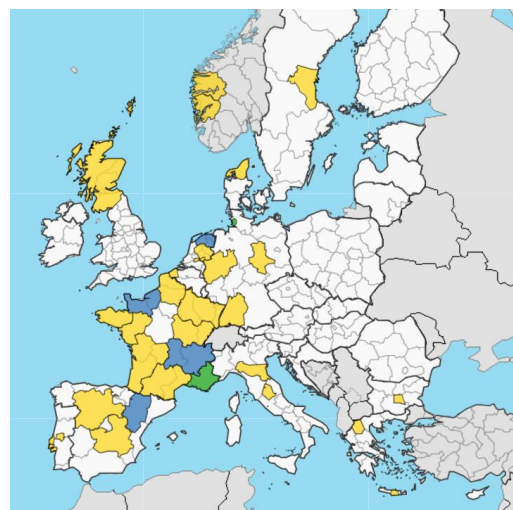


## Potenzialità di sviluppo dell'idrogeno nel settore industriale: esempi di applicazione



Webinar - Strategie e Progetti sull'idrogeno in Europa ed in Emilia-Romagna e i finanziamenti europei a supporto degli stessi

Ing. Giulio Raimondi - 6 aprile 2021



## Giulio Raimondi

Ingegnere meccanico

Libero professionista ([www.innoind.net](http://www.innoind.net))



LinkedIn 

- Dal 2018 coinvolto in attività di disseminazione delle potenzialità delle tecnologie dell'idrogeno
- Dal 2019 coinvolto con Regione Emilia Romagna, Provincia di Modena, Comune di Spilamberto su tematiche legate all'idrogeno
- Dal 2020 collaboratore di AESS su progetti legati all'idrogeno

Convegno internazionale Spilamberto 2018





# Agenda

- ✓ Idee e progetti legati al mondo dei **trasporti e della logistica su gomma**
- ✓ Idee e progetti legati alla **produzione di calore industriale**
- ✓ Possibilità legate alla **cogenerazione con fuel cell**
- ✓ Idrogeno come **materia prima**
- ✓ **Filiere di approvvigionamento** possibili di idrogeno
- ✓ **Indicazioni strategiche**
- ✓ Domande e Risposte



# Trasporti e logistica su gomma

## Logistica esterna all'azienda (camion e furgoni)

### Vantaggi attesi:

- Azzeramento emissioni
- Riduzione TCO a breve rispetto a soluzioni convenzionali
- Autoproduzione del combustibile da parte di trasportatori

