



## LA PROGRESSIVA ELETTRIFICAZIONE DEI SISTEMI DI TRAZIONE

Contributo di Toyota Motor Italia al al Piano  
nazionale di ripresa e resilienza  
Con una più ampia analisi del tema dello sviluppo  
dell'infrastruttura ad idrogeno

Roma, 19 febbraio 2021

# TOYOTA IN ITALIA

## Toyota Motor Italia

Distribuzione e assistenza di automobili  
Prodotti finanziari e assicurativi.



- **4000** persone impiegate
- **Toyota**: 68 partner commerciali, 148 punti vendita, 212 punti di assistenza
- **Lexus**: 26 partner commerciali, 31 punti vendita, 42 punti di assistenza

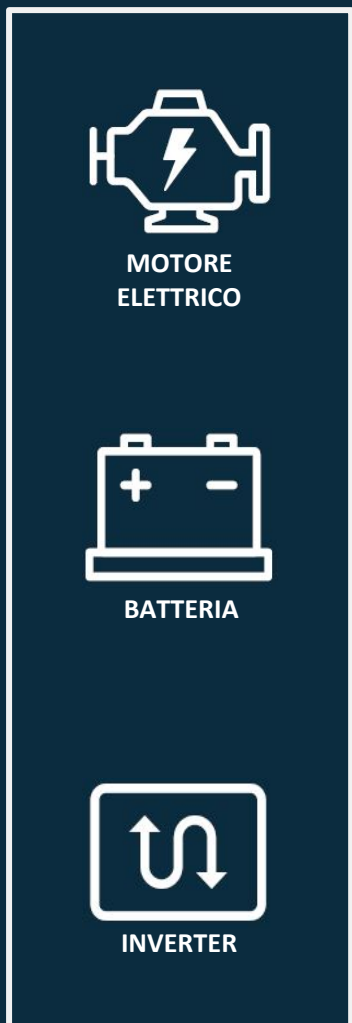
## Toyota Material Handling Italia

Produzione, distribuzione e assistenza macchinari per la logistica.



- Sede centrale: Bologna + 7 altre succursali
- Tre stabilimenti produttivi in Italia (BO, FE, MI)
- **3500** persone impiegate
- **164** fornitori chiave in Italia

# L'ELETTRIFICAZIONE VERSO LE EMISSIONI ZERO



MOTORE TERMICO



MOTORE TERMICO



RICARICA



RICARICA



FUEL CELL



SERBATOIO IDROGENO

+

+

+

## HYBRID ELECTRIC VEHICLE

HEV

Veicolo dotato di due tipologie di motori, uno elettrico e uno termico.

## PLUG-IN HYBRID ELECTRIC VEHICLE

PHEV

Veicolo Hybrid Electric dotato di una batteria di maggior capacità che, a differenza dagli HEV, può essere ricaricata anche da una presa esterna

## BATTERY ELECTRIC VEHICLE

BEV

Veicolo elettrico puro: la trazione è svolta unicamente dal motore elettrico e la batteria viene ricaricata da una presa esterna.

## FUEL CELL ELECTRIC VEHICLE

FCEV

Veicolo a idrogeno: ai tre componenti principali di un'auto elettrificata si aggiungono un gruppo di celle a combustibile ed un serbatoio di idrogeno.



