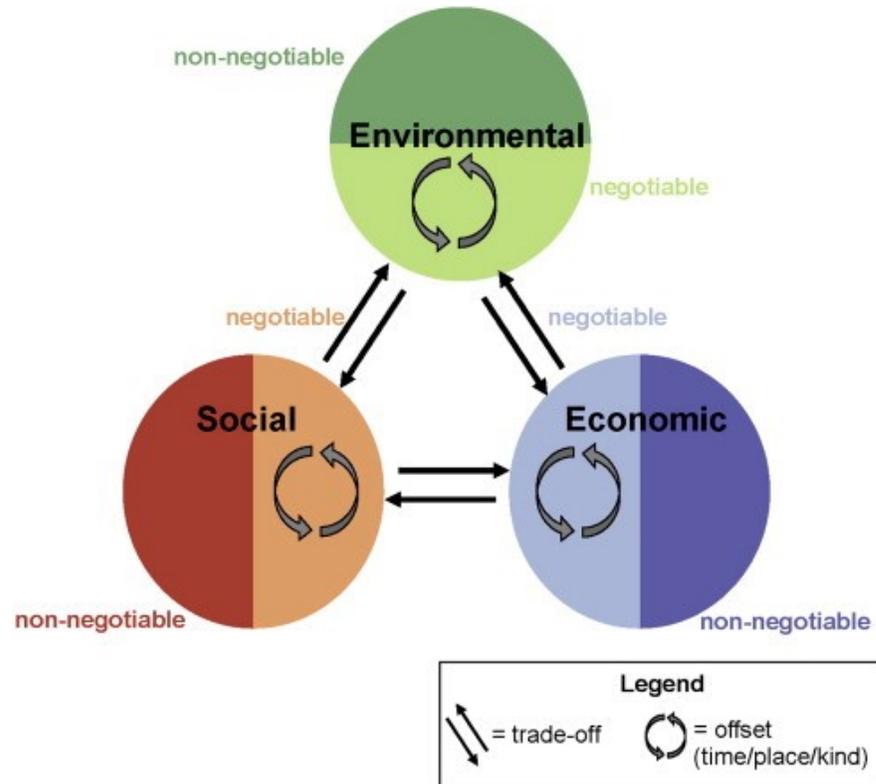




13/12/2022

Il presente documento è strettamente confidenziale e in nessun caso può essere divulgato o reso pubblico

SOSTENIBILITA' – UNO STILE OLTRE AD UN CONCETTO



Una azienda è sostenibile quando riesce a raggiungere il giusto trade-off tra

- *Produzione di valore per gli azionisti*
- *Produzione di valore per il territorio*
- *Ridotto impatto ambientale*

La Rampini ha iniziato il suo percorso verso la sostenibilità attuando politiche sul territorio e sulla supply chain.

In particolare, più del **80% delle maestranze** sono residenti nel territorio, comprese quelle ad elevate skill di specializzazione.

Più del 70% della supply chain strategica è in un raggio di 500 m dallo stabilimento principale.

Il ridotto impatto ambientale sarà invece ottenuto attraverso investimenti in rinnovabili (previsto entro il 2024 1MWp di **impianto fotovoltaico**) e l'installazione di un **elettrolizzatore** di piccola capacità per l'alimentazione della stazione idrogeno in fase di completamento.

Ovviamente, questo è solo il principio, strategie di riduzione della Carbon Footprint sono in analisi e previste in implementazione entro il 2025.

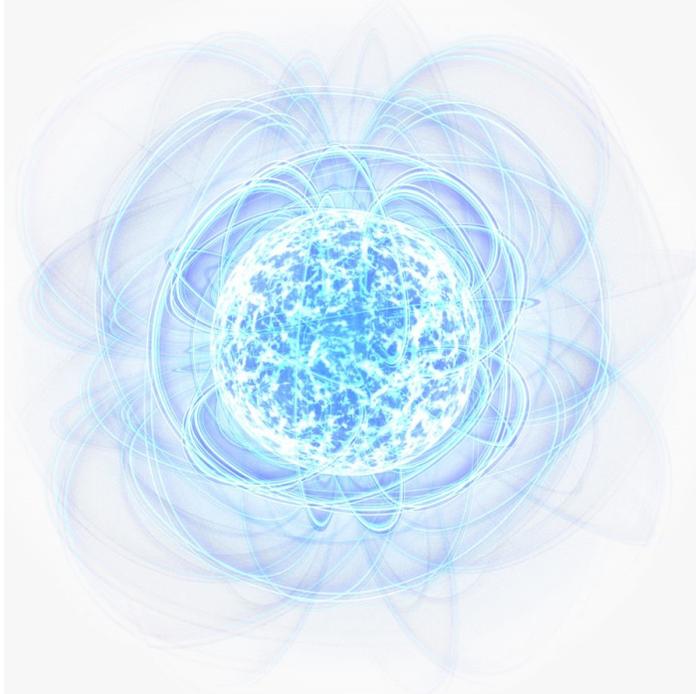
LA PRIMA STAZIONE DI RIFRONIMENTO PRIVATA IN ITALIA



Stoccaggio ad alta pressione 40 MPa (400 bar)
Per rifornire fino a 4 autobus Hydron al giorno

