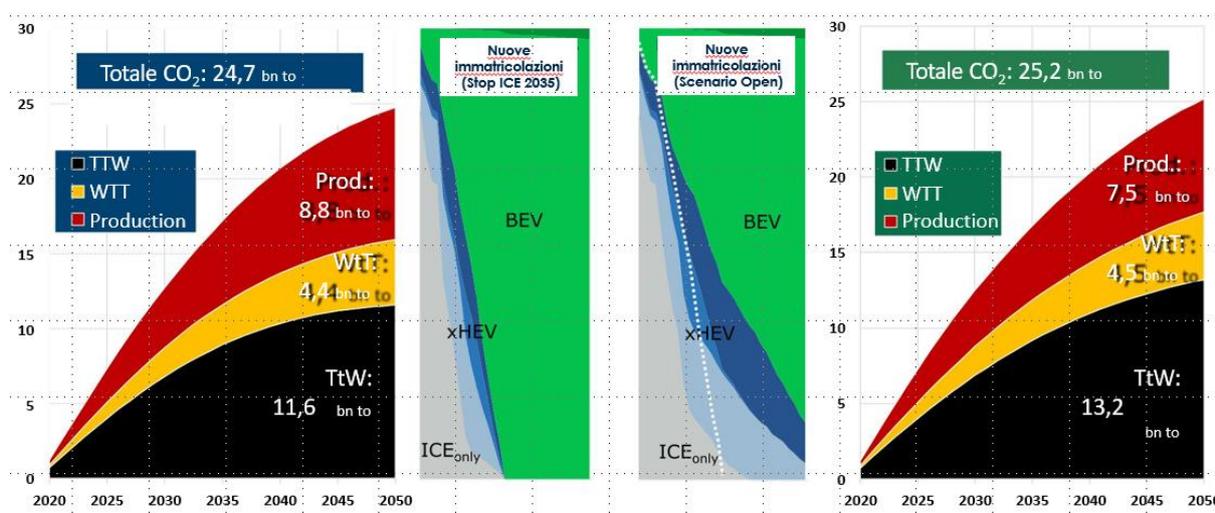


FIGURA 3: ANALISI COMPARATIVA DELLA CUMULATA DI CO<sub>2</sub> PRODotta SECONDO I DUE SCENARI ESAMINATI.

Tale analisi conduce ad alcune riflessioni importanti: **(1)** le emissioni di CO<sub>2</sub> allo scarico rappresentano meno del 50% delle emissioni complessive; **(2)** le emissioni di CO<sub>2</sub> necessarie per produrre il veicolo rappresentano più del 30%; **(3)** l'attuale contesto normativo, confrontato con uno scenario che non prevede blocchi al 2035, se si considera l'emissione di CO<sub>2</sub> sull'intero ciclo vita del veicolo (emissioni per (a) produzione del veicolo, (b) produzione di

energia per la propulsione, (c) emissione allo scarico), conduce ad un impatto che può variare dal + 7% al -6%, pertanto limitato.

Da tali riflessioni derivano le seguenti indicazioni: **(i)** è importante rivedere l'attuale contesto normativo poiché (a) il beneficio in termini di impatto ambientale è limitato, (b) altera un processo di sviluppo tecnologico che sia economicamente sostenibile per l'intera filiera (è richiesto un processo di maturazione delle tecnologie necessarie all'elettrificazione e di conversione dei propulsori termici per l'adattamento ai nuovi combustibili) e per il consumatore (è necessario un affinamento del processo produttivo di tecnologie per l'elettrificazione, batterie in primis, al fine di ottimizzare i costi di produzione e di conseguenza il prezzo di mercato), (c) è importante stimolare lo sviluppo delle tecnologie per l'ibrido secondo un processo che consenta una crescita di competenza della filiera con un approccio basato su moltiplicatori economici al fine di essere preparati tecnicamente ed in modo economicamente sostenibile verso un processo di elettrificazione inclusivo; **(ii)** è importante che i veicoli vengano identificati in funzione di una etichetta che ne certifichi l'impatto ambientale del processo produttivo (importante in considerazione del considerevole impatto di emissione di CO<sub>2</sub> legata alla produzione del veicolo).

