

# LA TRANSIZIONE TECNOLOGICA DALLA TRAZIONE DIESEL AI NUOVI TRENI A BATTERIA E IDROGENO

*Mercoledì 29 settembre 2021  
Convegno Webinar  
in occasione di Expo Ferroviaria*



**Marco Mauri**  
**POLITECNICO DI MILANO**

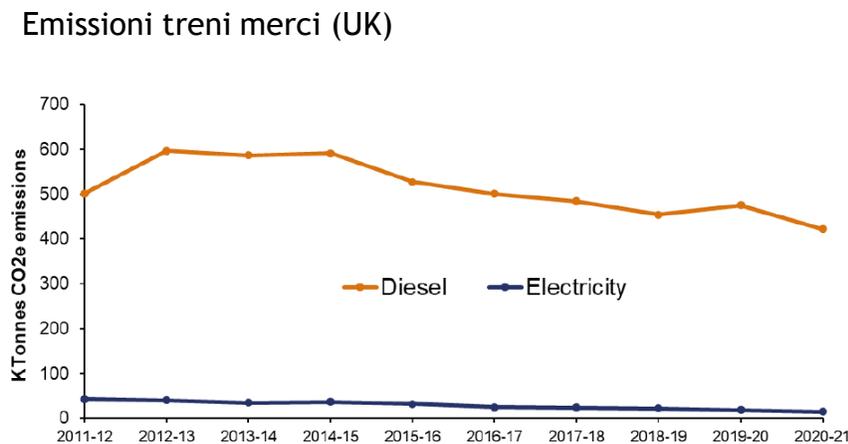
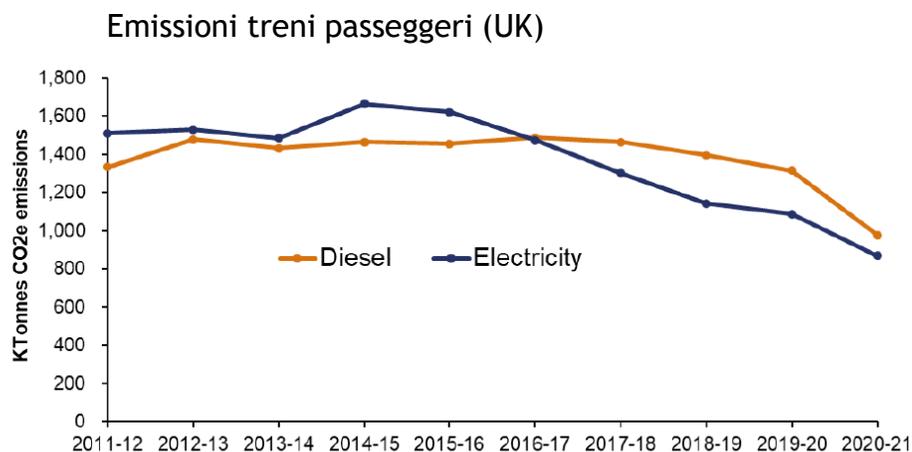
*L'applicazione dei treni bimodali a  
batteria e idrogeno su linee  
parzialmente o totalmente non  
elettrificate*



**POLITECNICO**  
**MILANO 1863**

# Impatto del trasporto ferroviario sulle emissioni

Nonostante sia già molto basso il contributo in termini di emissioni del sistema ferroviario, negli ultimi anni si è comunque assistito ad una decrescita dell'impatto in termini di emissioni grazie all'aumento dell'efficienza globale. Le nuove tecnologie come le fuel-cell o le batterie possono contribuire ad un ulteriore abbattimento di queste emissioni



Da rail emission report 2020-21 UK

# Line non elettrificate in Italia

Linee < 10 km	: 8 linee
Linee 10 km → 20 km	: 14 linee
Linee 20 km → 30 km	: 16 linee
Linee 30 km → 40 km	: 10 linee
Linee 40 km → 50 km	: 7 linee
Linee 50 km → 60 km	: 3 linee
Linee 60 km → 70 km	: 8 linee
Linee > 80 km	: 14 linee