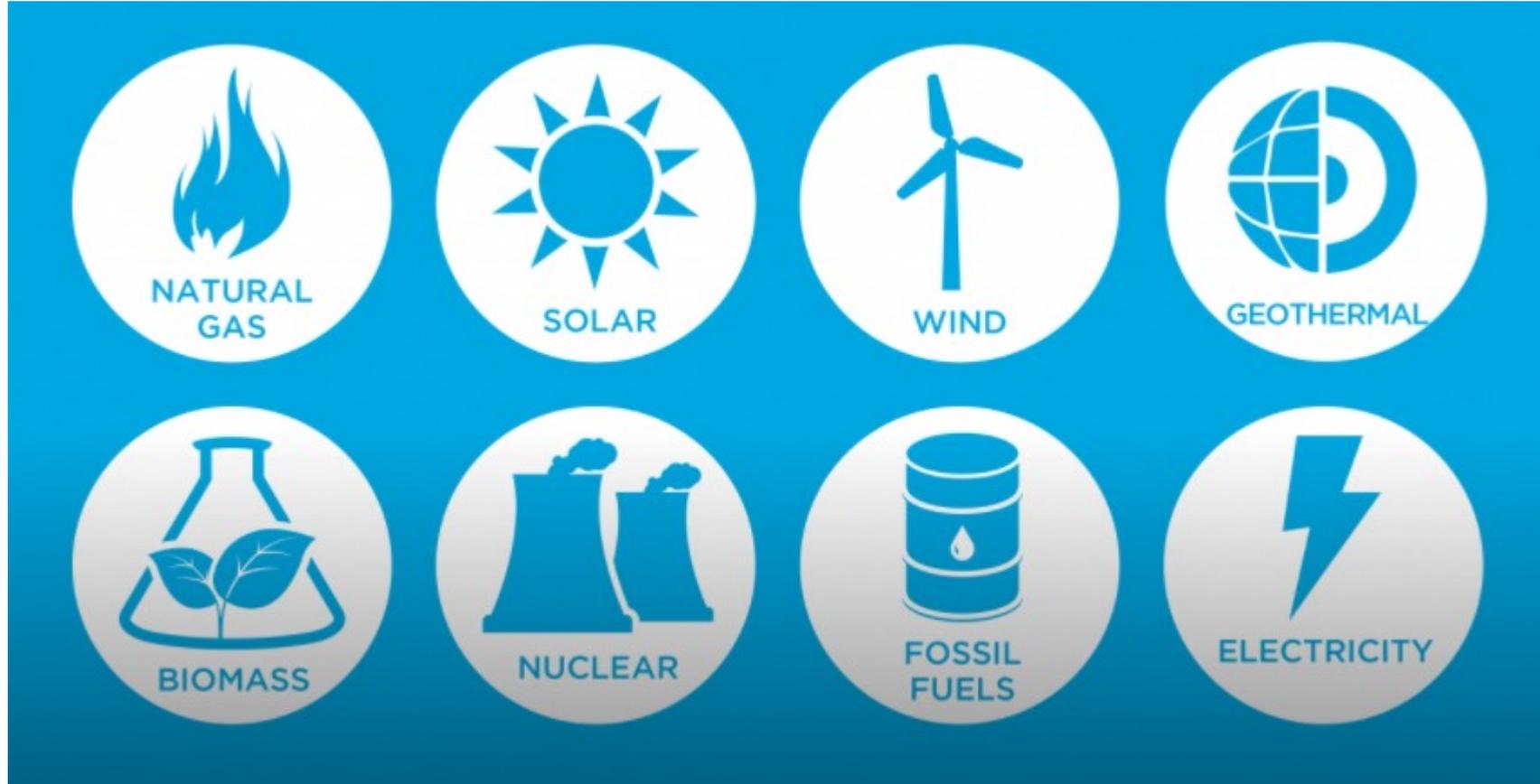
Insieme a SAPIO, abbiamo creato un modello replicabile per le piccole / medie flotte

IDROGENO : UN VETTORE DI ENERGIA



L'idrogeno è un vettore di energia, non una fonte di energia e può fornire o immagazzinare un'enorme quantità di energia. L'idrogeno può essere utilizzato nelle celle a combustibile per generare elettricità o energia e calore. Oggi l'idrogeno è più comunemente usato nella raffinazione del petrolio e nella produzione di fertilizzanti, mentre i trasporti e le utility sono mercati emergenti.

IDROGENO : PRODUZIONE



IDROGENO Green, Blue, Gray

La produzione di idrogeno si classifica in base alla quantità di CO2 emessa dal processo; la principale classificazione è:

Green : idrogeno prodotto senza emissione di CO2; il processo di elettrolisi viene alimentato da energia prodotta da fonti rinnovabili.

Blue : idrogeno prodotto mediante combustibili fossili ma parte del processo stesso e della tecnologia di produzione aiuta a minimizzare l'emissione di CO2 mediante intrappolamento della stessa.

Gray : idrogeno prodotto mediante combustibili fossili; il processo di elettrolisi viene alimentato dalla combustione di petrolio o derivati con emissione di CO2.

IDROGENO : MOBILITA' SOSTENIBILE

Se fino ad oggi la mobilità sostenibile era appannaggio dei soli veicoli elettrici, la partnership tecnologica con l'idrogeno permette di superare i limiti delle batterie, allungando l'autonomia dei veicoli e riducendo i tempi di ricarica.

Il rifornimento di idrogeno è una operazione semplice che può durare pochi minuti fino ad un massimo di circa 20 minuti, tempo paragonabile al rifornimento di carburante su un veicolo diesel

Si può scegliere, modificando semplicemente alcuni variabili di funzionamento, come utilizzare l'energia delle batterie e quella immagazzinata nell'idrogeno a bordo favorendo l'una o all'altra sulla base dei profili di missione e dell'infrastruttura

Autobus Idrogeno H80 Range Extender (2011)

Pionieristico, omologato TUV in
Germania in quanto non esistente
ancora una normativa di riferimento...

