

Una proposta per lo sviluppo di un'infrastruttura ad idrogeno
Toyota Motor Italia

Aprile 2020

Indice

Premessa	p. 3
Mirai	p. 3
DAFI: l'idrogeno è tra i combustibili alternativi	p. 4
Diffusione delle stazioni di rifornimento ad idrogeno: una proposta	p. 5
L'Autostrada del Brennero - A22: un caso studio	p. 6
Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile e infrastruttura ad idrogeno	p. 8

Premessa

"Mentre il mondo sembra accorgersi soltanto adesso della possibilità di creare una società basata sullo sfruttamento dell'idrogeno, il viaggio di Toyota in questo universo inizia nel 1992 con il primo progetto embrionale relativo alle tecnologie a celle a combustibile (FC)".

Sono queste le parole di Yohikazu Tanaka, Responsabile Ricerca e Sviluppo del progetto *fuel cell*, in occasione del lancio di Mirai, la prima berlina alimentata ad idrogeno e prodotta in serie.

Quello di Toyota verso l'idrogeno è un percorso che comincia molti anni fa e che parte da un presupposto fondamentale: ciascun combustibile possiede le sue caratteristiche e l'idrogeno è una tecnologia capace di rispondere ad una grande sfida della mobilità, un futuro più pulito.

Mirai

Toyota Mirai è la prima auto ad idrogeno basata sul Fuel Cell System (TFCS). Due gli elementi essenziali di Mirai: nessun motore a combustione interna e zero emissioni durante la guida.

Come ogni vettura dotata di celle a combustibile, è efficiente, sicura, in grado di percorrere centinaia di chilometri con un pieno ed emette esclusivamente vapore acqueo.

Si tratta di una vettura costruita con l'architettura di Toyota Hybrid e il massimo della competenza tecnica.

Il funzionamento di Mirai, in 6 passaggi:

1. L'ossigeno entra attraverso le prese dell'aria di Mirai
2. L'idrogeno viene trasportato alle celle a combustibile
3. Idrogeno e ossigeno generano quindi elettricità e acqua grazie ad una reazione chimica
4. L'elettricità alimenta il motore elettrico
5. Il motore viene attivato e il veicolo si muove
6. L'unico residuo di questo processo è l'acqua.

Alcune considerazioni:

- l'idrogeno che alimenta Mirai può essere prodotto da un'ampia varietà di fonti naturali diverse e addirittura da materiale di recupero. Può essere ricavato da fonti rinnovabili come l'energia solare, idroelettrica ed eolica
- una volta compresso, possiede una densità energetica più elevata rispetto alle batterie, è relativamente facile da raccogliere e trasportare, il che apre quindi l'opportunità di un grande potenziale di sfruttamento su molti ambiti di applicazione, compresa la produzione energetica su larga scala
- le vetture equipaggiate a celle a combustibile sono capaci di generare autonomamente l'elettricità sviluppata dall'idrogeno e potranno contribuire alla sicurezza energetica
- l'idrogeno è sicuro almeno quanto qualsiasi altro combustibile impiegato nel settore automobilistico. Viene utilizzato da decenni e il know-how relativo al suo uso è ampio e consolidato
- l'idrogeno che alimenta Mirai è conservato ad alta pressione (700 bar) in due serbatoi compatti e leggeri dotati di una struttura in fibra di carbonio
- tra i vantaggi di Mirai, così come per tutti i veicoli *fuel cell*, vi è la grande autonomia (500 km).

Un ultimo sviluppo nella produzione di Toyota. L'azienda ha annunciato, in occasione delle Olimpiadi di Tokio 2020, la produzione in serie di Sora, un autobus ad idrogeno (FC Bus). L'autobus non è ancora commercializzato al di fuori del Giappone.

DAFI: l'idrogeno è tra i combustibili alternativi

In Italia, il recepimento della Direttiva DAFI 94/2014 del 22 ottobre 2014 sulla **realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi** è stato decisivo per un'apertura verso l'autotrazione ad idrogeno.

Il 14 gennaio 2017 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 di attuazione della Direttiva DAFI che ha fissato importanti obiettivi per lo sviluppo dell'infrastruttura.

L'articolo 5, specificamente rivolto alla fornitura di idrogeno per il trasporto stradale, ha previsto al comma 1 la creazione di un adeguato numero di punti di rifornimento per l'idrogeno, accessibili al pubblico, entro il 31 dicembre 2025, nelle reti da individuarsi nella sezione b) del Quadro Strategico Nazionale, inclusi eventuali collegamenti transfrontalieri.