-----

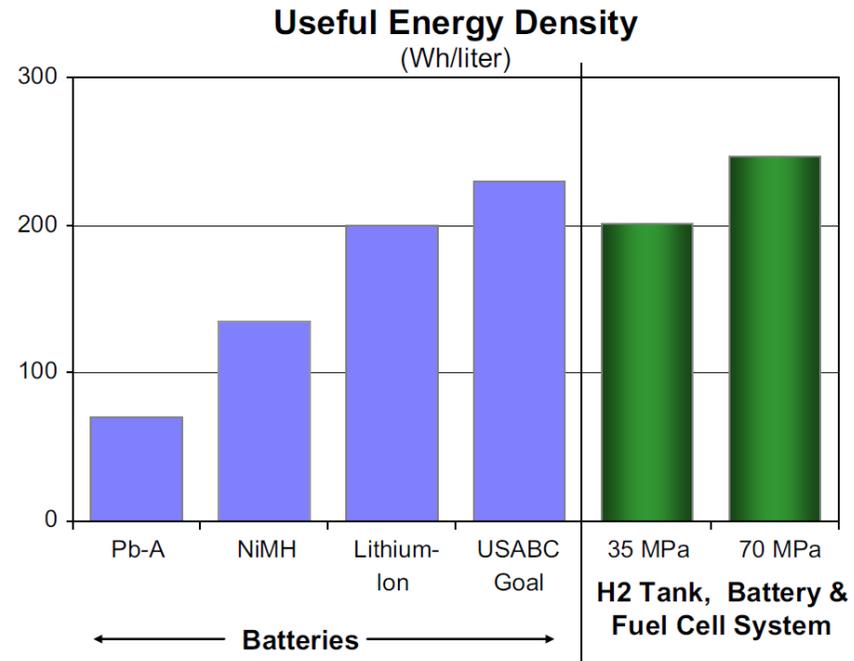
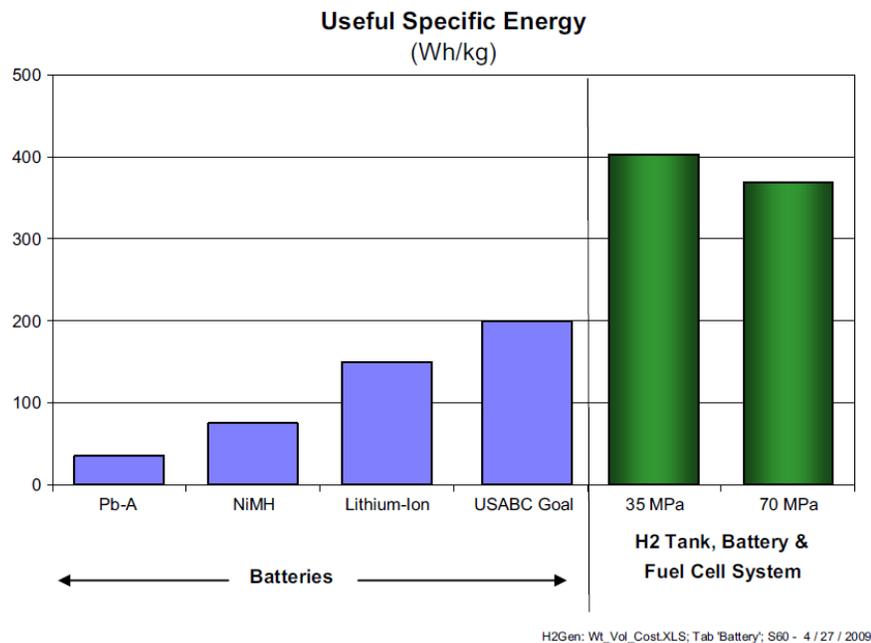
**TOTALE**      66 linee < 70 km + 14 linee > 80 km

Tecnologie come **Fuel-Cell** e **batterie** agli ioni di litio possono essere **vincenti** per sostituire treni o locomotive diesel operanti su linee non elettrificate o parzialmente elettrificate