# VERSO LE **ZERO EMISSIONI**

## ELETTRICHE A BATTERIA (BEV)



## FUEL CELL ALIMENTATE A IDROGENO



PER TOYOTA LE DUE SOLUZIONI SONO PIENAMENTE **COMPLEMENTARI**

# MIRAI

**+ 500 Km**  
DI AUTONOMIA

**3-5 MINUTI**  
PER RIFORNIRSI

**10.000 UNITÀ SU**  
STRADA IN TUTTO IL  
MONDO





# NUOVA MIRAI 2021

**+ 650 KM**

DI AUTONOMIA

- 20% NEL PREZZO

DAL 2025 SARÀ ALLINEATO AD  
UNA *FULL HYBRID* DI PARI  
CATEGORIA



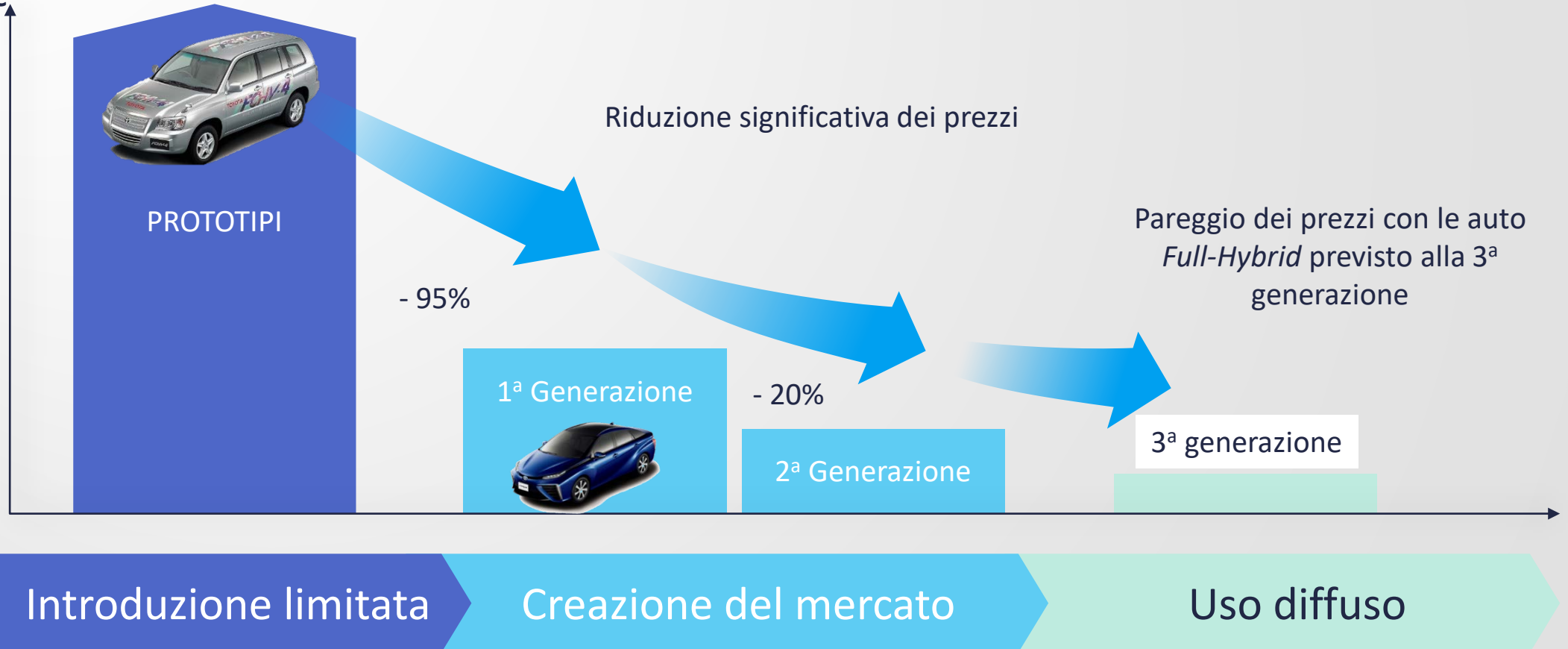
CAPACITÀ PRODUTTIVA  
30.000 UNITÀ ALL'ANNO

Con la nuova Mirai, Toyota va oltre la mobilità a zero emissioni, e va a 'emissioni negative' grazie ad un filtro catalizzatore inserito nella presa d'aria destinata ad alimentare la cella a combustibile, che le permette di 'ripulire' l'aria esterna mentre si muove.

