



**Centro d'iniziativa per i MOtori, VEicoli e Tecnologie**

## **Il ruolo dell'idrogeno nella transizione tecnologica ed ecologica dell'energia**

17 dicembre 2021

# **Hydrogen supply chain e analisi delle filieri industriali**



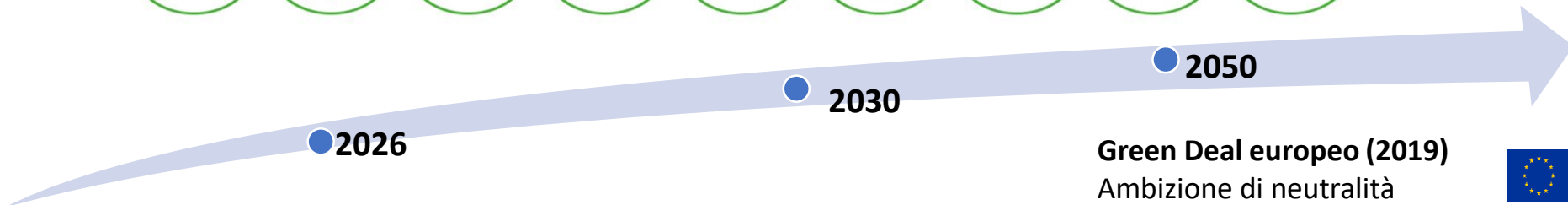
**Agencia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile**

**Claudia Bassano**

**ENEA**

**[claudia.bassano@enea.it](mailto:claudia.bassano@enea.it)**

# La Timeline UE e Nazionale in Campo Energetico



## 2026

### Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR (2021)



#### Missione 2

- Componente 3 Promuovere la produzione, la distribuzione e gli usi finali dell'idrogeno (3,19 Mld€)

Interventi: aree dismesse Hard to Abate con 2 Mld €, mobilità stradale e ferroviaria, ricerca e sviluppo

- Componente 5 Ricerca e sviluppo  
Filiera Idrogeno (0,45 Mld€)

## 2030

### PACCHETTO "FIT FOR 55" (2021)



Riduzione delle emissioni del 55% rispetto al 1990

#### PNIEC

Rinnovabili ed efficienza energetica per raggiungere gli obiettivi dell'UE

#### Strategia per l'Idrogeno(2021)

2% H<sub>2</sub>/domanda energetica, 5 GWe da elettrolisi

## 2050

### Green Deal europeo (2019)

Ambizione di neutralità climatica dell'UE.



### Strategia UE per l'Idrogeno (2020)

Penetrazione del 13-14% dell'idrogeno a basse emissioni di carbonio



### Strategia a lungo termine (2021)

Completa decarbonizzazione entro il 2050.



# Quali vie per la decarbonizzazione?



Elettificazione spinta dei processi/consumi



Efficientamento dei processi, nuove opzioni per l'economia circolare



Il ricorso alla cattura, utilizzo e stoccaggio della CO<sub>2</sub>



Switch dai combustibili fossili ai combustibili rinnovabili quali **idrogeno**, biofuel e synthetic fuel



GIUGNO 2021

**80%** dell'abbattimento delle emissioni:  
**TRADE-OFF**

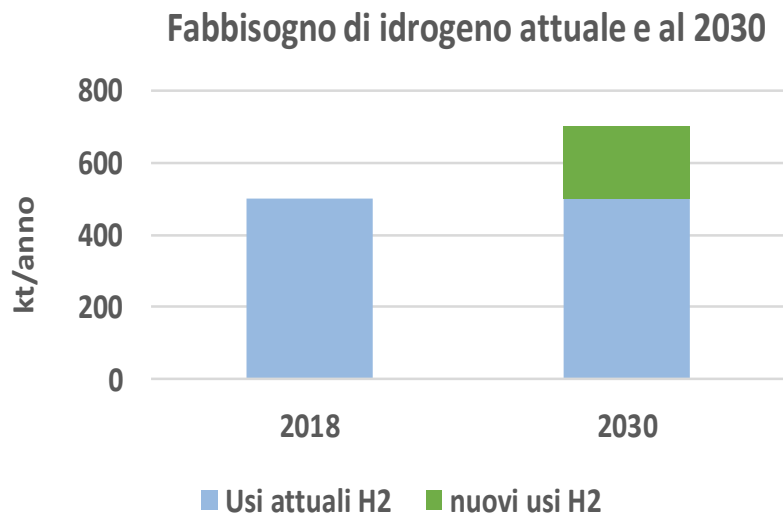
- CCUS ~**35%** delle emissioni abbattute
- Elettificazione, ~ **5-10%** delle emissioni abbattute
- Green fuels (bio gas e **idrogeno**), **35%** delle emissioni abbattute

# Strategia Nazionale Idrogeno



Linee Guida Preliminari

**Numeri chiave al 2030**



Opportunità di nuovi utilizzi di idrogeno fino a ~200 kton/anno nel 2030 (2% sui consumi energetici finali)

