





***Futuro su rotaia. I nuovi treni per la mobilità  
integrata***



Roberto Lucani  
roberto@robertolucani.it



Purtuttavia, nonostante la ferrovia abbia nei fatti già un impatto ridotto sull'ambiente rispetto agli altri sistemi di trasporto, l'industria ferroviaria è alla continua ricerca di impiego di combustibili alternativi per la trazione che potrebbero contribuire a ridurre ulteriormente l'impatto ambientale. Anzitutto con la ricerca di soluzioni tecnologiche in grado di sostituire i veicoli a propulsione termica alimentati con combustibile a gasolio.

## **Il trasporto regionale in Italia su linee non elettrificate**

In questo panorama è il trasporto ferroviario regionale a dover giocare un ruolo cruciale. Ogni anno sui treni regionali viaggiano 800 milioni di persone, il 90% dei passeggeri del sistema ferroviario. (fonte piano industriale di FS 2019 – 2023). In Italia sui quasi 16.800 chilometri di linee ferroviarie oggi in esercizio, le linee non elettrificate sono il 28% del totale, pari a 4.763 chilometri. I treni passeggeri diesel che circolano sulla rete ferroviaria di Rfi sono circa 1250 al giorno, numeri molto più alti rispetto ai circa 20 convogli merci.

Da regione a regione varia l'impiego di trazione diesel: in Valle d'Aosta e Sardegna si ha una quota pari al 100% diesel, seguito dal Molise col 77% e poi a scendere fino alla Liguria con un buon 3% di linee diesel. In chilometri la Sicilia ha più di 500 Km «diesel» seguita dal Piemonte e dalla Toscana. Poiché in base a dati disponibili (fonte ALSTOM) ogni treno diesel emette, circa 700 ton/anno di CO2 con una percorrenza di 100.000 km/anno, risulta imprescindibile per la de-carbonizzazione del trasporto locale proseguire verso una progressiva introduzione di nuovi treni in sostituzione dei treni a gasolio.

## **Convogli alimentati a idrogeno**

Il combustibile alternativo che è ritenuto di maggiore interesse dall'industria ferroviaria è l'idrogeno. Poiché non sempre l'elettrificazione di una linea ferroviaria risulta vantaggiosa, l'introduzione dei treni a idrogeno permetterebbe la percorrenza di tratte con lunghezza superiori ai 70/80 km di lunghezza. Il beneficio ambientale, tuttavia, è garantito nel caso in cui l'idrogeno impiegato come carburante sia prodotto da fonti rinnovabili (idrogeno verde). In alternativa la fabbricazione di idrogeno da gas naturale dovrebbe prevedere un secondo step di processo (cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub>, o idrogeno blu). Ma questo tipo di produzione presenta delle notevoli difficoltà date dallo stoccaggio della CO<sub>2</sub>. Va da sé che ai fini della diffusione dell'idrogeno come nuovo carburante molti sforzi sono da compiere per poter implementare l'intera filiera che produce l'idrogeno.

A tal proposito l'Unione Europea, nel recente PNRR, ha posto dei vincoli per la produzione dell'elettricità da utilizzare per la produzione dell'idrogeno, prediligendo quella prodotta da fonti rinnovabili quali eolico, solare o idroelettrica.

Se da un lato la soluzione idrogeno verde quale fonte di energia pulita per l'alimentazione della trazione mediante celle a combustibile oggi in grado di fornire potenze specifiche alla ruota a più alto rendimento rispetto ai combustibili fossili, dall'altro l'alternativa alla sperimentazione dell'idrogeno risiede nella elettrificazione delle linee, che è stimabile tra 800.000 e 1.000.000 € a chilometro. Per linee a basso traffico questo range economico dell'investimento in parte infrastruttura è ritenuto di norma un investimento difficilmente ripagabile per le attuali linee non elettrificate.

## *Convogli ad idrogeno*



Coradia  
ALSTOM ad idrogeno foto tratta da  
<https://www.ferrovie.it/portale/articoli/10204>