### **L'esigenza di aumentare la sicurezza e la qualità della vita nel trasporto**

La sicurezza del trasporto su strada, grazie a campagne di sensibilizzazione, l'inasprimento delle sanzioni e l'introduzione di sistemi di assistenza alla guida, mostra un trend migliorativo negli ultimi anni in Europa. Nel 2024, il numero di morti sulle strade dell'Unione Europea è diminuito di circa il 3% rispetto al 2023 ma il numero delle vittime stradali rimane comunque elevato (pari a 19800 nell'ultimo anno). L'obiettivo dell'Unione Europea di azzerare tale numero entro il 2050 rimane molto sfidante. I sistemi di assistenza alla guida e guida autonoma costituiscono lo

strumento più efficaci per il miglioramento della sicurezza stradale. Attualmente, sistemi con livelli intermedi di automazione, da SAE 2+ fino a SAE 4, hanno raggiunto una maturità tecnologica elevata.

Ciò nonostante, il processo di certificazione di tali tecnologie e la conseguente fase di omologazione dei veicoli necessita di un forte impulso nella direzione della definizione di **linee guida e quadro normativo**. In tal senso è importante la messa a punto e la relativa qualificazione di **un approccio metodologico di certificazione** che sia sostenibile in termini di tempi e costi. E' quindi utile la definizione di un approccio di certificazione e pre-omologazione che possa essere condotto in modo intensivo per via numerica e in laboratorio minimizzando l'attività sperimentale su strada. L'aspetto importante è la necessità di testare e validare la tecnologia in tutti i possibili scenari di guida. La combinazione (1) delle situazioni di traffico, (2) condizioni di guida, (3) qualità della strada e tipologia di infrastruttura, (4) condizioni meteo conduce ad un numero spropositato di situazioni da sperimentare. E' necessario pertanto arrivare in tempi brevi alla certificazione di approcci basati su uno screening successivo di scenari che presentano elementi di attenzione con l'obiettivo di una riduzione progressiva della durata e del costo della sperimentazione. In Figura 4 è schematizzato un metodo in fase di messa a punto e validazione presso il Politecnico di Torino. Il metodo è basato su 5 fasi di sperimentazione: (1) sperimentazione numerica su scala ampia con livelli di dettaglio minimi; (2) sperimentazione numerica con scenari accurati e modelli di veicoli accurati; (3) validazione in laboratorio con veicoli in scala ridotta ma rappresentativi dei veicoli in scala reale; (4) validazione in laboratorio di un veicolo reale equipaggiato con tutte le tecnologie per la guida autonoma e connessa (Figura 5); (5) test su strada. Il criterio di passaggio da una fase alla

successiva è basata sulla selezione di situazioni critiche individuate in funzione di opportuni indicatori da approfondire nella fase successiva.

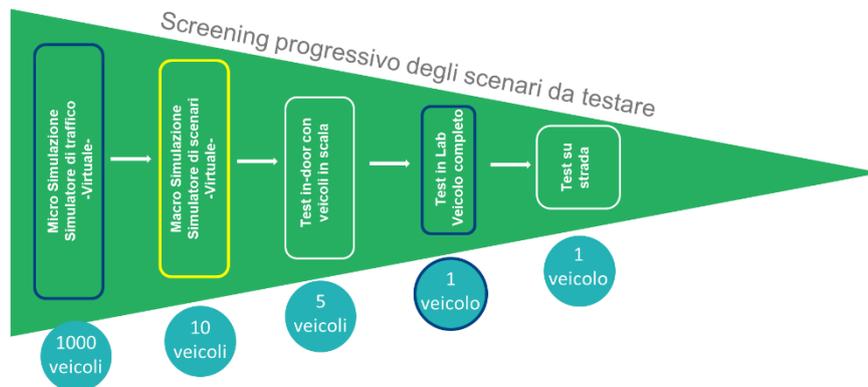


FIGURA 4: METODO IN FASE DI VALIDAZIONE PRESSO IL POLITECNICO DI TORINO.