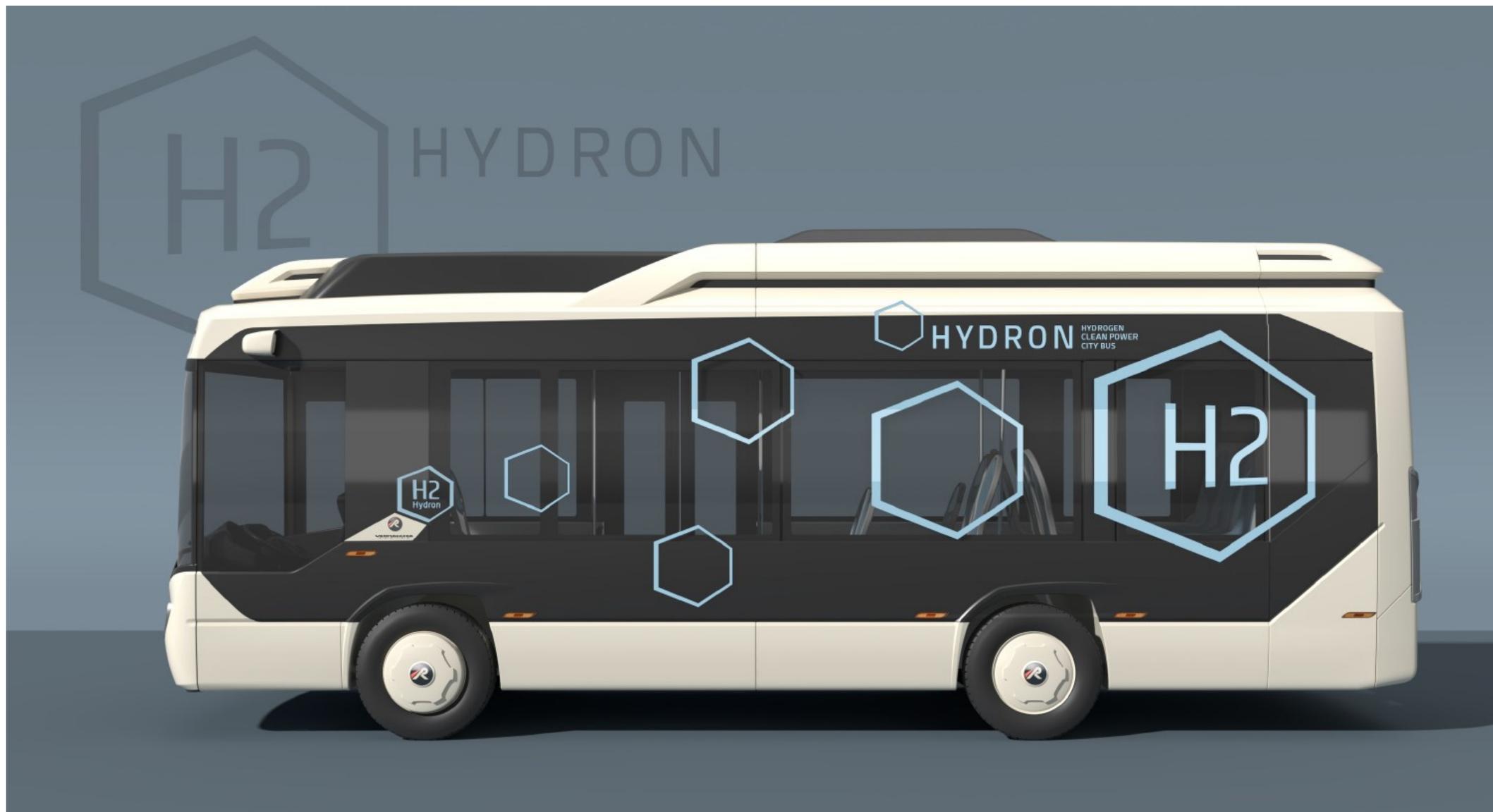


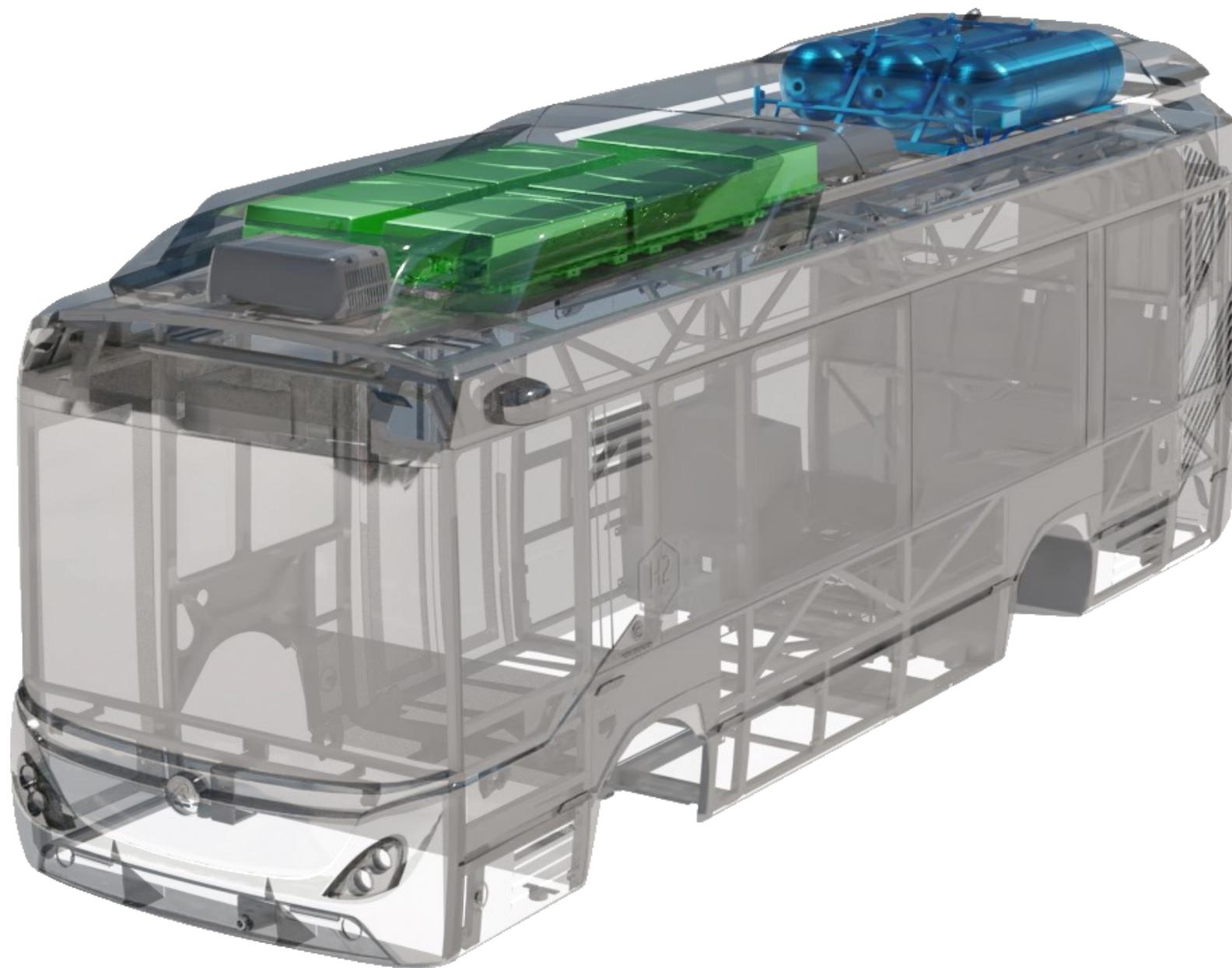
L'ex H80, adesso ...