Lo stato dell'arte sulla situazione attuale del trasporto ferroviario ad idrogeno comprende il Coradia iLint, presentato nel settembre 2016 alla fiera InnoTrans di Berlino. Questo è stato il primo treno passeggeri alimentato da una cella a combustibile a idrogeno, che produce energia elettrica per la trazione. I primi 2 esemplari sono operativi dal 18 settembre 2018 in bassa Sassonia dove, dopo un anno e mezzo di test e oltre 180.000 chilometri percorsi, sono ormai una realtà in servizio commerciale. Prodotto da Alstom a Salzgitter (Germania), il Coradia iLint è stato sviluppato partendo dal Lint 54; lungo 54 metri, composto da due casse, ha un peso di circa 120 tonnellate distribuito su 4 carrelli a 2 assi, 150 posti a sedere, altrettanti in piedi, un'autonomia di 1000 km e può raggiungere i 140 km/h. Su ognuna delle due casse, iLint dispone di un pacco di pile a combustibile che fornisce 200 kW. Lo stoccaggio di idrogeno a bordo è affidato a due serbatoio modulare composto da 12 bombole (posizionate sul tetto). Le 24 bombole complessive, corrispondono a 188 kg di carburante, che equivalgono a circa 624 litri di gasolio.

Oltre a produrre energia elettrica tramite le celle a combustibile, il treno Coradia iLint utilizza delle batterie agli ioni di litio per accumulare l'energia prodotta dalle celle e non totalmente utilizzata, nonché quella prodotta dal sistema frenante rigenerativo del treno stesso: in tale modo, iLint può arrivare a disporre di ulteriori complessivi 450 kW dalle batterie da utilizzare per i consumi a bordo. Come intuibile, oltre alla sfida tecnologia di portare a bordo treno l'alimentazione elettrica prodotta a partire da consumo di idrogeno, è sulla tipologia di fabbricazione dell'idrogeno stesso che si gioca la partita della riduzione e azzeramento delle emissioni dirette ed indirette di CO<sub>2</sub> nel prossimo futuro. Tutto ciò è già ben articolato negli specifici requisiti del PNRR, che ineludibilmente punta all'impiego di "idrogeno verde" prodotto quindi da fonti rinnovabili e non da processi di reforming di idrocarburi.



## Convogli quadrimodali BLUES




Convoglio Blues di Hitachi Rails foto tratta da

<https://www.ferrovie.info/index.php/it/archivio/archivio-news-2020/16807-ferrovie-cosa-e-successo-sui-binari-questa-settimana-177>

Trenitalia ha acquistato grazie ad un cofinanziamento della Commissione Europea 125 treni ad alimentazione "ibrida". Progettato da HITACHI ha una architettura di veicolo innovativa che offre n.4 modalità di funzionamento:

- a) **Electric (EMU)**
- b) **Diesel-Electric (DEMU)**
- b) **Alimentazione da Motore Diesel di Bordo**
- c) **Hybrid (HMU) – Alimentazione da Motore Diesel di Bordo e Batterie di Trazione**
- d) **Battery (BEMU) – Alimentazione da Batterie di Trazione**



il veicolo proposto si presenta con quattro anime ed è destinato al trasporto regionale di Toscana, Sicilia, Valle d'Aosta, Sardegna e Lazio. In particolare: i convogli saranno dotati di propulsione elettrica, di propulsione diesel-elettrica e di propulsione a batterie ed infine ibrida. La flessibilità della configurazione delle possibili soluzioni di alimentazione permetteranno di adattare il treno alla tipologia specifica di linea ferroviaria affrontata, sia per servizi di carattere suburbano/regionale che per quelli interregionale.

Le batterie di trazione a bordo treno - vera novità presentata per il progetto in questione - avranno un duplice scopo: in “modalità Ibrida” il parco batterie potrà fornire energia ai quattro motori elettrici insieme a quella fornita dal motore diesel e generatore elettrico ad esso associato (power pack), garantendo in questo modo un minore carico applicato al motore termico ed un maggiore sforzo di trazione. Con la sola alimentazione a batteria il convoglio potrà percorrere *“l’ultimo miglio su linee non elettrificate”* evitando così l’uso del carburante ma anche l’uso dei motori durante lo stazionamento nelle fermate in città introducendo un abbattimento del rumore durante la sosta.

Prima applicazione in Italia di Treni Ibridi trimodali (EMU/DEMU/HMU), che consente di percorrere anche tratte completamente a batteria (BEMU), con conseguente abbattimento delle emissioni di rumore e CO in prossimità dei centri abitati. Installati a bordo due pacchi batterie da 66 kWh per consentire di gestire l'approccio, fermata e ripartenza dalle stazioni con alimentazione dalle sole Batterie di Trazione (in accordo alla capacità delle stesse). La funzione «Platform Mode» permette di passare da trazione diesel a trazione a batterie (compresi ausiliari), con spegnimento del motore diesel, in modo semplice e diretto per approcciarsi alle stazioni o in particolari tratte.