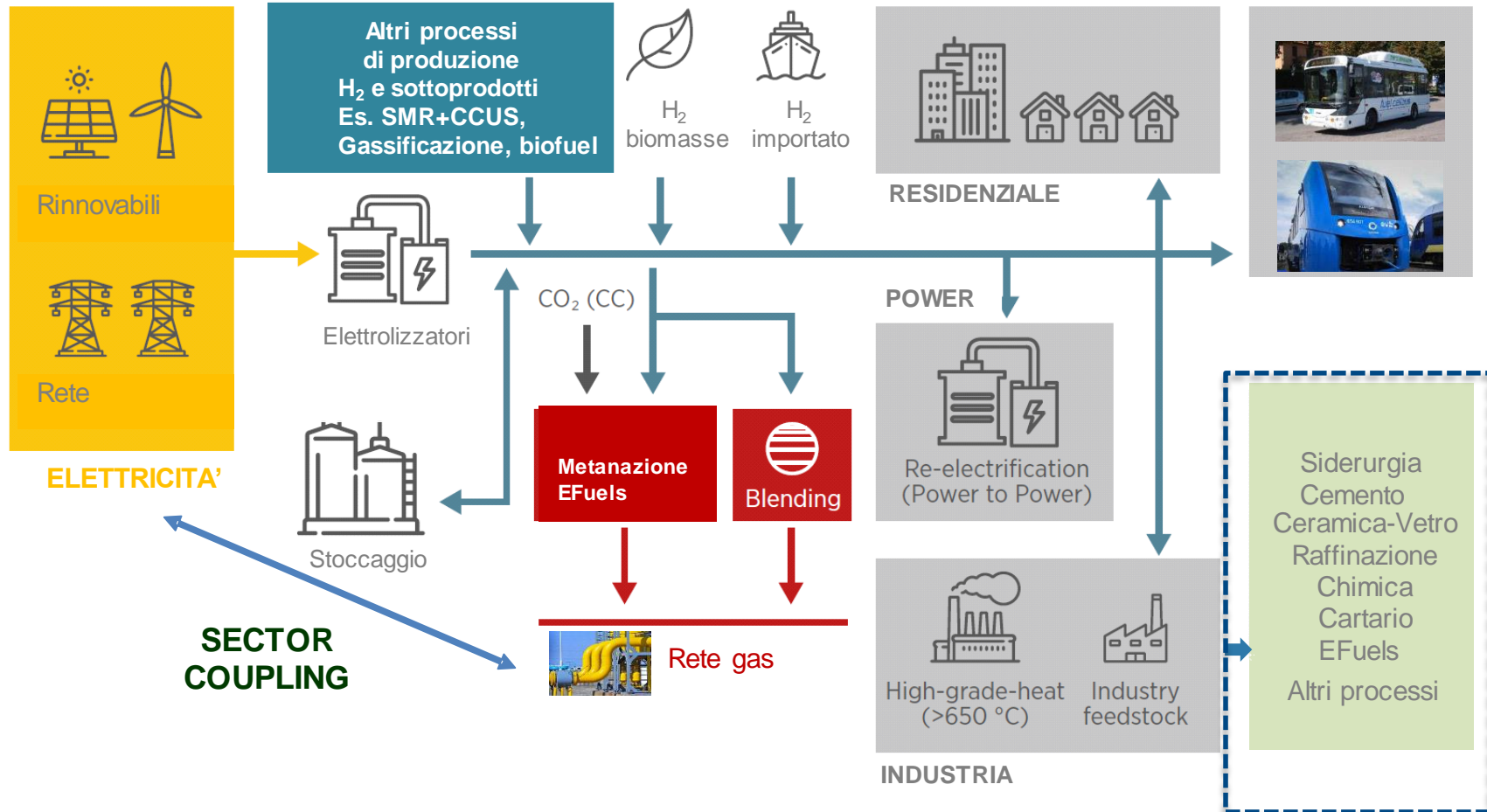
**Applicazioni industriali (settori Hard To abate)**

**Applicazione per la mobilità (treni e camion)**

**Miscelazione di idrogeno nella rete gas (blending)**



# La filiera dell'H<sub>2</sub>-prospettive di decarbonizzazione



# OPPORTUNITA' OFFERTE DAI CLUSTER

## Modello centralizzato

Cluster industriali

siti industriali, porti....