In linea generale, per creare, entro il 2025, una rete minima di infrastrutture che permetta la circolazione di vetture ad idrogeno per lunghe distanze sul territorio nazionale (lungo le autostrade, ogni 200 km o presso le superstrade o strade con traffico internazionale), occorreranno 25 stazioni. Il numero di stazioni di rifornimento potrà poi crescere in relazione al fabbisogno che si determinerà una volta realizzata la rete minima e resa possibile la commercializzazione dei veicoli ad idrogeno.

Nel Decreto Legislativo n. 257/2016 **ha trovato espressione la volontà politica di ricomprendere l'idrogeno tra i combustibili alternativi da sviluppare nel prossimo futuro; l'inserimento di tale carburante era infatti opzionale.** Una decisione molto importante per Toyota Motor Italia che non ha mancato, nella fase di recepimento della Direttiva, di rappresentare presso tutte le istituzioni competenti, sia a livello nazionale che locale, il valore di questa scelta strategica per il Paese.

In attuazione di quanto previsto dall'art. 5 comma 3 del D.Lgs di recepimento della DAFI, è stata aggiornata la normativa tecnica di riferimento.

Nella Gazzetta Ufficiale n. 257 del 5 novembre 2018 è stato infatti pubblicato il Decreto del Ministero dell'Interno 23 ottobre 2018 *"Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione di idrogeno per autotrazione"* che ha aggiornato il Decreto, che risale al 2006.

Molte le disposizioni superate con il Decreto del 23 ottobre che costituivano un ostacolo alla realizzazione di impianti di erogazione moderni, sicuri e funzionali. L'elemento principale riguarda le distanze di sicurezza: infatti nel caso di impianti misti di distribuzione stradale per autotrazione il Decreto ha previsto al Titolo VII al punto 6.2 che *"Fatto salvo quanto diversamente disposto dalle vigenti regole tecniche applicabili relative ad altre tipologie di carburanti, le distanze di sicurezza differenti rispetto a quelle di cui al precedente punto 6.1 possono essere eventualmente individuate applicando le metodologie dell'approccio*

ingegneristico alla sicurezza antincendio previste dal Decreto del Ministero dell'Interno 9 maggio 2007".

Inoltre con l'aggiornamento della normativa è stato definitivamente **portato a 700 bar il limite, precedentemente imposto, dei 350 bar** così da consentire il rifornimento degli impianti a bordo delle autovetture in totale sicurezza.

La regolamentazione nazionale è stata quindi aggiornata in modo che anche in Italia sarà possibile la costruzione di stazioni di rifornimento per l'idrogeno in linea con gli standard tecnici già adottati a livello internazionale.

Diffusione delle stazioni di rifornimento ad idrogeno: una proposta

Con l'entrata in vigore della Regola tecnica sulla costruzione degli impianti ad idrogeno non vi sono più ostacoli normativi alla realizzazione dell'infrastruttura di questo gas. Ma allo stesso tempo, per l'idrogeno, non è stata chiaramente indicata una strada per realizzare quanto previsto dalla DAFI stessa, ovvero "*sviluppare un mercato ampio di combustibili alternativi per il trasporto*".

Molto più puntuale, all'interno del D.Lgs n. 257/2016 di recepimento della DAFI è invece la previsione per la realizzazione di infrastrutture di ricarica elettrica e di rifornimento di GNC e GNL:

- l'articolo 18, comma 1 infatti ha stabilito l'obbligo per le Regioni, nel caso di autorizzazione alla realizzazione di nuovi impianti di distribuzione carburanti e di ristrutturazione totale degli impianti di distribuzione carburanti esistenti, di dotarsi di infrastrutture di ricarica elettrica di potenza elevata e di rifornimento di GNC o GNL.
- Inoltre, al comma 3, per tutti gli impianti di distribuzione di carburanti stradali già esistenti al 31 dicembre 2015, che hanno erogato nel corso del 2015 un quantitativo di benzina e gasolio superiore a 10 milioni di litri e che si trovano nel territorio di una delle province i cui capoluoghi hanno superato il limite delle concentrazioni di PM10 per almeno 2 anni su 6 negli anni dal 2009 al 2014 di cui all'allegato IV, le Regioni prevedono l'obbligo di presentare entro il 31 dicembre 2018 un progetto, al fine di dotarsi di infrastrutture di ricarica elettrica nonché di distribuzione di GNC o GNL, da realizzare nei successivi ventiquattro mesi dalla data di presentazione del progetto.

