

---

**SEMINARIO CIFI:  
LE PROSPETTIVE DELLA TRAZIONE FERROVIARIA  
PER GLI ANNI 2020 - 2030**

Un percorso fra tecnologie innovative e  
standardizzazione per un futuro efficiente e  
sostenibile del trasporto ferroviario

**«L'esperienza Hitachi dall'alta velocità ai treni regionali»**

17/03/2017

Hitachi Rail Italy  
High Speed & Main Line Engineering.

**Marco Sacchi**

# Contents

---

- 1. ETR1000**
- 2. Piattaforma Caravaggio**
- 3. AT300 treni intercity bi-mode**
- 4. JR Kyushu marcia a batteria**
- 5. Hayabusa treno ibrido batteria-diesel**
- 6. Ne@train Fuel Cell ad idrogeno**

---

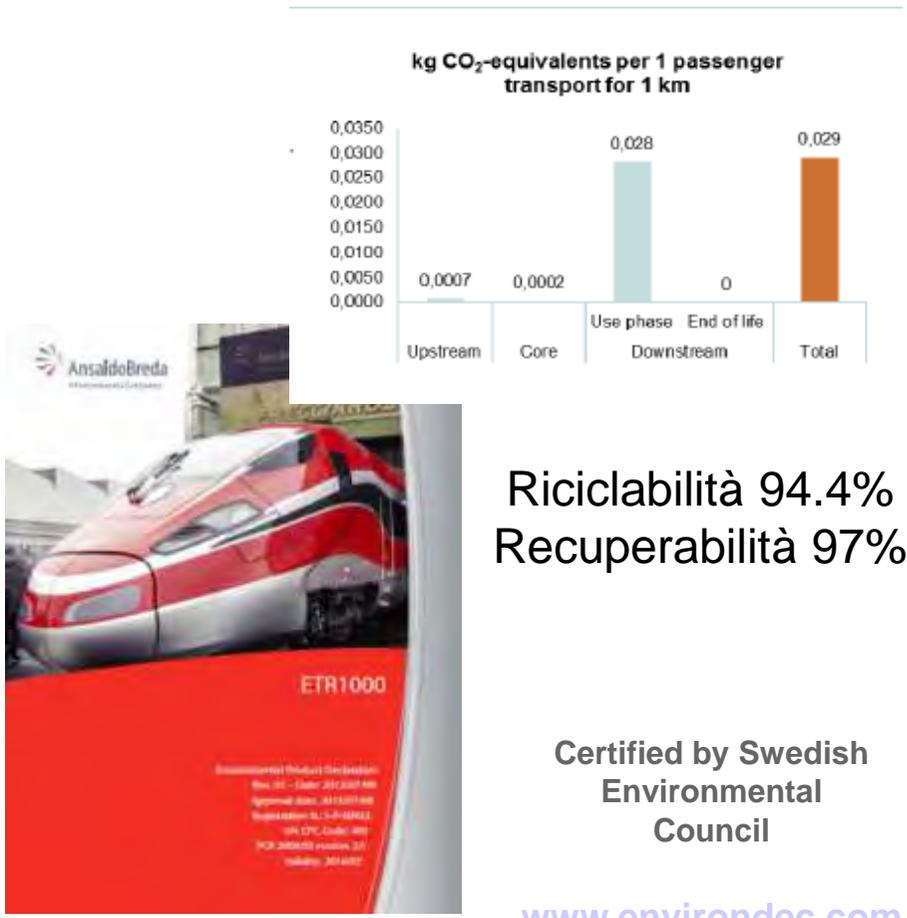
# 1. ETR1000

# ETR1000

- ETR1000 è l'ultimo treno ad alta velocità per Trenitalia, nato dalla collaborazione tra Hitachi Rail Italy (60%) e Bombardier (40%).
- Con una velocità operativa di 360 km/h, una accelerazione di  $0.7\text{m/sec}^2$  e una velocità massima di 400 km/h è il più veloce treno di serie mai costruito in Europa.
- Attualmente nello stabilimento Hitachi Rail Italy di Pistoia è in produzione il 50° treno della flotta



## ETR1000 è il primo treno Alta Velocità al mondo ad essere certificato EPD



**EPD®**  
**CLIMATE DECLARATION FOR ETR1000 TRAIN**  
Functional unit: transport of 1 passenger for 1 km

The climate declaration shows the emissions of greenhouse gases, expressed as CO<sub>2</sub>-equivalents. It is based on verified results from a lifecycle assessment (LCA) performed as basis for an EPD (Environmental Product Declaration), in accordance with ISO 14025.

**Product**  
ETR 1000 is a "very high speed" train for passengers' transport, EMU (Electric Multiple Units) type, designed and produced in collaboration with Bombardier Transportation to improve the link between greater cities. The train consists of eight car bodies with seven articulations. The traction is supplied by sixteen electric engines, coupled on eight of the sixteen bogies, other trucks are only trailers.

**Company**  
AnsaldoBreda S.p.A. is a Finmeccanica Group's company, specialized in the production of rail vehicles. AnsaldoBreda is organized in its four Italian plants: Naples, Patuxa, Reggio Calabria and Palermo and in some operating plants abroad, achieving an overall number of about 2.250 employees.

The company has developed and certified an Environmental Management System in compliance with ISO 14001 standard.

**Climate declaration**  
The environmental performance of the considered product has been quantified by Life Cycle Assessment (LCA) approach in accordance with ISO 14040 and ISO 14044. The life cycle is divided into three modules, Upstream Module (raw and basic materials, fuels etc) Core Module (manufacture of the vehicle) and downstream module (operation, materials etc). The graph shows the emissions of greenhouse gases for passenger transports per person and kilometre.