# RIDUZIONE PROGRESSIVA DEI PREZZI

COSTO DEL SISTEMA

FC



# L'IDROGENO NEL SETTORE DEI TRASPORTI

- Il D.Lgs n. **257/2016**, di attuazione della Direttiva per lo sviluppo di una infrastruttura per i combustibili alternativi (DAFI), ha previsto, all'art. 5, comma 1, **la creazione di un adeguato numero di punti di rifornimento per l'idrogeno, accessibili al pubblico, entro il 31 dicembre 2025, seguendo i criteri definiti nella sezione b) del Quadro Strategico Nazionale**

***Ad oggi nulla è stato fatto per avvicinarsi a questo obiettivo: in Italia c'è solo il distributore di Bolzano sud***

- L'articolo 18, del D.Lgs n. **257/2016** pone obblighi ben precisi in capo alle Regioni e ai concessionari autostradali per la realizzazione di infrastrutture di ricarica elettrica e di rifornimento di GNC e GNL, ma non per l'idrogeno. Molto puntuale, all'interno del D.Lgs n. 257/2016, all'articolo 18, è la previsione per la realizzazione di infrastrutture di ricarica elettrica e di rifornimento di GNC e GNL, che pone obblighi ben precisi in capo alle Regioni e ai concessionari autostradali: **Toyota ritiene che questa disposizione debba essere estesa anche all'idrogeno, con la previsione dei medesimi obblighi per Regioni e concessionari autostradali rapportati al fabbisogno di stazioni per raggiungere l'obiettivo, previsto dalla DAFI individuando le prime 25 stazioni sulla base dei criteri definiti nel Quadro Strategico Nazionale.**
- **Il DPCM n.1360/2019**, che adotta il Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile ha assegnato fondi :
  - per il rinnovo dei mezzi adibiti al trasporto pubblico locale compresi quelli ad idrogeno;
  - per la prima volta finanzia anche la realizzazione della rete infrastrutturale per la distribuzione dell'idrogeno

***Molte amministrazioni credono che questi fondi possano essere utilizzati solo per la costruzione di stazioni a 350bar necessarie per gli autobus attualmente in commercio in Italia, non prevedendo che quando le stazioni saranno in funzione vi saranno già sul mercato autobus più efficienti che necessitano i 700bar, escludendo quindi il trasporto pubblico non di linea fatto da autovetture ( taxi e NCC).***

Nel frattempo

- Il Comune di **Torino** sta sviluppando una progettualità sull'idrogeno, alla quale partecipa anche Toyota
- Il Comune di **Modena** ha mostrato interesse alla realizzazione di una stazione di rifornimento ad idrogeno in città. Su questo progetto Toyota è in contatto con **SNAM**
- Il Comune di **Terni** ha sviluppato il progetto Hydra, che prevede la costruzione di due stazioni di rifornimento
- Toyota **ha firmato un protocollo di intesa con ENI** per due stazioni (**Milano e Venezia**)



# STRATEGIA NAZIONALE IDROGENO

## LINEE GUIDA PRELIMINARI – Alcuni commenti

Le Linee Guida della SNI individuano molto bene le principali linee di sviluppo e di applicazione di questo vettore energetico, tra le quali il settore dei trasporti, soprattutto quello pesante, gioca un ruolo essenziale.

**Tuttavia il ruolo del trasporto leggero (i.e. autovetture) non è preso nella dovuta considerazione e relegato ad una ‘potenziale ambizione di domanda al 2050’ e come possibile ‘opzione di decarbonizzazione’.**

TMI ritiene che l’esclusione delle automobili ad idrogeno (FCEV) dagli obiettivi 2030 della SNI non sia auspicabile perché si tratta, come indicato anche dalla Comunicazione della Commissione Europea dell’8 luglio 2020 ‘*A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe*’, di una tecnologia, a differenza di altre già ‘close to maturity’ e auspica una ‘*early adoption of hydrogen (...) in captive uses, such as local city buses, commercial fleets (e.g. taxis)*’ (p. 10)

Queste auto rappresentano una tecnologia matura, tesi confortata anche dalla Strategia UE (p.17), e che trova riscontro nelle strategie nazionali di, ad esempio:

- **Germania.** *Dove si sottolinea il ruolo complementare delle auto ad idrogeno con le BEV tanto da indicare la necessità di un’ulteriore estensione della rete di rifornimento ad hoc, ma soprattutto di dare sostegno ‘costruttivo e focalizzato’ all’industria automobilistica e alla filiera tedesca verso una ‘leadership globale’*
- **Paesi Bassi.** *50 stazioni di rifornimento, 15.000 vetture ad idrogeno e 3.000 camion entro il 2025; 300.000 veicoli ad idrogeno in totale entro il 2030*
- **Portogallo.** *I veículos ligeiros, e l’infrastruttura di rifornimento dedicate, sono inclusi alla stregua di ogni altro mezzo di trasporto.*

Inoltre sin dalla consultazione sul **PNIEC**, TMI aveva evidenziato che la penetrazione dell’idrogeno nei trasporti pari al 1% fosse un obiettivo minimo, e auspicava che questa percentuale fosse aumentata.