"Hydron"

pronto dal Q2 2022



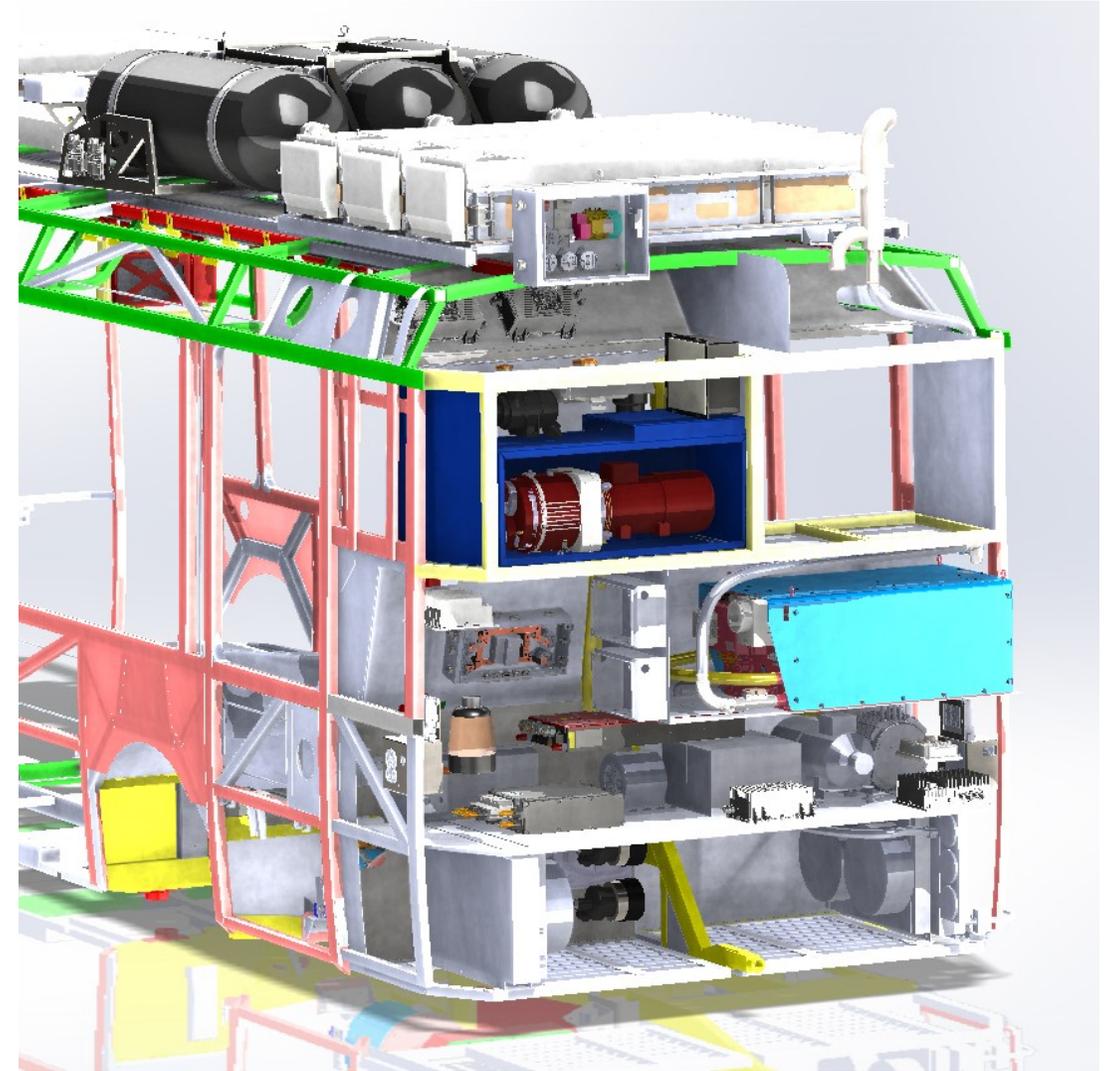
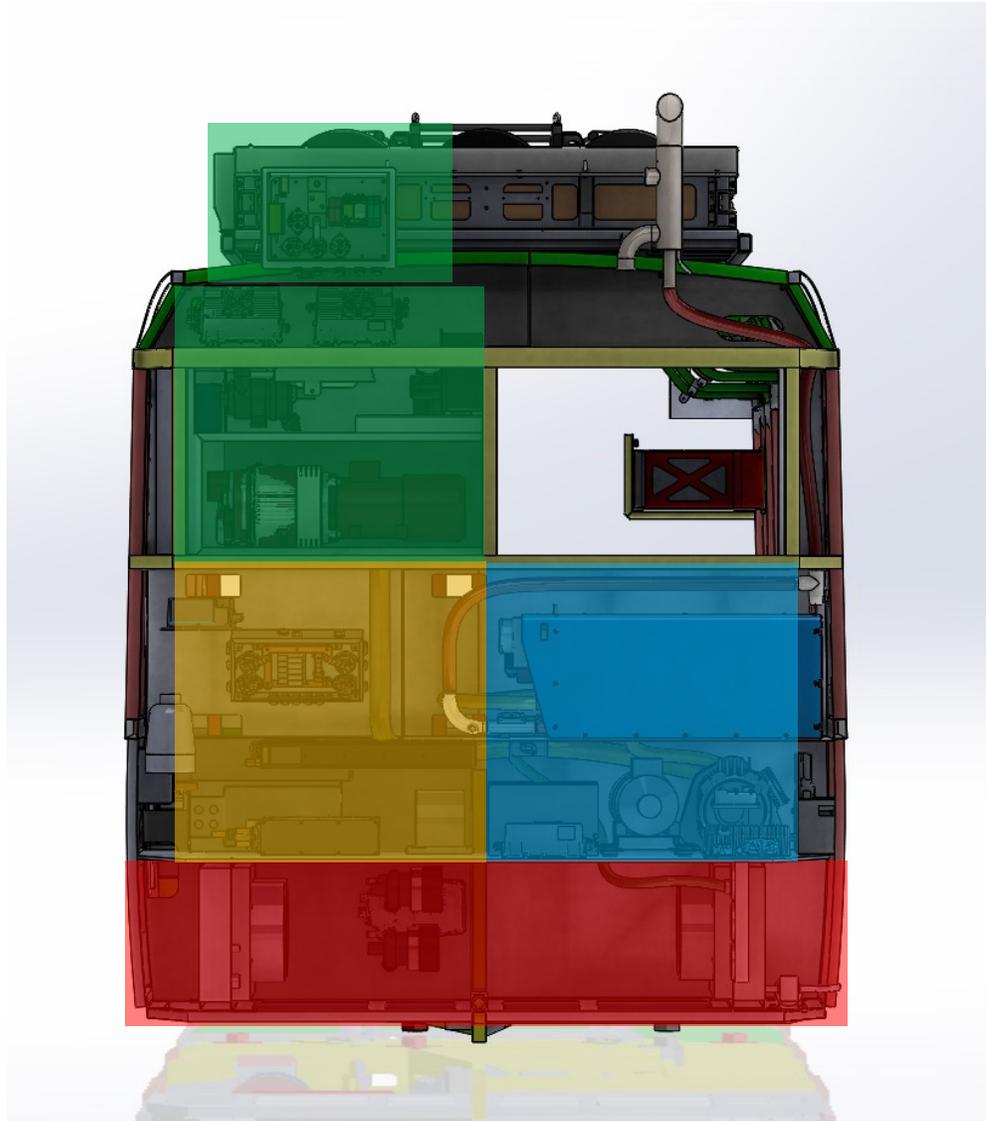