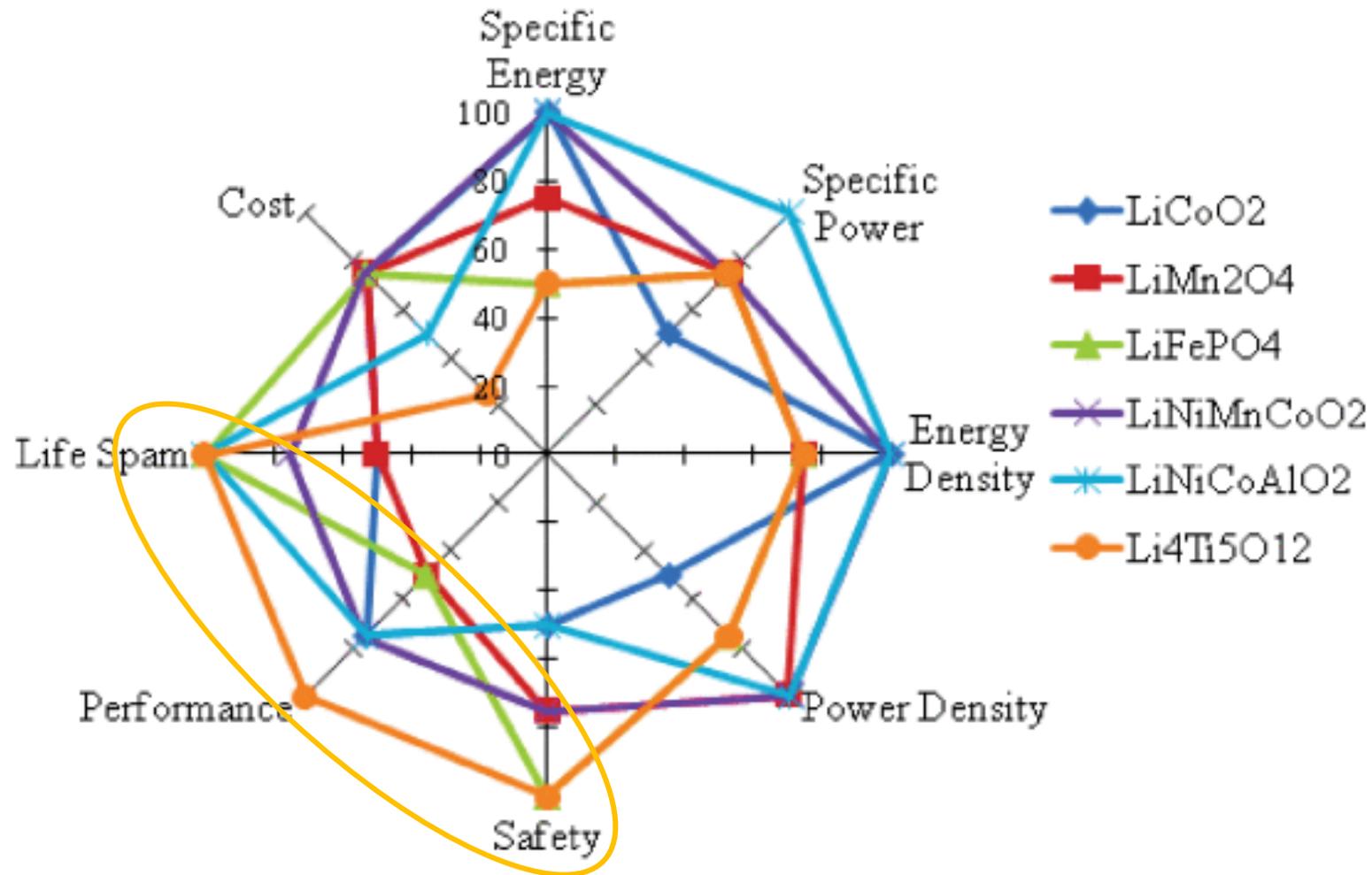
Su un totale di 3.977 km di linee non elettrificate in esercizio in tutta l'infrastruttura di RFI, circa 470 km (12%) di linee non sono interconnesse con linee elettrificate. Queste corrispondono principalmente alle linee della Sardegna.