**Other environmental information**  
More information about the products complete environmental performance is presented in the EPD at [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

**Contact**  
Contact person: Davide Bonaffin, AnsaldoBreda S.p.A.  
Tel +39 0573 370773  
[bonaffin.davide@ansaldobreda.it](mailto:bonaffin.davide@ansaldobreda.it)

**AnsaldoBreda**  
A Finmeccanica Company  
[www.ansaldobreda.it](http://www.ansaldobreda.it)

---

# 1. Piattaforma Caravaggio

# Elettrotreno Caravaggio



**Caravaggio è un connubio di tecnologia, affidabilità, confort, sicurezza e ridotto impatto ambientale**

- Caratterizzato da forme innovative e fortemente connotabile
- Esempio di Design Italiano
- La sua architettura trasferisce al passeggero il senso di trasparenza

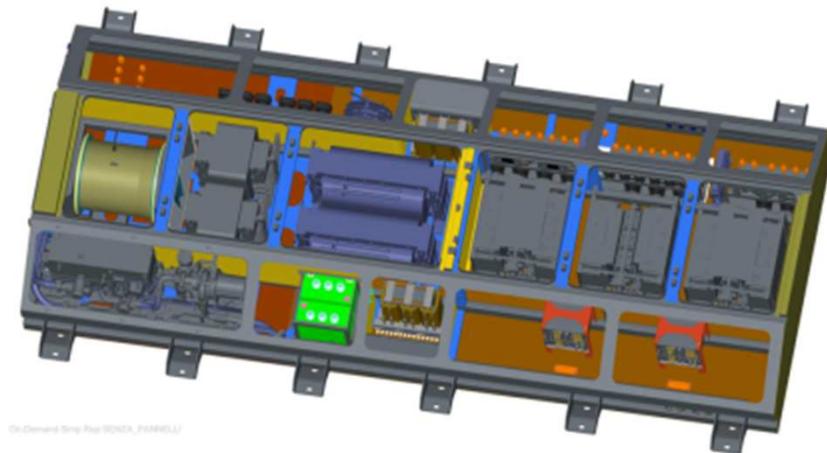


Composizione	5 casse	4 casse
Lunghezza (m)	136,8	110
Larghezza (mm)	2.800	
Scartamento (mm)	1.435	
Altezza dal P.d.F.(mm)	4.300	
Passo carrello (mm)	2.650	
Diametro ruota (mm)	920	
Passeggeri seduti totali (standard + prioritari + strapuntini)	656	463
N° posti bici	18	15
N° PRM con carrozzina	2	
N° porte per lato	10	8
N° toilet	2 (1 PMR UNI + 1 Std)	
Alimentazione	3kV	
Potenza max (kW)	3.400	
Velocità max (km/h)	160	
Accelerazione max (m/s <sup>2</sup> )	1.10	
N° carrelli motore	4	
N° carrelli portanti	6	4
Carico massimo per asse (t)	18,5	

- Velocità massima 160 km/h
- Accelerazione media da 0 a 30 km/h pari a  $1.1 \text{ m/s}^2$
- Architettura composta da motrici di testa e rimorchiolate centrali nelle configurazioni 4 e 5 casse.

## CONVERTITORE

- Soluzione completamente integrata a tetto per massimizzare gli spazi interni
- Codesign tra Hitachi Rail Italy e Hitachi Japan, con IGBT Hitachi



---

# 1. AT300 treni intercity bi-mode

## ■ IEP

- **Quantità : 596casse**
- **Velocità massima: 200kph**

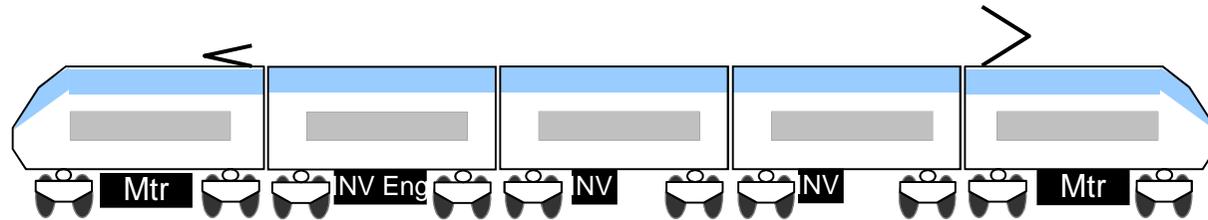


# AT300

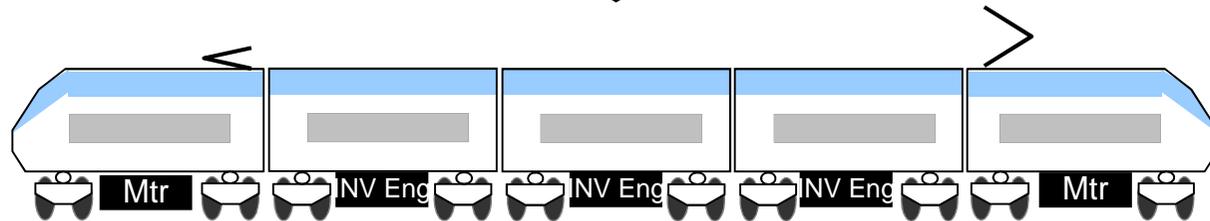
	EMU	Bi-mode
Clienti	East coast main line Great western main line West of England TPE Hull	
Entrata in servizio	2017	
Casse totali	596	
Composizione	Da 5 a 12 casse	
Motorizzazione	6 carrelli motori su 5 casse	
Capacità	348 seduti (28 Prima Classe)	
Specifiche		
Cassa	Lega leggera	
Lunghezza	26 m	
Larghezza	2.740 m	
Porte	Anta singola a scorrimento	
Accelerazione	0.7 m/s <sup>2</sup>	
Decelerazione	0.9 m/s <sup>2</sup>	
Velocità	200 km/h (Max 240 km/h)	
Alimentazione	25 kV AC Bi-mode con 3 generatori su 5 casse	