Architettura

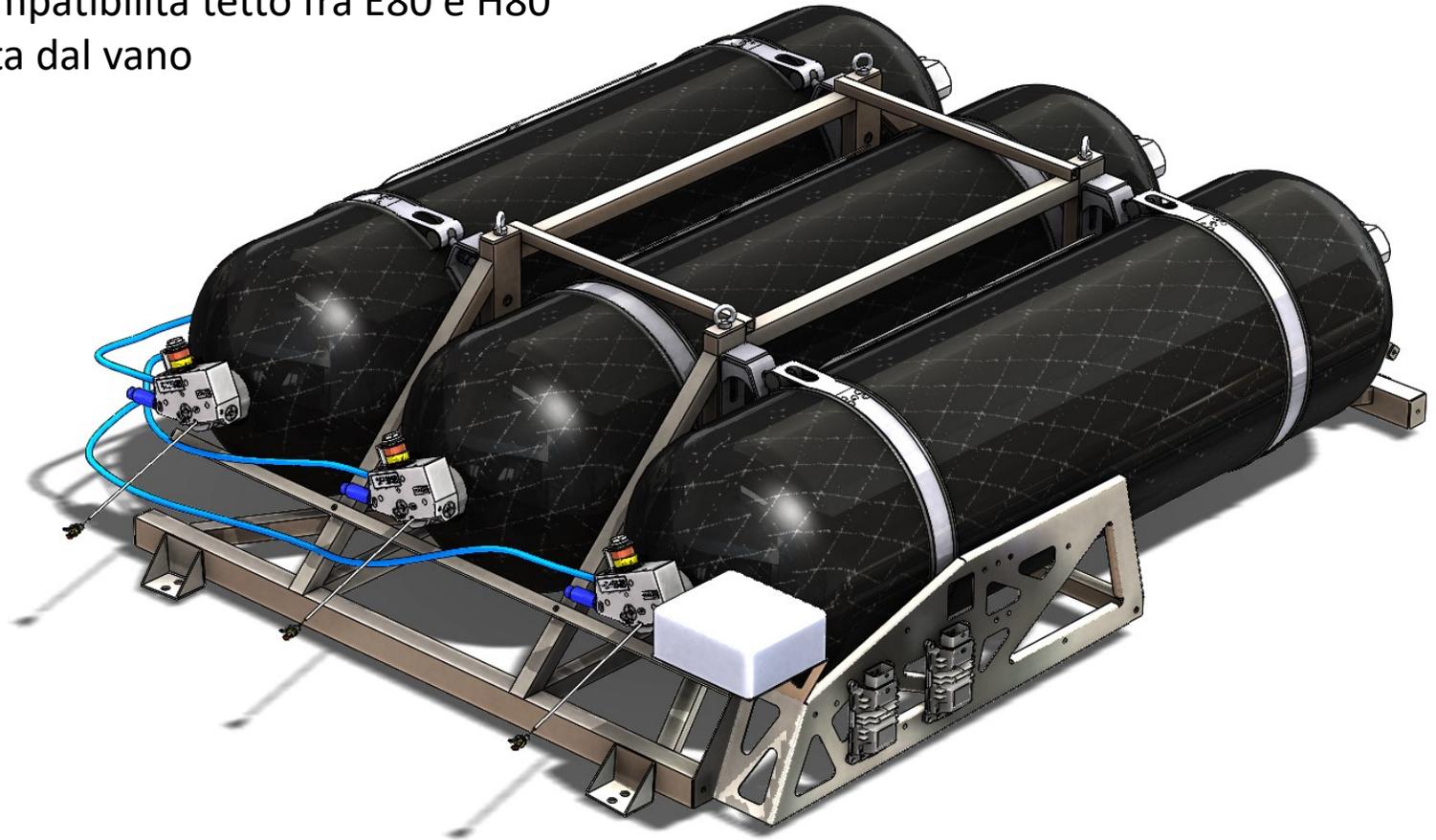


Architettura



H80 – Stoccaggio di Idrogeno

- 3 bombole Luxfer
- 10,8 kg di idrogeno a 350 bar
- Integrazione modulare per compatibilità tetto fra E80 e H80
- Riduzione di pressione in uscita dal vano
- Punti di sollevamento
- Sicurezza