# Tecnologie - Fuel Cell Vs Batterie

In termini di energie specifiche sia i sistemi a batteria che i sistemi a Fuel Cell sono attualmente molto simili e comparabili agli spazi e pesi di un sistema diesel

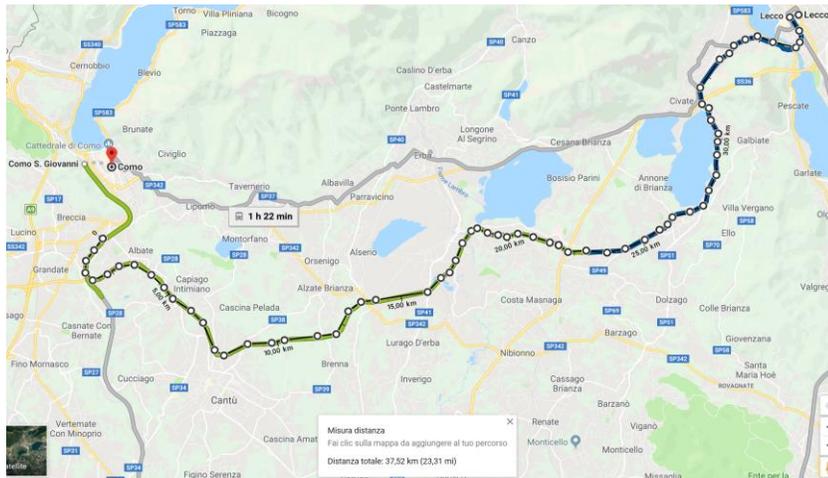


# Tecnologie - Fuel Cell Vs Batterie



# Possibilità offerte dai treni a batteria/idrogeno

I treni a batteria o a fuel-cell non solo possono sostituire il servizio di un treno diesel, ma **possono creare servizi aggiuntivi** operando in modo misto su linee elettrificate e linee non elettrificate



Ad esempio considerando le tratte lombarde si potrebbe attivare un nuovo servizio Como - Cantù - Erba che attualmente non si può fornire in quanto è presente un tratto non elettrificato lungo 17 km (Merone - Albate Camerlata).

# Possibilità offerte dai treni a batteria/idrogeno

- ✓ Possibilità di **partenze da stazioni affollate** senza caricare il sistema elettrico di catenaria (partenza contemporanea di più treni)
- ✓ Possibilità di **operare in stazione/deposito anche in zone senza catenaria** per la formazione del convoglio.
- ✓ Possibilità di **continuare la marcia anche in condizioni di guasto della catenaria**
- ✓ Possibilità di **controllare la tensione di catenaria** funzionando come una sorta di sottostazione mobile (treni a batteria)

# Problematiche treni a batteria/idrogeno

- ✓ Per i treni a batteria l'autonomia potrebbe essere stimata intorno ai 60-70 km con la **necessità quindi di stazioni di ricarica frequenti** su tratte lunghe o impegnative.
- ✓ Per i treni ad idrogeno è necessario **creare l'infrastruttura** di gestione del riempimento delle bombole e di produzione dell'idrogeno.
- ✓ Per la ricarica in stazione dei treni a batteria è necessario garantire **picchi di potenza e correnti assorbite** in maniera statica dalla catenaria che **potrebbero superare i limiti attuali consentiti**. Nel caso di linee non elettrificate è quindi necessario **creare un opportuno sistema di ricarica**

# Conclusioni

- ✓ I treni a Fuel Cell o a Batteria rappresentano un'opportunità molto interessante per la sostituzione/affiancamento di motrici diesel
- ✓ L'introduzione di treni di questo tipo consente non solo di limitare le emissioni, ma offre la possibilità di offrire nuovi servizi
- ✓ Le tecnologie attuali sono mature per poter avere treni di questo tipo circolanti nei nostri sistemi di trasporto.

**LA TRANSIZIONE  
TECNOLOGICA  
DALLA TRAZIONE  
DIESEL  
AI NUOVI TRENI A  
BATTERIA E  
IDROGENO**

*Mercoledì 29 settembre 2021  
Convegno Webinar  
in occasione di Expo Ferroviaria*



**Marco Mauri  
POLITECNICO DI MILANO**

*Contatti*  
[marco.mauri@polimi.it](mailto:marco.mauri@polimi.it)

*Dipartimento di Meccanica  
Via La Masa 1  
20156 Milano*



**POLITECNICO  
MILANO 1863**