**5 casse EMU**



**5 casse Bi-mode**



# AT300



---

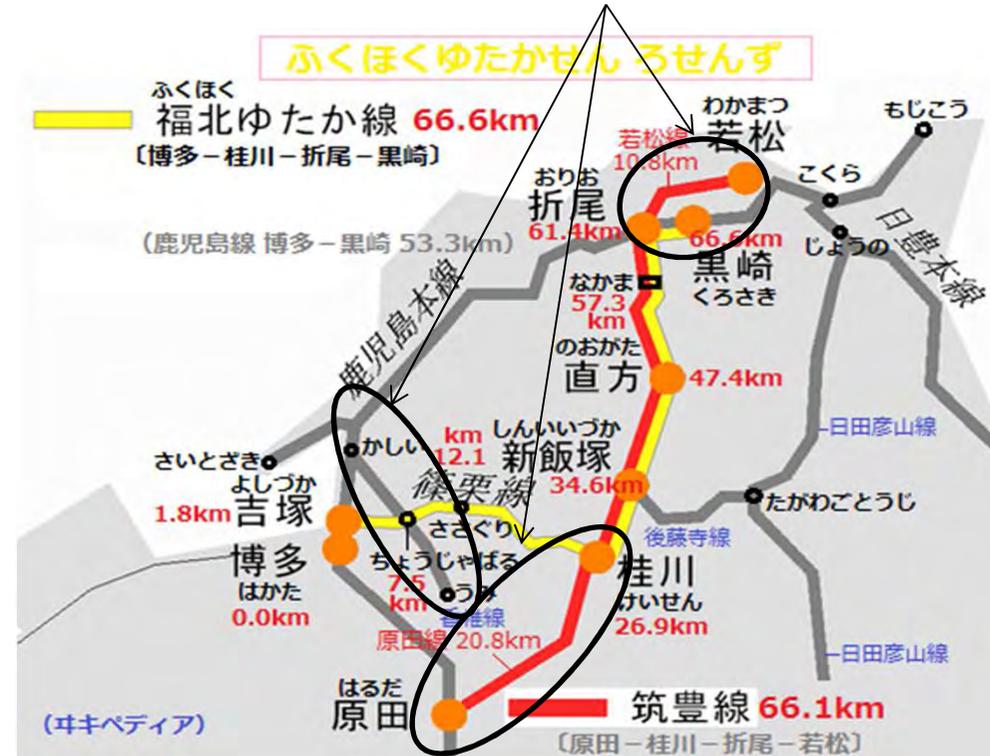
## 2. JR Kyushu – marcia a batteria

## ■ Dencha (Dual ENergy CHArge)

- Quantità : 6 treni
- Lunghezza cassa: 20m
- Velocità max: 120kph



Tratte non elettrificate



Tratto non elettrificato più lungo  
(2x20.8km= 41.6km)

JR Kyushu – Dencha è parte di una serie di contratti per treni ibridi e a batteria, il primo dei quali è in servizio da circa 10 anni.



Specifiche	
Entrata in servizio	2016
Alimentazione	AC 25 kV
Tempo di ricarica	30 min
Composizione	2 casse 1M1T
Velocità Max	120 km/h
Massima distanza in battery mode	42 km
Vita delle batterie	16 anni
Accelerazione	0.7 m/s <sup>2</sup>
Peso a tara	72 T



Equipaggiato con 3 batterie da 127.9 kWh  
(383.6 kWh)