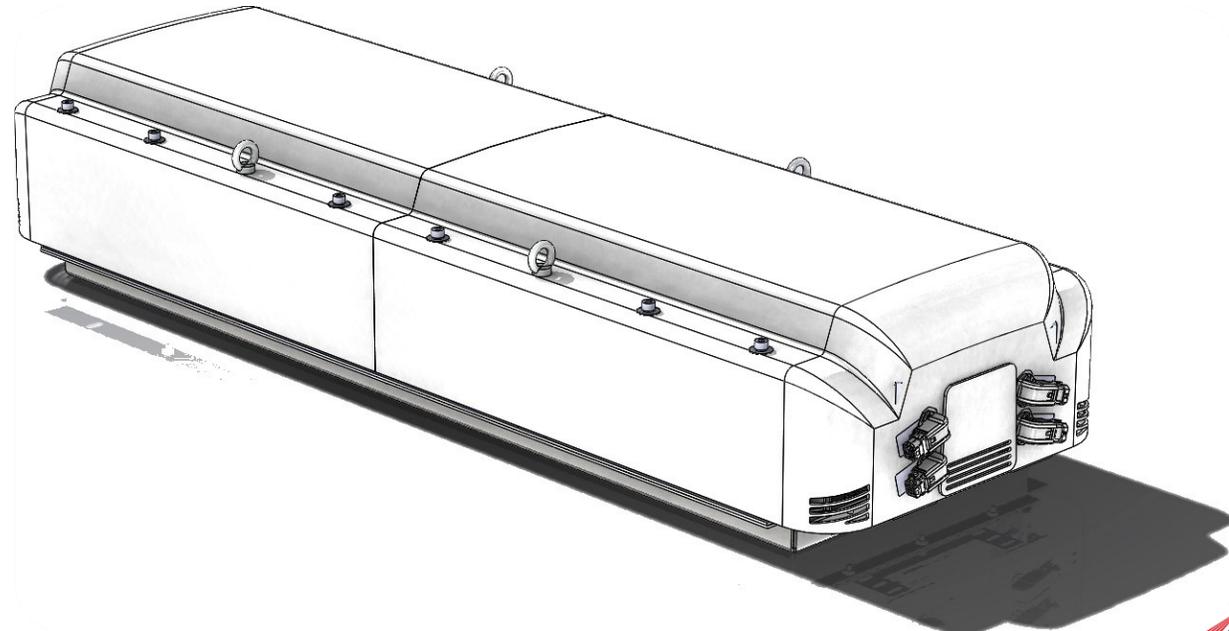
H80 – Stoccaggio di Idrogeno

- 3 bombole Luxfer
- 10,8 kg di idrogeno a 350 bar
- Integrazione modulare per compatibilità tetto fra E80 e H80
- Riduzione di pressione in uscita dal vano
- Punti di sollevamento
- Sicurezza



H80 – Batterie di Trazione

- 173kWh LiFePo4 installate a bordo
- Nuova tecnologia costruttiva con un Incremento della densità di energia
- Sistema di gestione batterie avanzato con equalizzazione attiva
- Monitoraggio di tutti i parametri vitali e di sicurezza per ciascuna cella
- Monitoraggio di tutte le grandezze elettriche a livello di sistema in modo diretto



Power Train



The electric motor is a multi-pole, 3-phase inner rotor permanent magnet machine

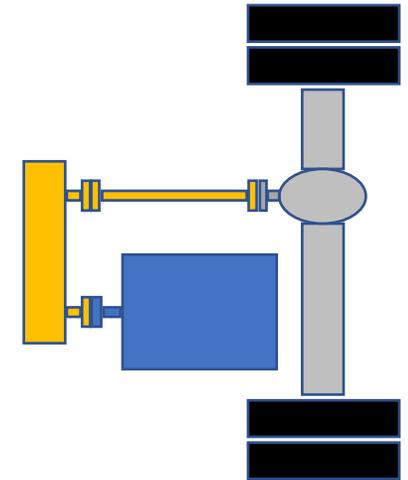
- Peak/cont. power 235/133 kW @ 650VDC
- Peak torque 950 Nm
- Nominal speed range 0 – 8.600 rpm

The inverter is IGBT based and has two power stages for the 3-phases.

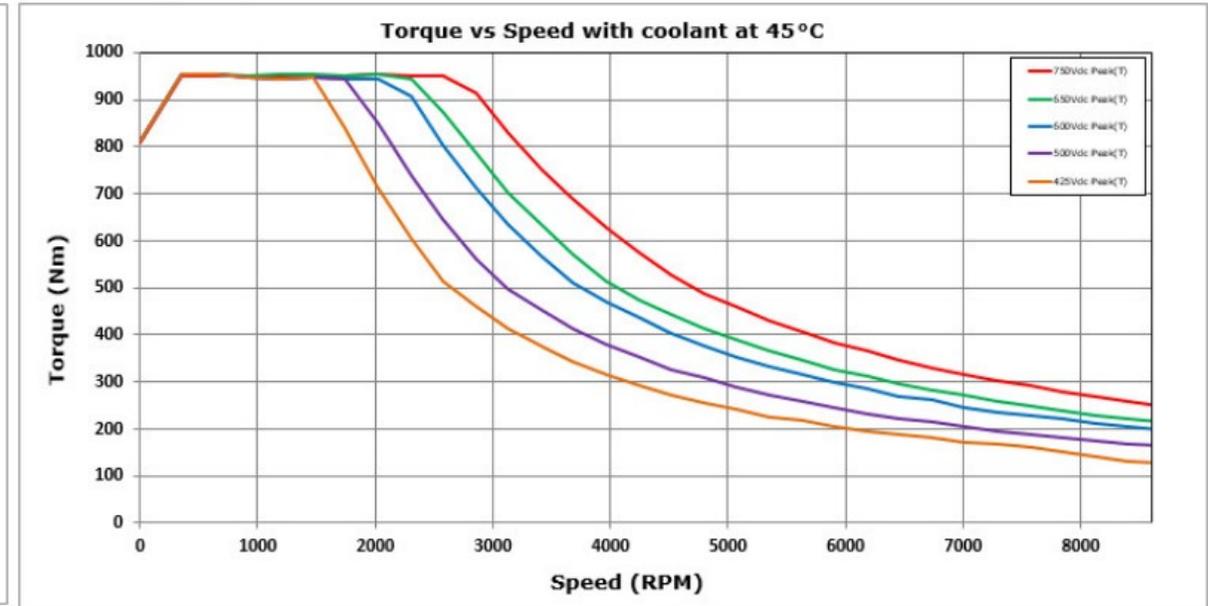
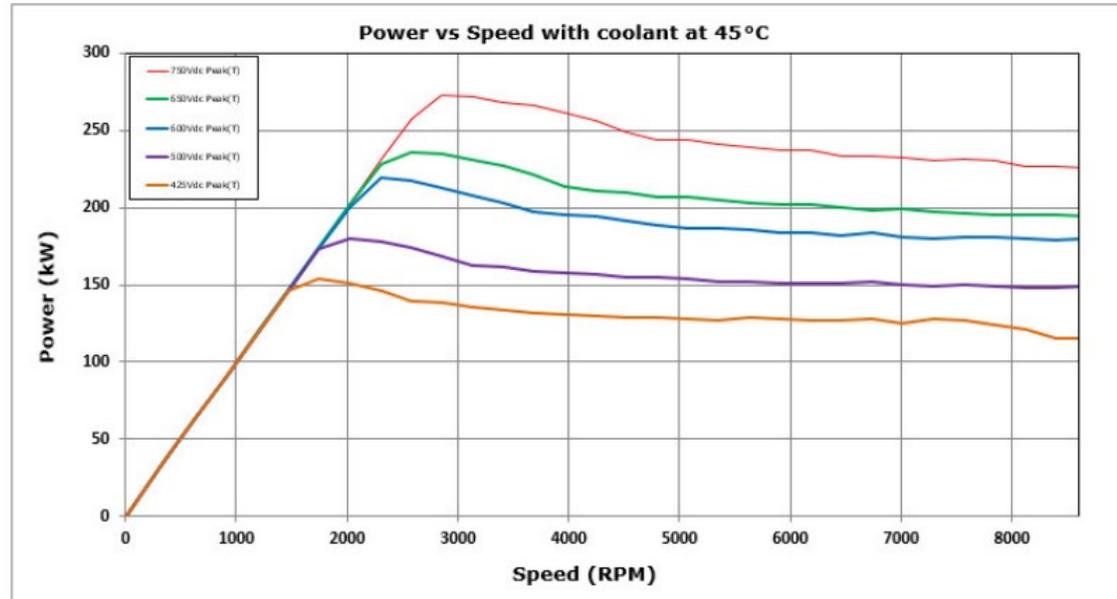
- Operating voltage 300 - 800 VDC
- Maximum peak/cont. current 405/235 ADC