In ambito autostradale, queste previsioni sono assolte dai concessionari autostradali (art. 18, comma 5), con l'obbligo di presentare al concedente, entro il 31 dicembre 2018, i piani di diffusione dei servizi di ricarica elettrica, di GNC e GNL per garantire un numero adeguato di punti di ricarica e di rifornimento lungo la rete autostradale e la tutela del principio di neutralità tecnologica degli impianti.

Proprio in virtù di questo principio, secondo Toyota Motor Italia, questa disposizione dovrebbe 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 "di un adeguato numero di punti di rifornimento per l'idrogeno, accessibili al pubblico, entro il 31 dicembre 2025"

Una serie di criteri per determinare i fabbisogni e definire l'impegno per le Regioni e i concessionari per la fornitura di idrogeno per il trasporto stradale, sono già presenti

nell'Allegato III del D. Lgs di recepimento della DAFI. Si indica come possibile ubicazione delle stazioni di riferimento:

- città già attive o in fase progettuale avanzata per la sperimentazione del trasporto idrogeno, alla data di redazione del presente documento (Milano, Roma)
- città da definire in base alla popolazione residente con priorità ai Comuni con maggior popolazione (in base ai dati ISTAT).

Alla luce di questi criteri si possono già individuare queste azioni:

- il completamento delle stazioni sull'A22 come programmato per la realizzazione del Corridoio verde, e quindi Rovereto Sud, Verona, Modena
- lo sviluppo sulle reti TEN-T, almeno di primo livello (circa 3.300 Km suddiviso in 3 principali corridoi:
 - a. Asse Palermo-Napoli-Roma-Bologna-Modena-Milano-Verona-Brennero;
 - b. Asse Genova-Milano-Chiasso e Genova Voltri-Alessandria-Gravellona Toce;
 - c. Asse Frejus-Torino-Milano-Bergamo-Verona-Padova-Venezia-Trieste).Se si rispetta una distanza media di circa 400 Km, per coprire questa area, potrebbero essere sufficienti circa 10 unità
- l'integrazione con la dislocazione delle stazioni nei Comuni maggiormente popolati, come previsto dalla DAFI, è oggi possibile anche grazie alla Regola tecnica che attraverso l'applicazione, nella progettazione, del metodo ingegneristico alla sicurezza antincendio, permette di superare il vecchio limite delle distanze.

L'Autostrada del Brennero - A22: un caso studio

Dal 2006 l'Autostrada del Brennero ha una partecipazione del 36,21% dell'Istituto per Innovazioni Tecnologiche (IIT) di Bolzano. L'IIT si occupa principalmente dello sviluppo della tecnologia dell'idrogeno in Alto Adige e lungo l'asse del Brennero. Grazie al progetto H2 Alto Adige, gestito dall'IIT, esempio di partnership pubblico-privato, a Bolzano Sud è stata costruita la prima stazione di rifornimento ad idrogeno e in quella sede si produce idrogeno tramite energie rinnovabili (idroelettrico), si stocca e si utilizza per rifornire veicoli elettrici a cella a combustibile (autobus utilizzati per il trasporto pubblico urbano oltre ad un parco vetture destinate al noleggio). L'idrogeno prodotto, compresso e stoccato è in grado di rifornire fino a 15 autobus urbani o fino a 700 vetture, oltre a prevedere la possibilità di rifornire gruppi di bombole d'idrogeno o carri trailer con autocisterne.

Il Centro di produzione e di distribuzione H2 Alto Adige di Bolzano Sud ha permesso di sviluppare un notevole *know how* sulla tecnologia dell'idrogeno e di promuovere più in generale le energie rinnovabili. La sua dislocazione geografica è strategica poiché si trova in un punto baricentrico del tratto Monaco-Modena, che le ha permesso di far parte del programma Hyfive, programma che ha l'obiettivo di realizzare un'autostrada a idrogeno tra Germania e Italia, da Monaco a Modena. Quella di Bolzano è la stazione capofila nel cluster Sud con Stoccarda, Monaco ed Innsbruck. Esistono già stazioni di rifornimento di idrogeno a Monaco, Rosenheim nel 2016, Innsbruck dal 2015, Bolzano dal 2014, e, ad oggi, sulla carta, **Rovereto, Verona Carpi/Modena.**



L'Autostrada del Brennero S.p.A. ha inoltre lanciato un progetto sulla sperimentazione dell'impiego di celle a combustibile per rendere energeticamente autonomi alcuni siti tecnici lungo l'autostrada. L'energia elettrica necessaria all'alimentazione dei vari dispositivi ITS (*Intelligent Traffic Systems*) viene prodotta grazie all'idrogeno, non bruciandolo, bensì combinandolo con l'ossigeno attraverso una reazione chimica controllata. Uno dei maggiori vantaggi del produrre energia in tal modo consiste nel fatto che, utilizzando nel processo idrogeno puro anziché un combustibile fossile ricco di idrogeno, gli unici prodotti della reazione chimica sono calore ed acqua.