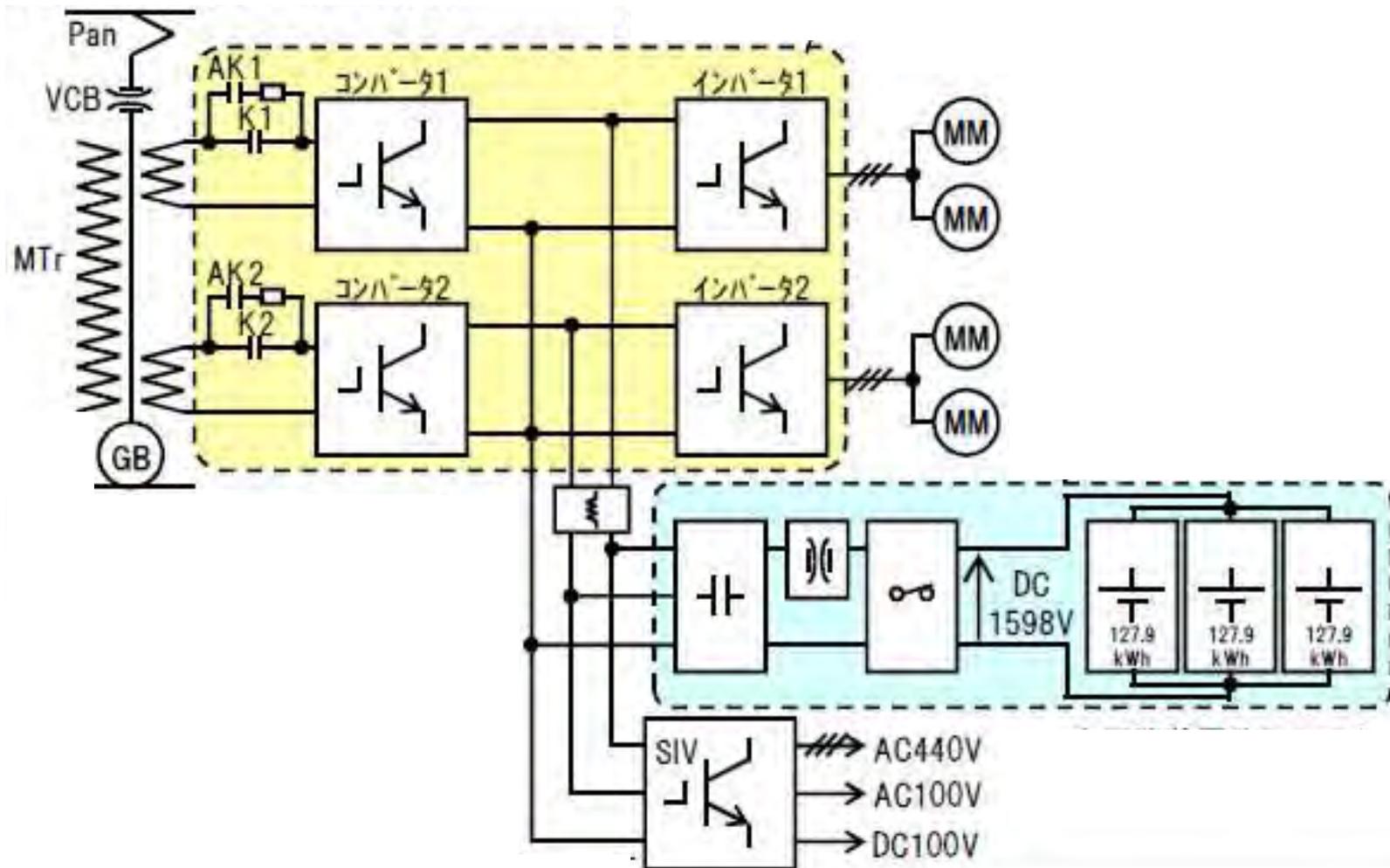
DENCHA battery train



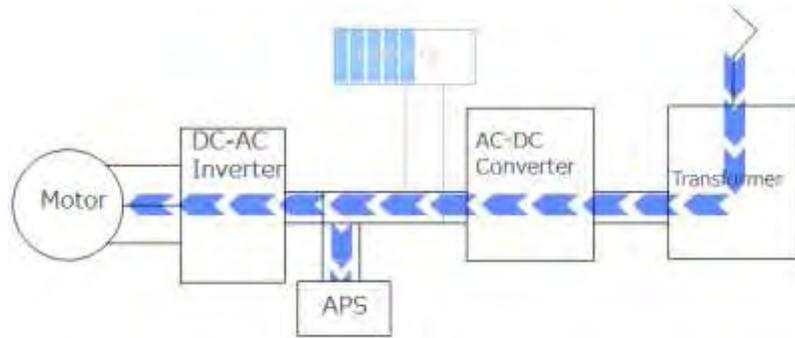
Convertitore

Trasformatore

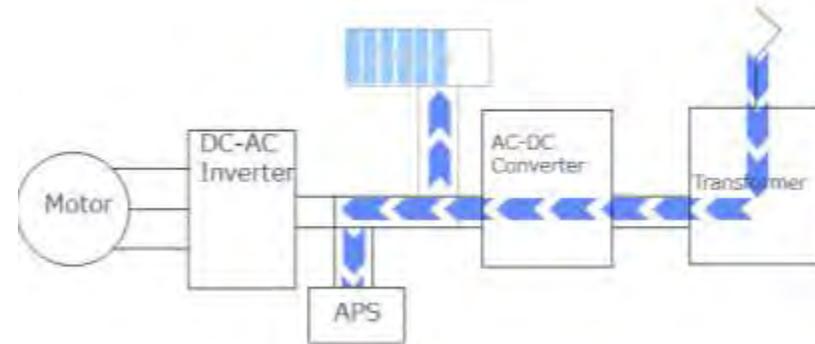
3 gruppi di batterie



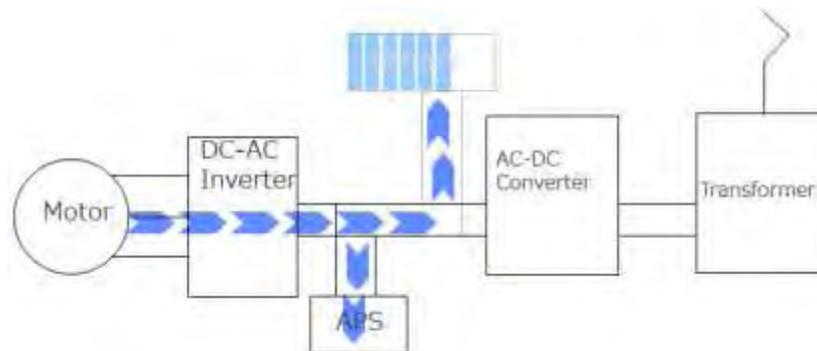
## Traction



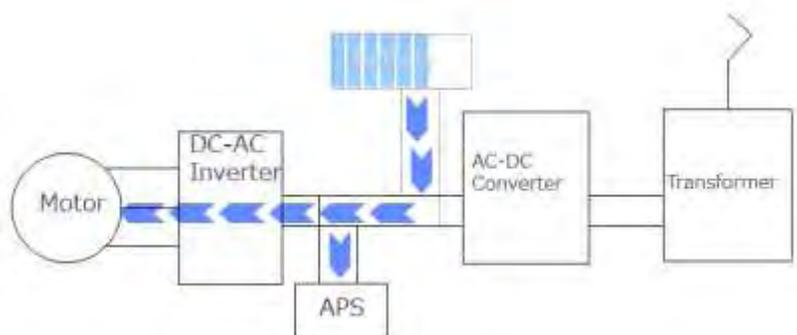