Cinematic Schema of Transmission

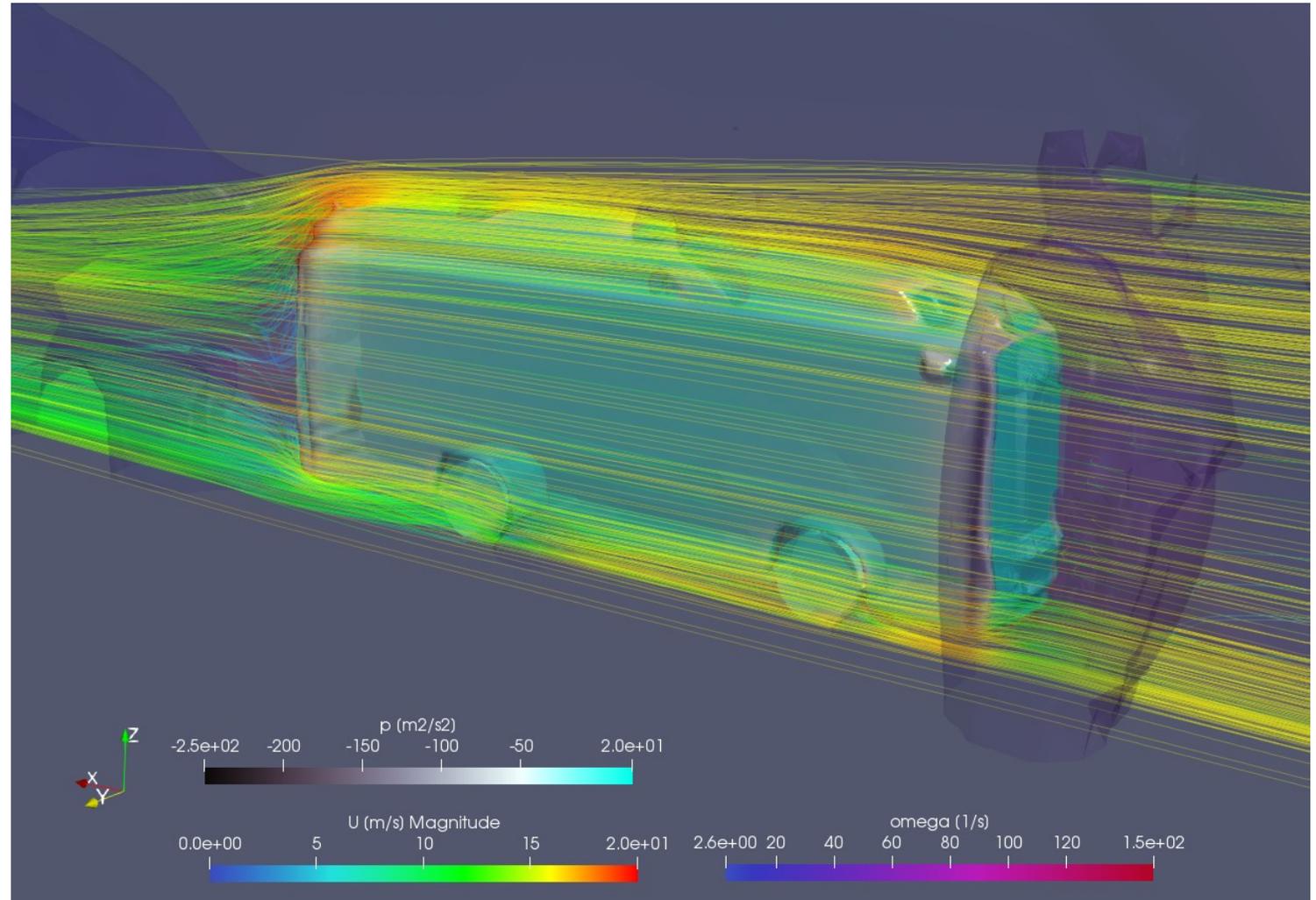


Theoretical peak performance with coolant at 45°C



Simulazioni per una accurata efficienza aerodinamica

- Analisi qualitativa per allocazione prese e scarichi d'aria
- Gestione e disposizione impianti termici
- Raffronto con modelli attuali
- L'integrazione dell'idrogeno comporta un carico termico considerevole rispetto al full electric