## Logistica interna all'azienda (muletti)

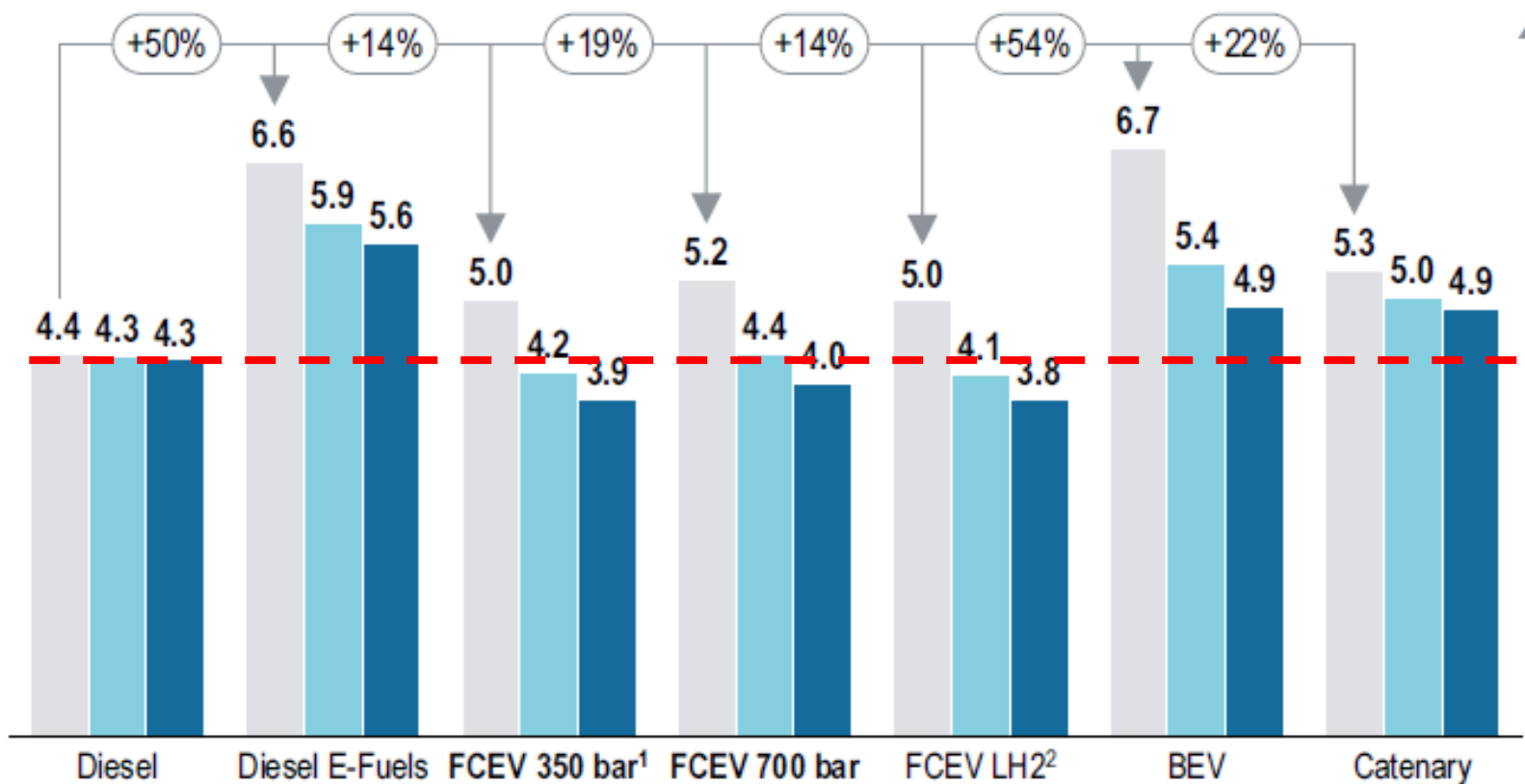
### Vantaggi attesi:

- Velocità di ricarica
- Riduzione TCO oggi rispetto a muletti a gasolio o gpl, equiparabile a sistemi elettrici 3 turni
- Autoproduzione del combustibile



# High-level TCO assessment – Use case I [EUR ct/tonne-km; 1st & 2nd life]

## 1 Use case I – Tractor 4x2, 140,000 km annual mileage



### Comments

- > When considering 1st and 2nd life, a significant cost down potential for FCEV at scale exists
- > FCH trucks for use case I have a cost premium of up to ~19% in 2023 compared to diesel and could become cheaper if implemented at scale
- > FCH truck technologies are more competitive than the alternatives Diesel E-Fuels, BEV and catenary on a tonne-km basis



# Trasporti e logistica su gomma: progetti



[Asko - Svezia](#)

[Visione Scania](#)



[H2 Energy – Svizzera](#)



[Progetto H2haul – FR, CH, BE, DE](#)



[Colruyt - BE](#)

[Link 1](#)

[Link 2](#)



[Video con mezzi in movimento](#)



# Produttori pronti alla fase commerciale

<https://hyzonmotors.com/>

<https://www.cleantechnology.nl/>

Sono già oggi disponibili veicoli commerciali a idrogeno di tutte le categorie di massa.

I costi sono accettabili solo per progetti finanziati con fondi pubblici, ma il punto di pareggio è vicino nei prossimi anni.



*Primo trattore prodotto in Olanda  
(26 marzo 2021)*

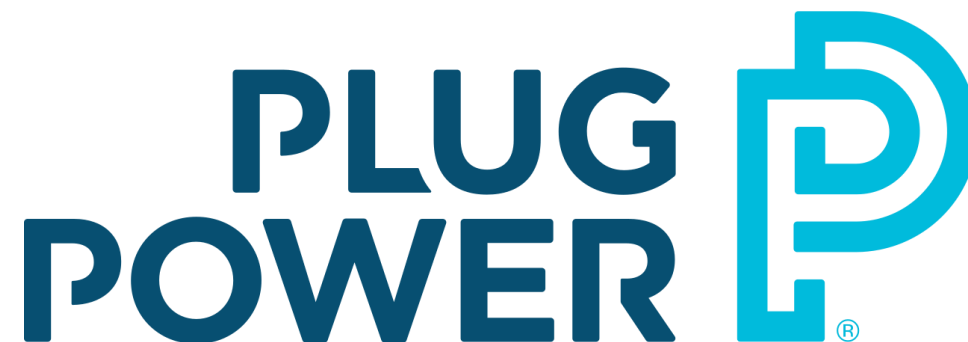
**News:** Stellantis entro il 2021 uscirà con un van idrogeno (base Citroen Jumpy) - [link](#)