## Coasting



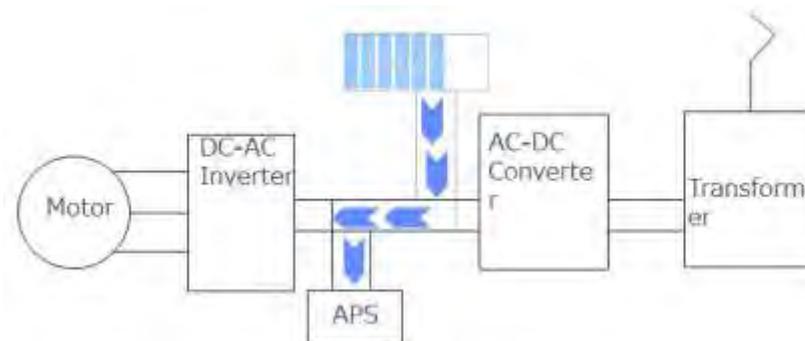
## Braking



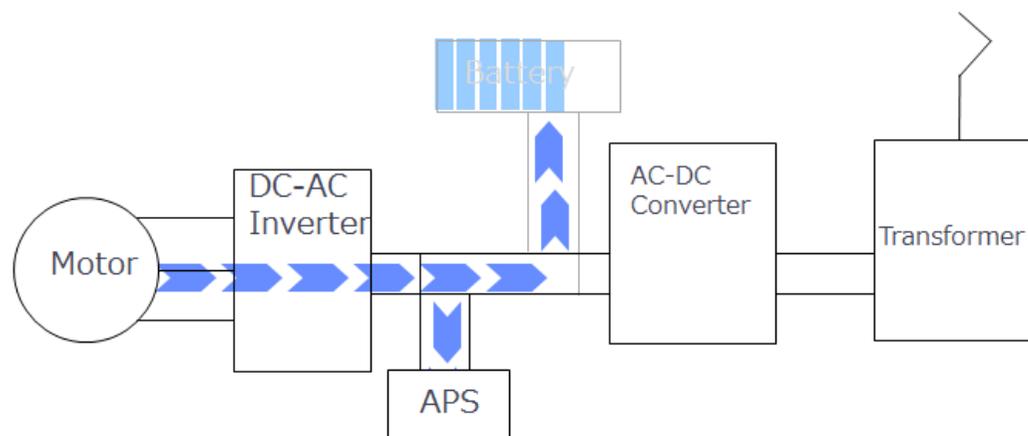
## Trazione



## Coasting



## Frenatura

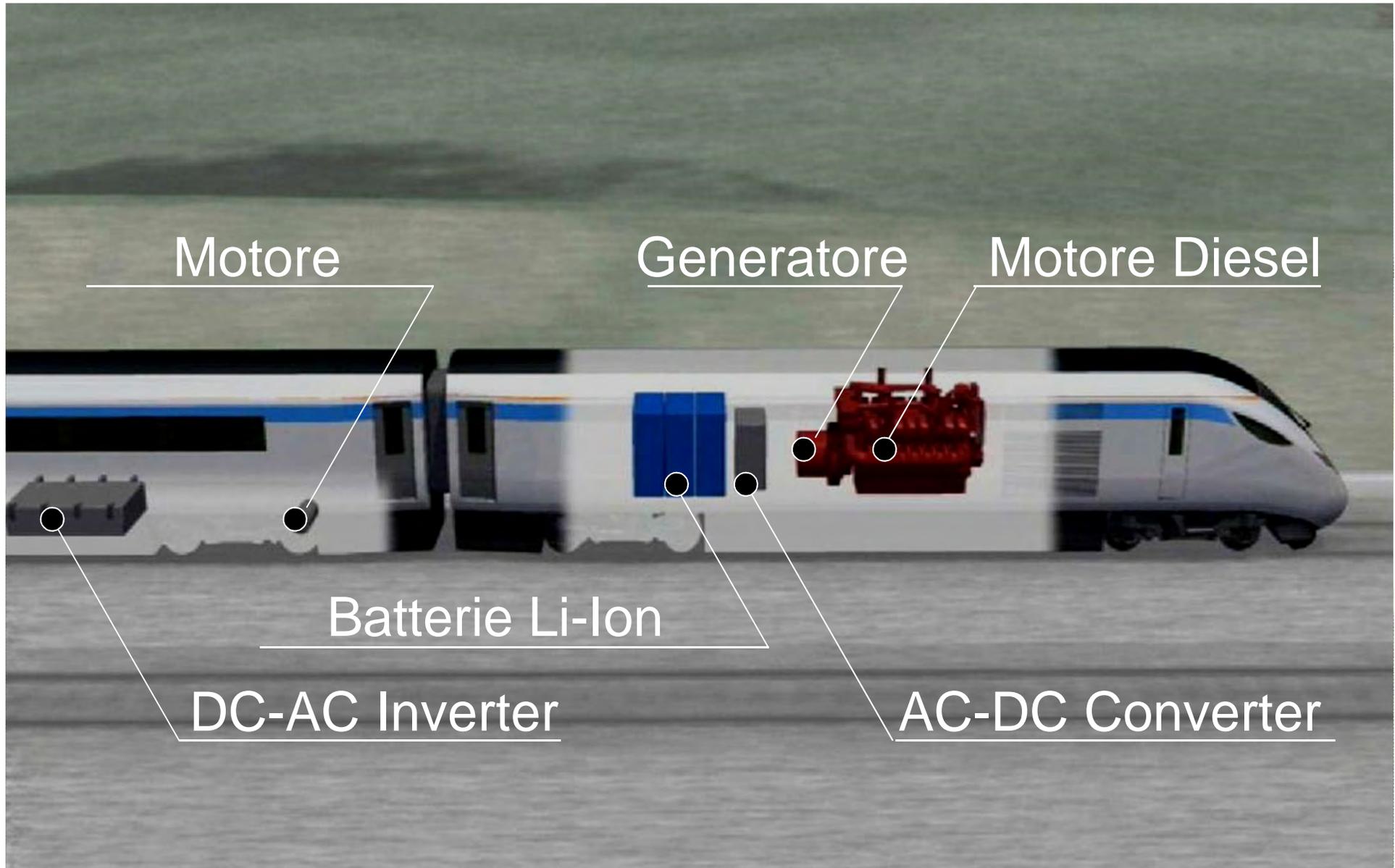


---

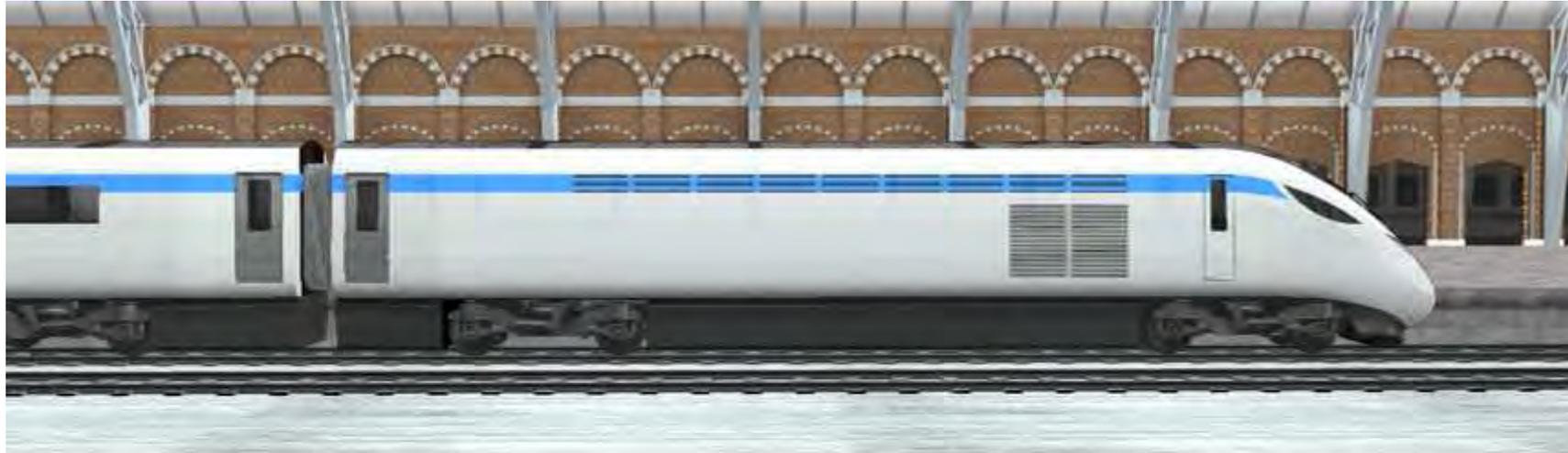
### **3. Hayabusa – treno ibrido batteria-diesel**