La funzione gestisce anche la sosta in stazione e la ripartenza in modalità «batterie», determinando poi una accensione rapida del motore diesel quando necessario (funzione «start and stop» associata, con preriscaldamento del motore assicurato dalle batterie). Gradini retrattili per facilitare l'ingresso nel vestibolo.

	<b>Configurazione A</b>	<b>Configurazione B</b>
Denominazione	HTR 312	HTR 412
Composizione	3 casse	4 casse
Lunghezza	67 m	87 m
Trazione	Diesel – elettrica, elettrica e da batterie di potenza; Motori elettrici asincroni trifase; motore diesel MTU	
Velocità massima in esercizio	160 km/h	
Accoppiabilità	Fino a 2 treni	
Accelerazione massima	0.8 m/s <sup>2</sup> (1.05 m/s <sup>2</sup> sotto catenaria)	
Segnalamento	SSC + SCMT Opzione per ERTMS HD	
Posti a sedere	219 +2 HK	300 + 2 HK
Portabici	8	
Toilet	1 <i>standard</i> + 1 UNI per PRM	
Appendibimbo	In toilet UNI, con fasciatoio	
<i>Infotainment</i>	Wi – Fi con portale contenuti multimediali e internet a bordo treno	
Monitor	13 x 24"	17 x 24"
Prese	1 x 230 V + 1 USB per ogni modulo 2 posti	
Altre funzionalità	<i>Platform mode</i> (a batteria) <i>Green drive</i> Parking basso consume <i>Smart energy</i> climatizzazione	

# Treni ibridi Stadler in Val d'Aosta



Flotta composta da 5 treni; principali caratteristiche:

- 175 posti a sedere,
  - Velocità max 140 km/h in modalità diesel, 160 Km/h in modalità elettrica
  - 3 casse passeggeri più un carrellino che trasporta la propulsione diesel;
  - Carrelli Jakobs (a parte quelli di estremità)
  - Potenza di 2.600 kW in alimentazione elettrica e 800 kW in Diesel
  - Azionamento con regolazione a inverter IGBT e motori elettrici asincroni trifase.
  - Omologati anche per servizio in multiplo
- Servizi in corso: treni diretti Aosta-Torino (parte su linea diesel e parte elettrificata) senza necessità di rottura di carico



Ulteriore impulso al trasporto intermodale **treno+bici** in **Abruzzo**, dove nel 2021 sono stati quasi 12mila i passeggeri che hanno viaggiato con la due ruote al seguito. Sui binari della regione sono infatti in circolazione due delle quattro **nuove carrozze** interamente dedicate al **servizio biciclette**, capaci di ospitarne fino a 64 e che saranno impiegate sulle direttrici **Adriatica sud**, e sulla linea **Pescara-Sulmona**. Già a partire dallo scorso anno **Trenitalia** ha intrapreso un programma di investimenti teso ad incrementare la disponibilità a bordo della propria flotta, a fronte dei numeri che nei primi mesi del 2022 sembrano confermare una tendenza al rialzo.



Tratto da [https://www.ansa.it/abruzzo/notizie/2022/05/14/ferrovie-in-abruzzo-nuove-carrozze-trenitalia-per-bici\\_c68d96d2-04e5-4c3b-841f-91b51ba23265.html](https://www.ansa.it/abruzzo/notizie/2022/05/14/ferrovie-in-abruzzo-nuove-carrozze-trenitalia-per-bici_c68d96d2-04e5-4c3b-841f-91b51ba23265.html)





Un **nuovo pittogramma** si affaccia sui rotabili italiani. Protagoniste sono le **vetture Media Distanza** per treni regionali. Delle unità ha infatti ricevuto il **simbolo della bicicletta** non solo con il classico richiamo nei pressi delle porte quanto più esplicitamente **sulle fiancate**, con una bici stilizzata di colore giallo che interrompe le due strisce ancora gialle e blu sul grigio chiaro.



<https://www.ferrovie.info/index.php/it/15-tema/16883-ferrovie-sulle-carrozze-md-di-trenitalia-arriva-il-simbolo-delle-biciclette-video>

- Per lavorare seriamente sull'intermodalità occorre:
- a) poter arrivare ai luoghi di interscambio, anche alle stazioni degli autobus, in bicicletta, su ciclabili in sede separata;
  - b) poter arrivare al treno senza grandi ostacoli, aiutati dalla presenza di **rampe, scivoli, ascensori** di giusta dimensione, come in Svizzera;
  - c) poter accedere al vagone senza troppi sforzi, disporre quindi di **marciapiedi all'altezza del pavimento del treno**;
  - d) avere la disponibilità di parcheggi bici sicuri nei luoghi di interscambio.



Grazie per l'attenzione