**News:** Aggiornamenti da Mercedes - [link](#)

**Nota:** FCH JU ha dichiarato la sua intenzione di finanziare nei prossimi anni in particolare progetti legati a camion e autobus extraurbani.



# Trasformatori in fase commerciale



<https://www.symbio.one/en/>

<https://www.plugpower.com/applications/e-mobility/fleet-vehicles/>

Sono già oggi disponibili produttori di sistemi per trasformare mezzi elettrici commerciali (van) in mezzi a idrogeno.





# Produzione di calore industriale

Scenario: utilizzare un **mix di idrogeno-metano** per la produzione di **calore di processo** (riscaldamento materiali, produzione di vapore...).

Il mix può essere in varie proporzioni, **a tendere 100% idrogeno**.

## Vantaggi attesi:

- Riduzione emissioni climalteranti (CO<sub>2</sub>) in base alla produzione d'idrogeno
- Riduzione emissioni locali (NO<sub>x</sub>)
- Possibile produzione del combustibile da filiere locali o interne all'azienda (waste to energy)



# Produzione di calore industriale: progetti



[link](#)



PASTA

[link](#)

**OROGIALLO**  
LAVORAZIONE ARTIGIANALE

**Nota:** nei progetti Horizon in uscita ci sono linee dedicate a progetti per l'idrogeno per la produzione di calore in sostituzione di metano fossile.



# Produzione di calore industriale: costruttori

tenova<sup>®</sup>



**DANIELI** CENTRO COMBUSTION



# Cogenerazione con *fuel cell*

Scenario: utilizzare *fuel cell* per produrre caldo e elettricità a partire da metano.

Vantaggi attesi:

- Migliore rendimento elettrico (più elettricità a pari metano; costo elettricità <10 c€/kWh)
- Superamento della progettazione di sistema sulle esigenze termiche



Rendimento elettrico pari al **60%** con modulazione fino al 50% del carico

Per potenze maggiori (fino 1.5 MW)





# Idrogeno come materia prima

## Scenario:

in tutti i casi in cui si usa idrogeno in industria di processo (alimentare, raffinerie petrolio, fertilizzanti) si può pensare di far partire altre filiere di approvvigionamento, alternative a quella dal metano fossile.

*Termovalorizzatore di Ferrara*



[link](#)

*Waste-to-energy a Venezia,  
Taranto, Livorno*



[link](#)



# Filiere per l'idrogeno e costi di produzione oggi

- Rifiuti plastici urbani** (~1.5 €/kg @1000kg/h) in verifica
- Termovalorizzazione** (~3.5-5.0 €/kg @100kg/h) in verifica
- Biogas** (~4.0-5.5 €/kg @10kg/h) in verifica
- Idroelettrico** (~4.0-5.5 €/kg) in verifica
- Eolico** (~5.0-6.5 €/kg) in verifica e variabile da taglia
- Fotovoltaico** (~5.0-6.5 €/kg) in verifica e variabile da taglia
- Scarti industriali di processo** (ammoniaca, idrogeno, idrocarburi, rifiuti organici, plastiche...)
- Ammoniaca liquida importata: SAPIO al 2023** [link](#)

Punto di pareggio con il diesel alla pompa:

- Mezzi pesanti: 4.3 €/kg
- Veicoli leggeri: 6.7 €/kg

Oggi 13.3 €/kg a Bolzano; 11.3 €/kg in Svizzera; 8-9 €/kg in Germania

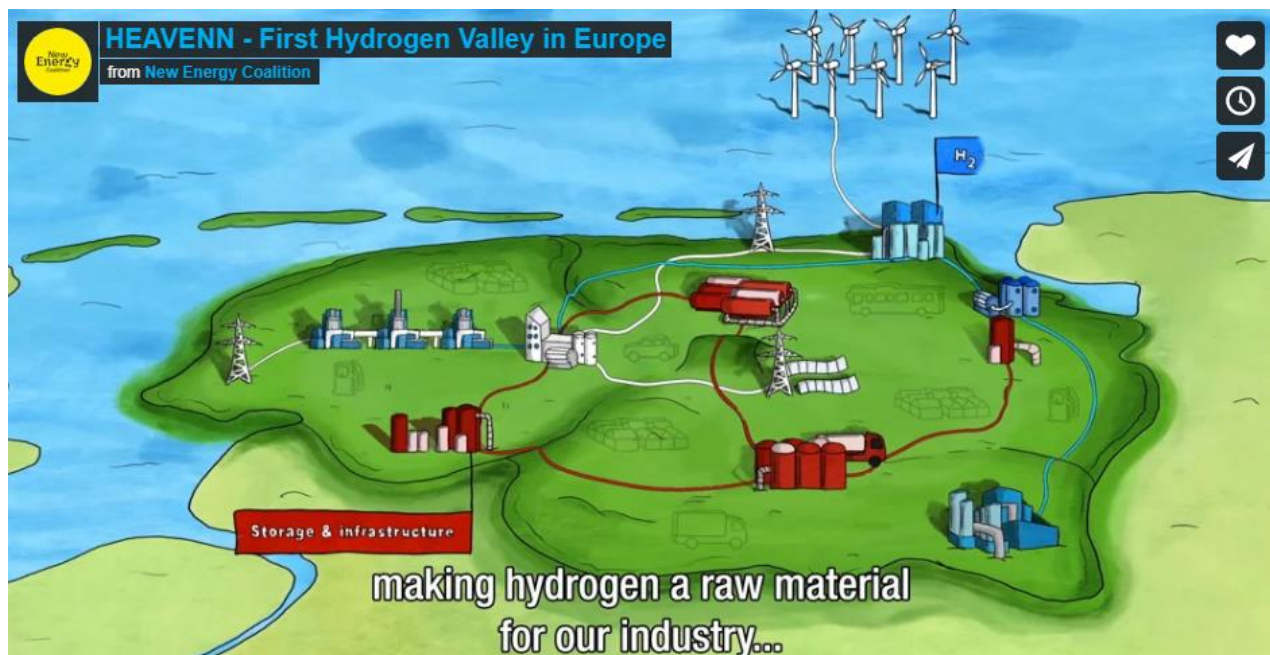


Prezzo industriale idrogeno fossile: ~8.0 €/kg (variazione molto forte in base a condizioni al contorno)



# Progetti di area vasta

## Regione dell'Olanda del Nord



[fonte](#)

## Regione della Germania del Nord



[fonte](#)



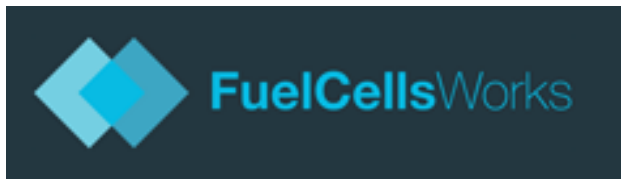
# Link di interesse

**HYDRO**NEWS 

L'informazione b2b sulla filiera dell'idrogeno

[Link](#)

Informazioni in italiano sul panorama locale ed internazionale



[Link](#)

Informazioni in inglese sul panorama internazionale

Altri siti di interesse:

- <https://www.fch.europa.eu/page/all-our-projects>
- <https://fchobservatory.eu/>
- <https://www.ech2a.eu/>





# Indicazioni strategiche

1. In caso di interesse verso i tanti fondi europei, consiglio di identificare possibili partner locali ed internazionali e fare **pre-progettazione con lettere d'intenti**: unico strumento per vincere l'agguerrita concorrenza e portare fondi in Italia e *know-how in capitale umano*.
2. L'idrogeno avrà diffusione di massa quando il costo dell'elettricità sarà più basso: questo si raggiungerà con **risparmio energetico locale e sovrapproduzione locale da rinnovabili: strategico accelerare!**
3. Disponibilità a **sopralluoghi e visite** per stimare possibili vantaggi dalle tecnologie dell'idrogeno o da quelle che le abiliteranno (risparmio e rinnovabili)



# Grazie per l'attenzione

AESS – Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile

[giulio.raimondi@innoind.net](mailto:giulio.raimondi@innoind.net)