# Hayabusa : dimostratore (2007-2008)

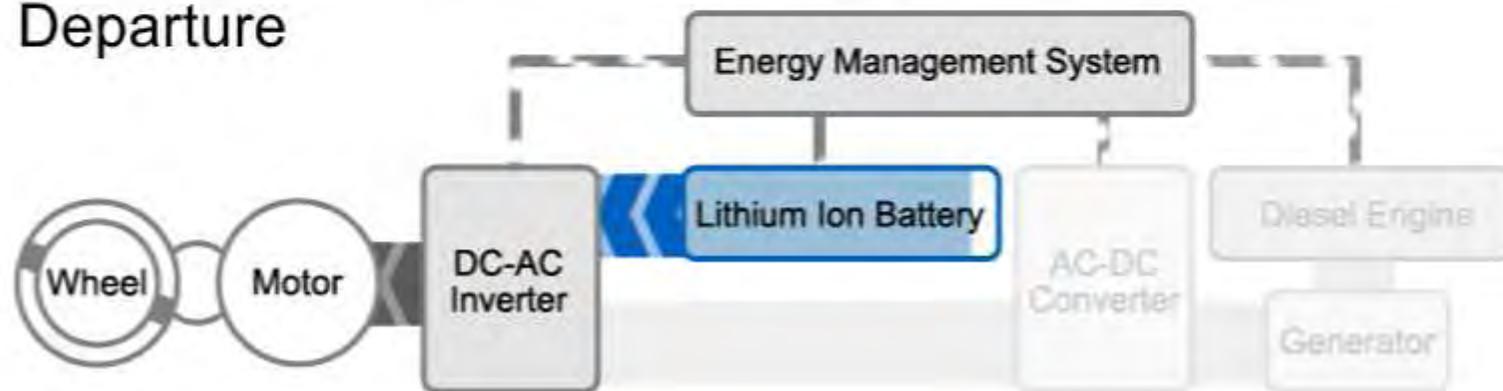




# Sistema di trazione ibrido

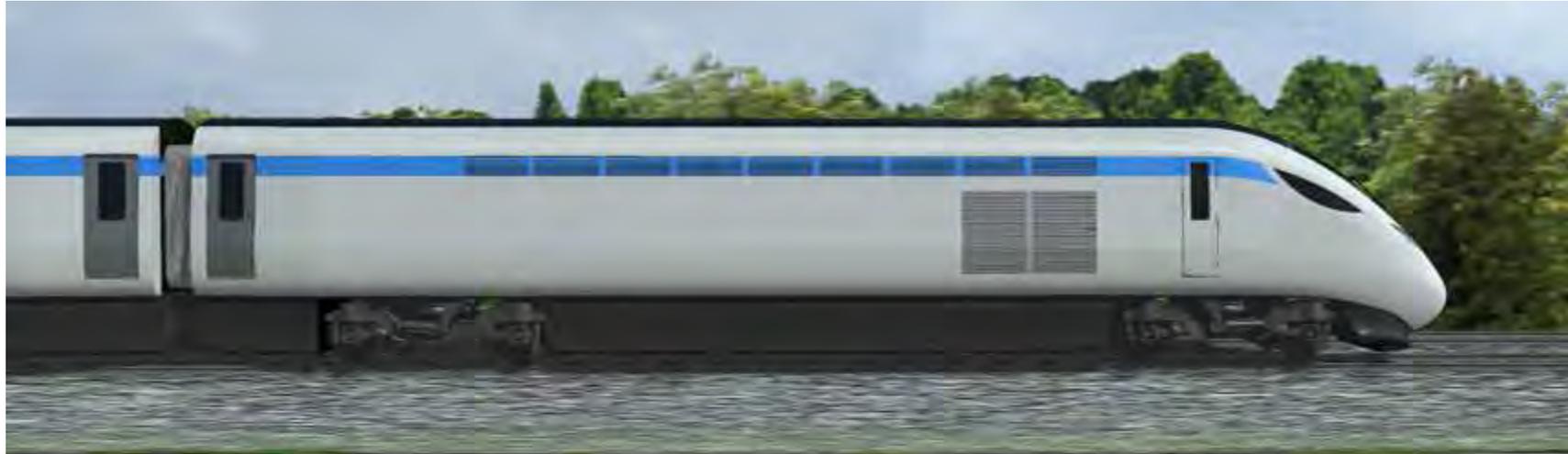


Departure

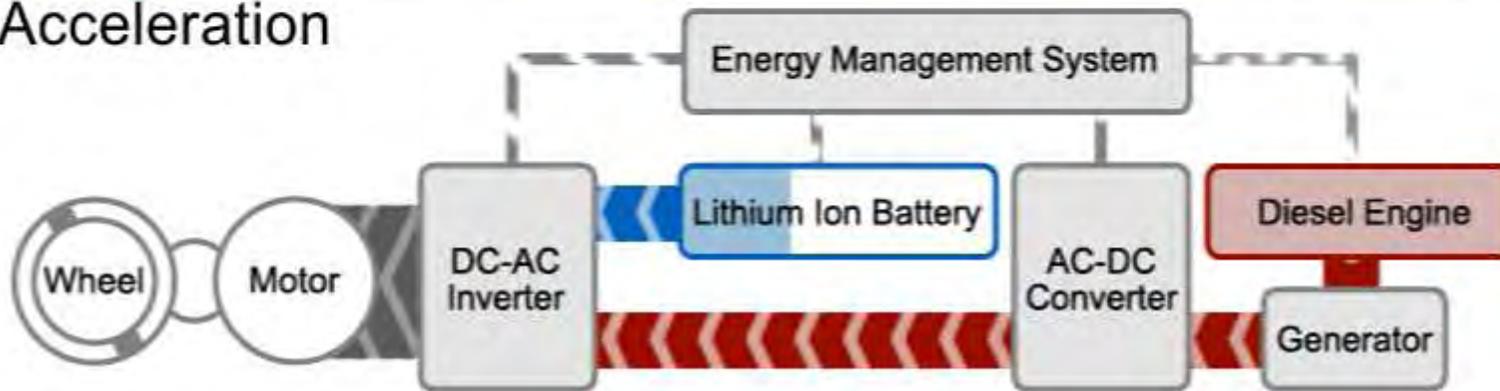


In stazione il treno viene avviato con le sole batterie, evitando così le emissioni del motore diesel

# Sistema di trazione ibrido



Acceleration

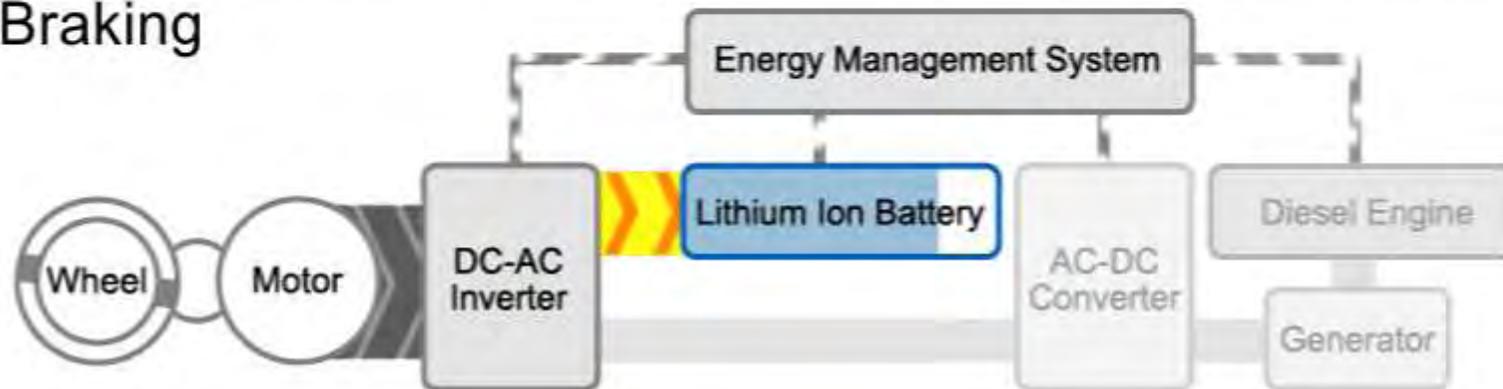


Fuori dalla stazione il treno continua ad accelerare sfruttando anche la potenza del motogeneratore