Ultimi sviluppi: a settembre 2018 il Consiglio di Amministrazione di A22, in ottemperanza all'art. 18, comma 5 del D.Lgs n. 257/2016 di recepimento della DAFI ha approvato il piano per la mobilità sostenibile con l'obiettivo di promuovere la diffusione di carburanti alternativi tra i quali l'idrogeno. L'impegno economico previsto per questo piano è di 19 milioni di euro.

La particolarità di questo piano sta nel fatto che sono state inserite anche le stazioni di rifornimento ad idrogeno che non sono esplicitamente previste dalla norma.

Il Piano¹ si articola in cinque punti:

- nuovi punti di ricarica per veicoli elettrici oltre ai 4 già attivi lungo l'asse del Brennero;
- **nuove stazioni di rifornimento ad idrogeno da affiancare a quella già esistente a Bolzano Sud;**
- potenziamento dell'infrastruttura per il rifornimento di veicoli alimentati a GPL e GNC presso più aree di servizio lungo l'asse;
- realizzazione di due stazioni di rifornimento per mezzi pesanti alimentati a GNL e GNC da affiancare a quella già esistente presso l'Autoporto Sadobre;
- creazione di una rete per la ricarica di veicoli elettrici aziendali e del personale dipendente presso le sedi di lavoro di Autostrada del Brennero.

¹ https://www.autobrennero.it/it/la-societa/comunicazione/comunicati-stampa/a22-nuovo-piano-per-la-mobilita-sostenibile-359_idap/

Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile e infrastruttura ad idrogeno

Il Governo ha adottato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 1360 del 24 aprile 2019 il Piano Strategico Nazionale della Mobilità Sostenibile che prevede 3,7 miliardi di euro di fondi.

Il Piano punta al rinnovo del parco autobus adibiti al trasporto pubblico locale con mezzi meno inquinanti tra i quali quelli ad idrogeno.

Le risorse del Piano verranno erogate in 3 periodi quinquennali a partire dal 2019, in base a criteri prefissati (che terranno conto ad esempio del numero di passeggeri trasportati e del numero di mezzi circolanti) su tre graduatorie distinte: una per i comuni capoluogo di città metropolitane e Comuni capoluogo di provincia ad alto inquinamento di PM10 e biossido di azoto (a cui verranno assegnati limitatamente al primo quinquennio di applicazione 398 milioni di euro); una per i comuni e le città metropolitane con più di 100.000 abitanti (a cui andrà 1,1 miliardi di euro); una per le Regioni (a cui verranno ripartiti 2,2 miliardi di euro). Il Dpcm prevede che al sud debba andare non meno del 34% delle risorse stanziare.

Le graduatorie per l'assegnazione delle risorse saranno definite con Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze.

L'8 gennaio 2020 è stato firmato il Decreto per il riparto delle risorse per le Regioni, e il 1° aprile 2020 quello per i 38 Comuni che nel biennio 2018-2019 hanno registrato i più alti livelli di inquinamento PM10 e biossido di azoto.

Viene anche stabilito che le risorse assegnate nel primo triennio, sino al 50% del contributo concesso, possono essere destinate, dalle amministrazioni locali, alla realizzazione della rete infrastrutturale per l'idrogeno.

Questa opportunità dovrebbe essere colta dalle Amministrazioni locali nella preparazione dei loro piani di sviluppo delle infrastrutture e di investimento.

Tuttavia, affinché questi fondi siano investiti dalle Amministrazioni locali nel modo più efficace possibile è necessario che si regolino questi elementi:

- a. L'infrastruttura di rifornimento avrà un uso promiscuo e non potrà essere esclusivamente usufruibile dall'Ente che la finanzia
- b. Le caratteristiche tecniche dell'impianto dovranno includere, nel caso dell'idrogeno le pressioni necessarie per il rifornimento ad oggi 700Bar
- c. L'impianto di rifornimento si dovrà costruire in aree alle quali potranno avere accesso anche i privati (sia per i mezzi pesanti che per le auto)
- d. La gestione dell'impianto di rifornimento non sarà esclusivamente destinata alle aziende pubbliche locali o ma potrà essere dato alle compagnie che producono il combustibile, soprattutto nel caso di aziende locali di piccole dimensioni.