# L'IDROGENO NEL PNRR

L'idrogeno è stato considerato nella redazione del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza** come uno degli elementi di **rilievo** nella transizione verde. Sembra però che la scelta sia quella di limitare l'investimento, per il trasporto su strada solo a quello 'pesante', escludendo il trasporto leggero.

## 2.4 Rete stazioni di rifornimento idrogeno

Questo investimento mira a creare una rete di stazioni di rifornimento di idrogeno con un massimo di 40 distributori di carburante adatti ai camion per una riduzione delle emissioni legate al trasporto.

Non permettere al trasporto leggero, di usufruire delle infrastrutture già finanziate e costruite per i mezzi pesanti (a 700bar):

- sarebbe una scelta antieconomica,
- significherebbe prendere una strada diversa dal resto d'Europa (*vd slide 9*)
- oltre che disattendere le indicazioni della Comunicazione della Commissione Europea dell'8 luglio 2020 'A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe', che raccomanda (p.10) di tenere conto, per le stazioni di rifornimento, dei '*different requirements for light- and heavy-duty vehicles*'.

Nello stesso documento UE (p.17) si auspica una 'early adoption of hydrogen (...) in captive uses, such as local city buses, commercial fleets (e.g. taxis)' (p. 10) perché si tratta di una tecnologia 'matura'.

Si escluderebbe l'inizio della diffusione di una mobilità 'leggera' ad idrogeno che contribuirebbe a rendere sostenibile la rete di stazioni di rifornimento già finanziate dal Piano

## LA PROPOSTA EMENDATIVA AL PNRR

Testo attuale	Proposta emendativa
<p>p. 87 2.4 Rete stazioni di rifornimento idrogeno.</p> <p>Questo investimento mira a creare una rete di stazioni di rifornimento di idrogeno con un massimo di 40 distributori di carburante adatti ai camion per una riduzione delle emissioni legate al trasporto</p>	<p>p. 87 2.4 Rete stazioni di rifornimento idrogeno.</p> <p>Questo investimento mira a creare una rete di stazioni di rifornimento di idrogeno con un massimo di 40 distributori di carburante <b>ad uso promiscuo (cioè per mezzi pesanti e per veicoli leggeri)</b> per una riduzione delle emissioni legate al trasporto</p>

La modifica è necessaria affinché sia possibile, grazie ad un dettaglio tecnico, il rifornimento anche dei mezzi leggeri (es. erogatore finale *ad hoc*). Il principale elemento che differenzia nel passato il rifornimento tra mezzi pesanti e leggeri, cioè la pressione di erogazione, è stato superato dal fatto che anche i camion necessitano di una pressione di 700bar.



# LE DUE DOMANDE CLASSICHE SULL'IDROGENO

1

L'idrogeno ha costi alti alla pompa rispetto ad una ricarica elettrica?

Bisogna paragonare il costo chilometrico a parità di tipologia di veicolo:

- Mirai: al prezzo di H2 di ca. 11,77€ al kg, il costo al km è di **8,94€/100km**, con rifornimento in 3-5 minuti
- Un BEV (molto efficiente) oggi consuma ca. 15kWh/100km:
  - Con ricarica domestica (0,20€/kwh): **3€/100km**
  - Con ricarica veloce da 22Kw (0,40€/kwh): **6€/100 km**
  - Fast charge da 50Kw (0,50€/kwh): **7,5€/100 km**

La previsione realistica è che il prezzo dell'idrogeno possa a breve SCENDERE FINO ai 5€/kg quindi il costo chilometrico della Mirai potrebbe essere **3,8€/100km**

2

Ci sono problemi di efficienza nella conversione da energia a gas?