# Sistema di trazione ibrido



Braking



Durante la frenatura il motore agisce come generatore e vengono caricate le batterie

## Minimo

**Consumo di carburante**

**Potenza rigenerativa nelle batterie**

**Motore mantenuto a regime  
di massima efficienza**

**Emissioni / Rumore**

**Assenza di emissioni in stazione**

**Tempi di tratta**

**Migliore accelerazione con la potenza  
ausiliaria dalle batterie**

**Prestazioni**

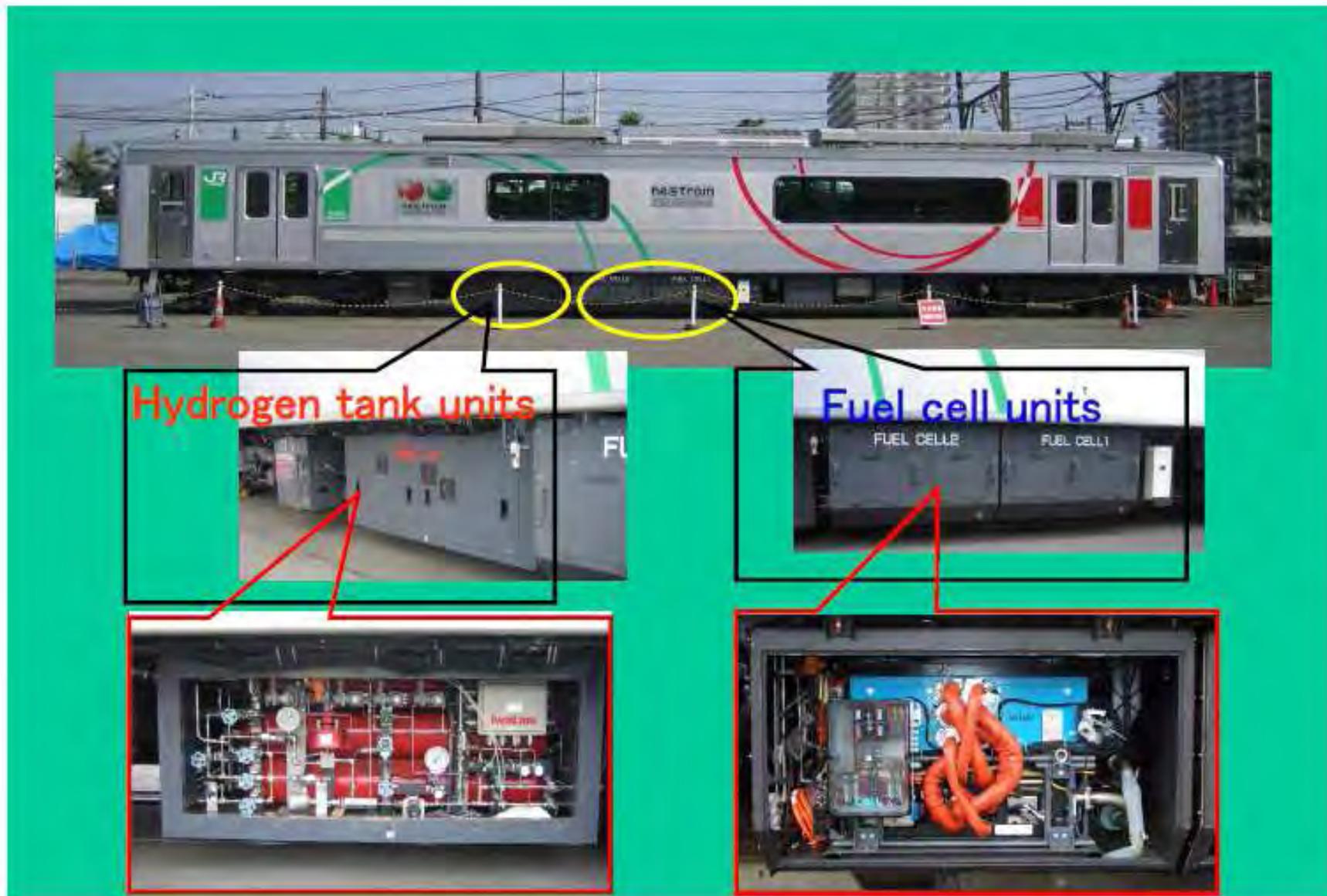
**Flessibilità di prestazione con modifiche  
al numero di moduli batteria**