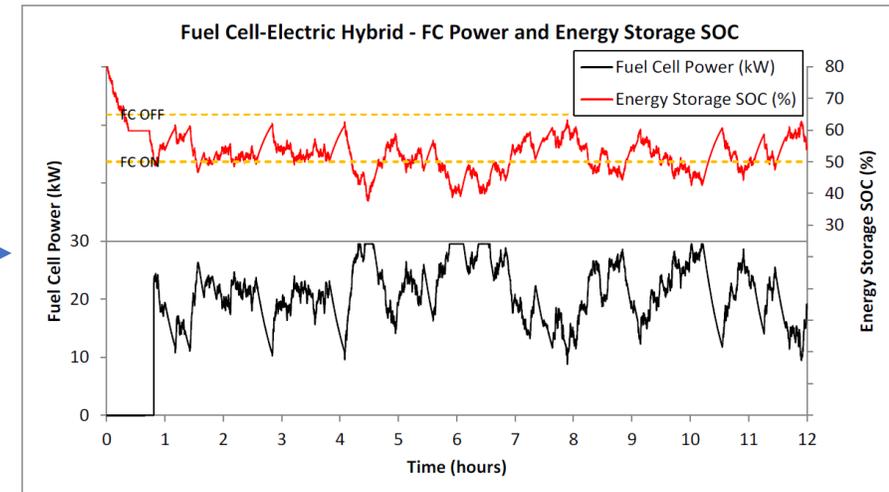
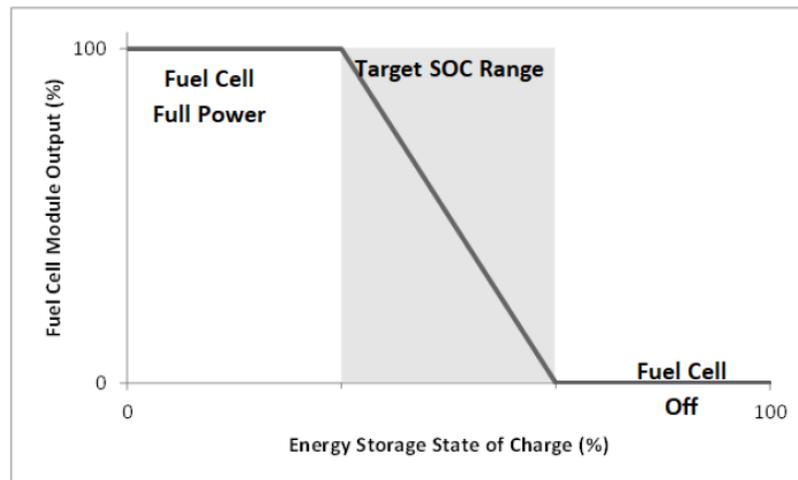


Range Extender mode



Le logiche di funzionamento della FC e delle batterie sono governate dal Energy Balancing System. Ovvero una unità elettronica che è in grado di dialogare con tutti i sistemi di bordo e sovrintende alla produzione di energia attuando algoritmi appositi per il raggiungimento delle massime performance

La modalità di funzionamento più semplice della Fuel Cell:



- Quando il SOC delle batterie è basso
- Quando il SOC delle batterie è alto
- Quando il SOC delle batterie è nel range

- La FC produce energia alla massima potenza
- La FC è spenta
- La FC lavora alla minima potenza

IDROGENO : MODALITA' / LOGICHE DI UTILIZZO

Massime Performance:

La modalità sopra permette di mantenere il SOC delle batterie in un range ottimale di servizio.

PRO: minor consumo di energia da batterie, Batterie poco usate quindi vita più lunga

CONTRO: elevato consumo di idrogeno (più rifornimenti al giorno), necessità di infrastruttura di rifornimento importante.

Una seconda modalità di lavoro è quella di far funzionare la FC con una produzione di energia poco sotto al consumo medio del veicolo. In questo modo, si avrà il raggiungimento della massima percorrenza andando ad utilizzare tutta l'energia in batteria e tutto l'idrogeno disponibile.

PRO: Massima percorrenza.

CONTRO: Necessità di ricaricare le batterie in deposito.

IDROGENO : MODALITA' / LOGICHE DI UTILIZZO

Flessibilità:

La disponibilità di una unità di governo programmabile permette di adeguare la generazione di energia della FC sulle specifiche esigenze dell'utilizzatore; questa possibilità non è fissa nel tempo ma può essere modificata al variare delle esigenze o in base all'usura (decadimento delle prestazioni) di batterie e FC agendo su pochi semplici parametri

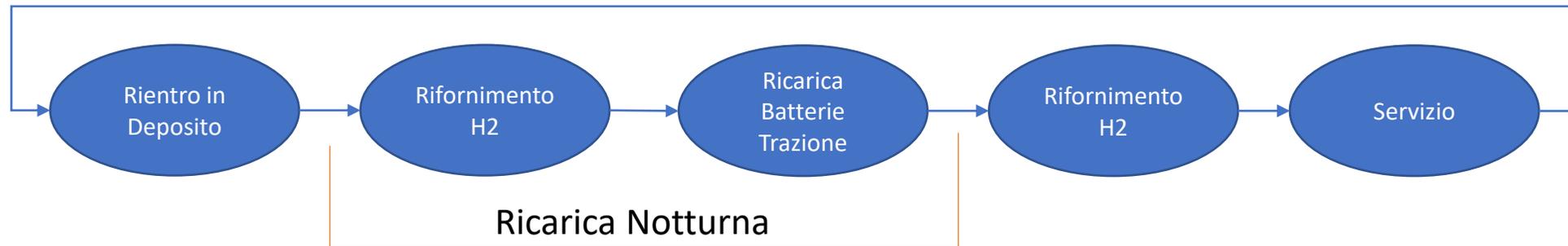
Ricarica Notturna

30kW Max Power Fuell Cell

Tempo di Ricarica
DOD=80%

30kW

4,66 h

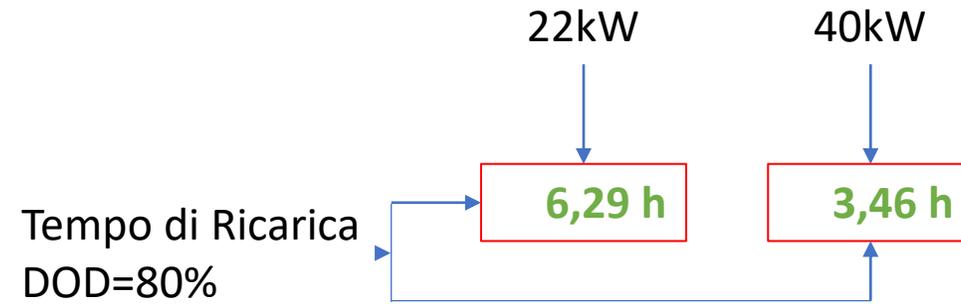


Abbattimento totale dei costi dell'infrastruttura di ricarica

Ricarica Notturna

Ricarica notturna per il pacco batterie

22kW o 40kW Wallbox/Colonnina
CCS Type 2 Combo DC Charging





Dott. Alberto Vazzola
R&D Project Manager
+39 075 82 98 943
a.vazzola@rampini.it

UFFICI COMMERCIALI & SITO PRODUTTIVO

Via dell'industria 11
Passignano sul Trasimeno – Perugia
Italia

Tel. +39 (0) 75829891
www.rampini.it
rampini@rampini.it