Dipende dall'impianto: oggi con l'elettrolisi si raggiunge il 65/70% di efficienza, si prevede di poter raggiungere l'80%, e a costi inferiori

# COME CONTRIBUISCE TOYOTA ALLO SVILUPPO DELLE FILIERE PER L'IDROGENO?

- Per lo **sviluppo della rete infrastrutturale dell'idrogeno**, TMI mette a disposizione, in ogni progetto di costruzione di una stazione di rifornimento nel quale è stata coinvolta, **una flotta di auto** che contribuiranno alla sostenibilità dell'impianto
- Per lo **sviluppo della filiera produttiva sia ibrida che ad idrogeno** Toyota nel 2019 ha messo a disposizione **gratuitamente, 24mila brevetti** di tecnologie per l'elettrificazione di veicoli. I brevetti riguardano le tecnologie che hanno consentito a Toyota di migliorare sempre di più la percorrenza in ZEV delle vetture, ridurre le dimensioni e soprattutto i costi dei componenti. Nello specifico, tra questi brevetti troviamo quelli relativi ai singoli componenti e a sistemi quali i motori elettrici, le 'Power Control Unit' (PCU) e i sistemi di controllo: si tratta di tecnologie chiave applicabili allo sviluppo di diverse tipologie di vetture, tra cui gli HEV, i PHEV e i veicoli alimentati da celle a combustibile (FCEV).
- Sin dal 2015 **ha messo a disposizione, in modo liberale, 5.680 brevetti** della tecnologia della Mirai.
- Lo scorso 7 dicembre ha annunciato la costituzione del Fuel Cell Business Group, con sede a Bruxelles, per la creazione di partnership con altri soggetti industriali per la condivisione delle proprie soluzioni tecnologiche, lo sviluppo e la diffusione della tecnologia.
- TME fa parte dell'**European Clean Hydrogen Alliance**.

# DIFFUSIONE DELLE CELLE A COMBUSTIBILE

## TOYOTA COME FORNITORE DI SISTEMI





# I CARRELLI ELEVATORI AD IDROGENO

## TMHI

Ha realizzato nella sua sede di Bologna, e produrrà in Italia per tutto il mercato UE, un carrello elevatore ad idrogeno per la movimentazione delle merci.

Nel sito produttivo di San Giovanni di Ostellato (FE), sta costruendo una stazione di rifornimento dove si produrrà idrogeno e lo erogherà a 350bar, e in prospettiva a 700bar.



## I VANTAGGI

Il rifornimento di questi carrelli richiede 3 minuti: elevate funzionalità e produttività ad emissioni zero, senza generare alcun rumore.

Gli attuali carrelli elevatori elettrici sono alimentati da grandi batterie piombo-acido che hanno un'autonomia di 5-6 ore e un tempo di ricarica di 8-12 ore: con cicli lavorativi intensi, su 2-3 turni giornalieri, il ricorso a batterie supplementari risulta quindi inevitabile, con una complicazione delle attività operative (es. integrazione di processi di sostituzione batterie). **L'utilizzo dell'idrogeno con le celle a combustibile (fuel cells) elimina le emissioni di CO<sub>2</sub> e, al tempo stesso, incrementa la produttività rispetto ai tradizionali carrelli elevatori elettrici.**

Inoltre, i carrelli ad idrogeno possono essere utilizzati come generatori di corrente in caso di necessità o emergenze.

# AUTOBUS AD IDROGENO

## SORA

Toyota produce il bus ad idrogeno a 700bar, **SORA** (acronimo di Sky, Ocean, River, Air, ossia Cielo, Oceano, Fiume, Aria: il ciclo dell'acqua) che è già attivo nelle strade di Tokyo, ma ad oggi commercializzato solo in Giappone



## PRODUZIONE IN UE

Per la **produzione** di autobus ad idrogeno in Europa, Toyota fornisce la propria tecnologia all'azienda portoghese **Caetanobus**, che commercializza dal 2018 questo tipo di autobus, citati anche nella Strategia Nazionale Idrogeno del Portogallo ([Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020 – DRE](#))



# MEZZI PESANTI AD IDROGENO

Ad oggi è in corso uno sviluppo congiunto Toyota-Hino per la produzione di automezzi destinati, per il momento, al mercato giapponese e Nord Americano.