## Massimo

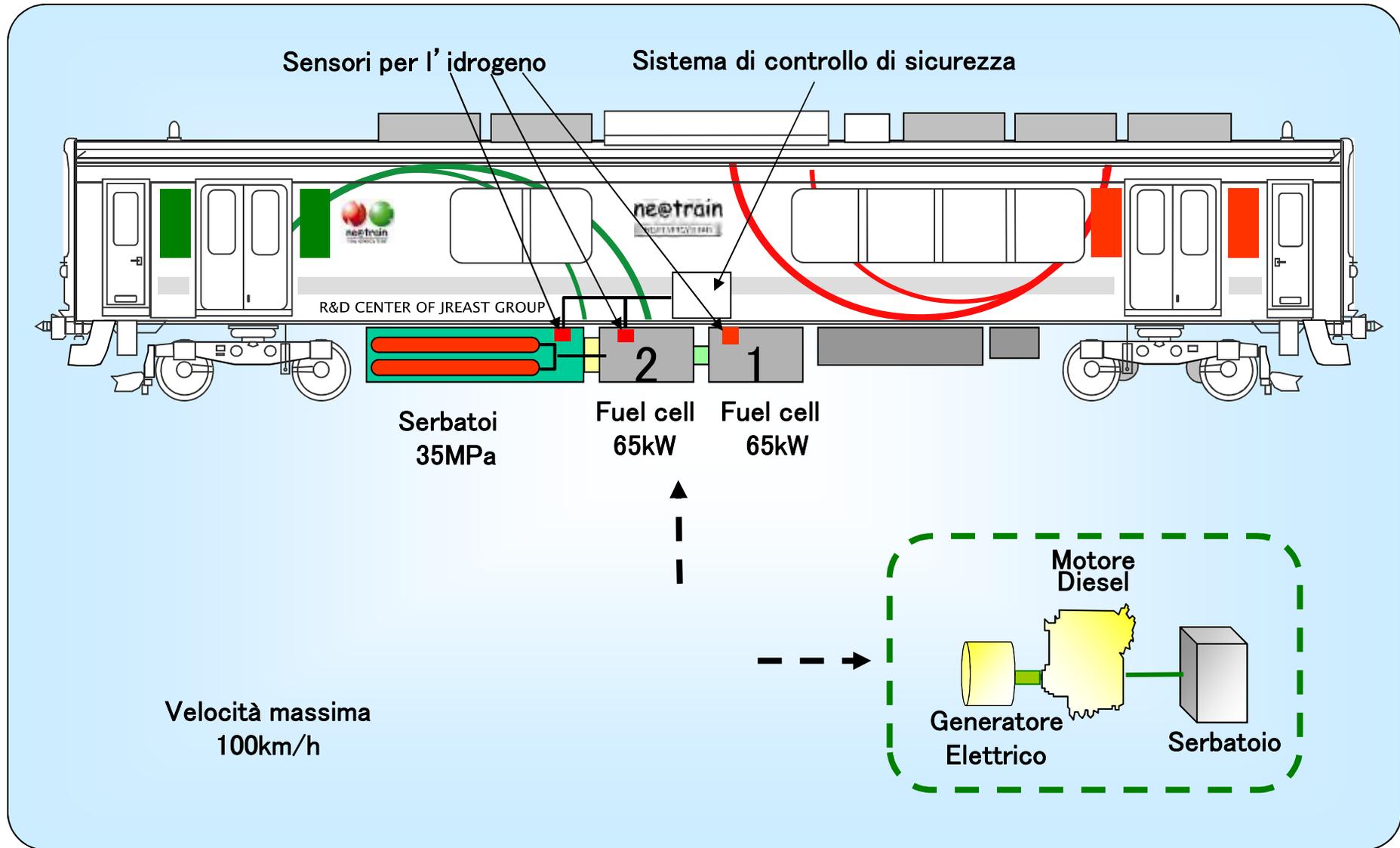
---

## 4. Ne@train - Fuel cell ad idrogeno

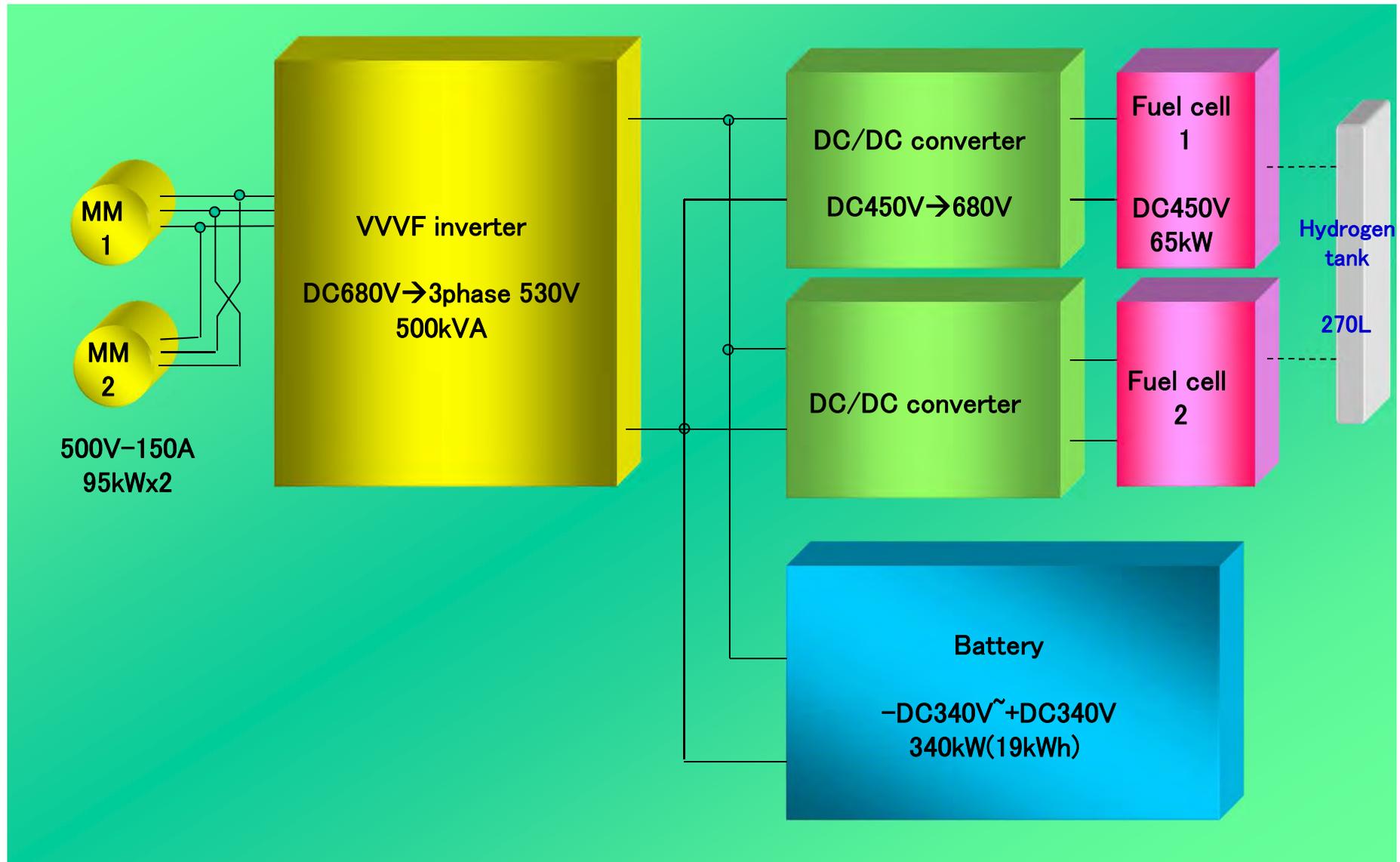
# Primo treno al mondo con Fuel Cell (2006)



# New Energy Train



# New Energy Train



**HITACHI**  
**Inspire the Next**

**HITACHI**  
Inspire the Next

**END**