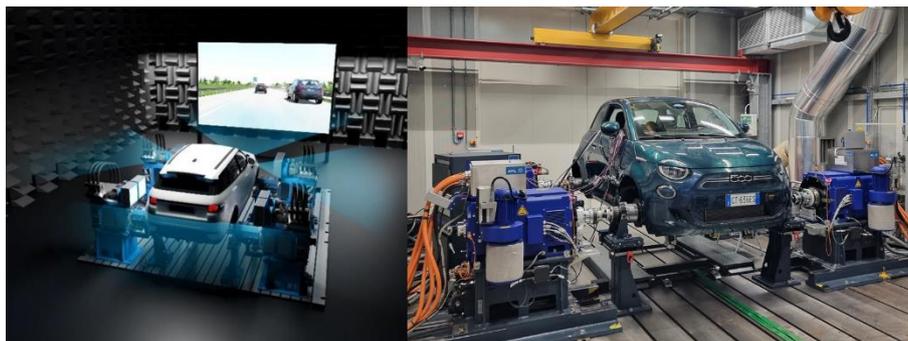


FIGURA 5: LABORATORIO ATTREZZATO PER LA SPERIMENTAZIONE DI VEICOLI A GUIDA AUTONOMA E CONNESSA DISPONIBILE PRESSO IL POLITECNICO DI TORINO.

E' pertanto importante che vengano **(i) approvati metodi efficaci di certificazione di tecnologie per la guida autonoma e (ii) che venga incentivata la creazione di centri per la certificazione di tali tecnologie.**

Un contributo importante al miglioramento della sicurezza e della qualità della vita per gli utenti della strada, può arrivare dalla capacità dei veicoli stessi di essere connessi con l'infrastruttura (Vehicle to Infrastructure V2I) e con altri veicoli (Vehicle to Vehicle- V2V) per poter supportare con opportuna predizione l'azione decisionale di sistemi di controllo a bordo veicolo. In tal

senso sono auspicabili tre interventi: **(1)** incentivazione degli adeguamenti infrastrutturali in grado di garantire una idonea **comunicazione in banda larga**; **(2)** definizione di un **quadro normativo relativo alla modalità di gestione dei dati**; **(3)** promozione di programmi di ricerca e sviluppo che possano analizzare i dati dalla rete di comunicazione per poter migliorare e adeguare il processo di certificazione e omologazione.

### **La crescita della competizione con i costruttori dei paesi extra UE**

Oggi l'industria automobilistica europea si trova ad affrontare la grande sfida della concorrenza con i costruttori di paesi extra UE.

Si propone un approccio oggettivo e trasparente, alternativo ai dazi, basato sulla introduzione dell'**etichetta ambientale del veicolo** che ne certifichi l'impatto ambientale (in primis l'emissione di CO<sub>2</sub>) correlato alla produzione del veicolo stesso e di tutte le sue parti sulla base della tracciabilità della filiera del prodotto. Si ricorda che la produzione del veicolo impatta per più de 30% sulla emissione complessiva di CO<sub>2</sub> del veicolo lungo tutto il suo ciclo vita.

Tale etichetta, congiuntamente alla certificazioni dei consumi durante la vita in rapporto ad un ciclo omologativo riconosciuto, consente di **(i)** certificare in modo oggettivo l'impatto ambientale del veicolo durante il suo ciclo vita, **(ii)** incentivare i costruttori europei ad una produzione green, **(iii)** disincentivare una concorrenza sleale bloccando l'immissione nel mercato europeo di veicoli prodotti a basso costo ma in modo non sostenibile dal punto di vista ambientale.