*Sviluppo delle  
"hydrogen valleys"*

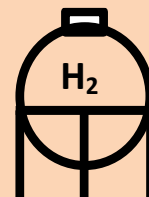
Rinnovabil  
i



Elettrolizzatore



Storage  
H<sub>2</sub>



Industria



Mobilità



Altri usi  
locali

Altri processi di  
produzione



# MODELLO DECENTRALIZZATO



Economie di scala elettrolizzatori  
 Beneficiare di maggiori load factors delle fonti rinnovabili  
**Sector Coupling**  
**Buffer energetico resilienza del Sistema elettrico**  
**agendo da energy storage**



# Il ruolo dell'H<sub>2</sub> nell'Industria

**UTILIZZO ATTUALE:** usi industriali nella raffinazione, nella petrolchimica e nella chimica 16 TWh, circa 480 kt/anno (1% dei consumi finali di energia a livello nazionale)

## UTILIZZO POTENZIALE

### Materia prima nei processi industriali:

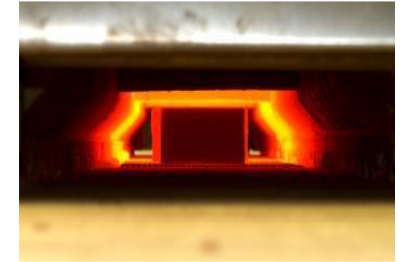
- Gli utilizzi attuali sono prevalentemente legati alla raffinazione e alla chimica (ammoniaca, metanolo, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)
- p.es. ulteriori utilizzi potenziali possono essere la DRI (direct iron reduction) in sostituzione del gas naturale

### Calore di processo

- In tutte le applicazioni che richiedono un riscaldamento ad elevate temperature altrimenti difficilmente elettrificabili
- p.es. tecnologie per la produzione di calore ad alta temperatura caldaie/forni alimentati a gas naturale

### Mobilità

Applicazione sulla mobilità mezzi pesanti, trasporto pubblico locale, treni e settore marittimo





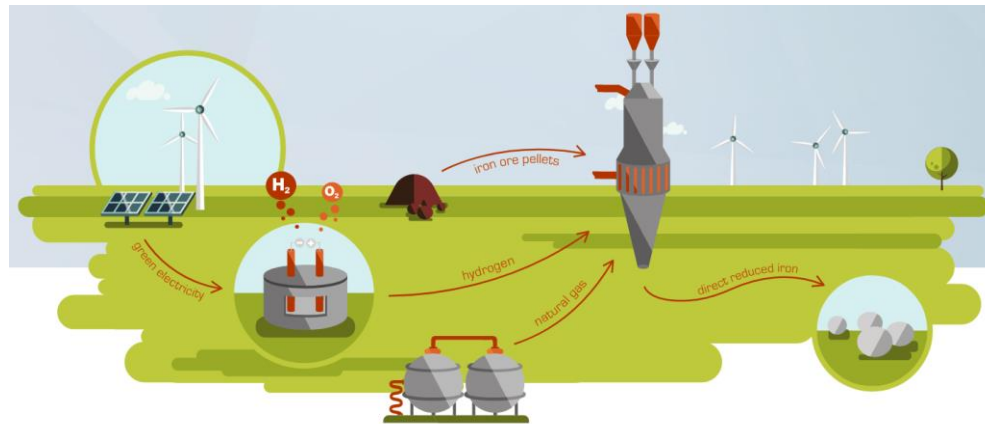
# H<sub>2</sub> e la decarbonizzazione del settore siderurgico

**SALCOS**  
Steelmaking. Reinvented.

**tenova**  **SALZGITTER FLACHSTAHL**  
Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

PROGETTO: SALzgitter Low-CO<sub>2</sub>Steelmaking project

μDRAL impianto dimostrativo per la produzione di 2500 kg/d di Direct Reduced Iron (DRI), progettato per operare in flessibilità da 0 a 100 % con miscele di gas naturale ed idrogeno



TENOVA e DANIELI: Impianti di implementazione del processo Direct Reduction Iron ENERGI<sup>RON</sup> ZR nel quale si utilizza l'idrogeno come agente riducente, l'obiettivo è di realizzare un processo a "0" emissioni di CO<sub>2</sub>

**ENERGI<sup>RON</sup> HVL**  
DRI TECHNOLOGY BY TENOVA AND DANIELI



# La filiera del petrolchimico: la bioraffineria di Gela



750.000 t/a



~30 kt/anno di H<sub>2</sub>

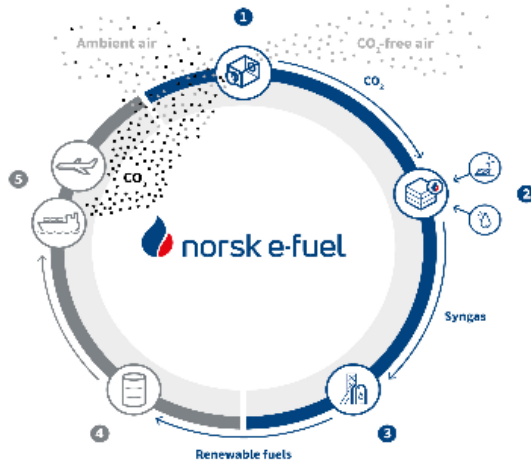


green diesel (710 kt/anno 2019)  
green GPL  
green nafta



CH<sub>4</sub> Steam Methane Reformer

# Efuels-Esempio impianto Norsk E-fuel



- 1** Capturing pure CO<sub>2</sub> from air
- 2** Syngas produced from CO<sub>2</sub> and water using 100% renewable electricity
- 3** Renewable fuels generated from syngas
- 4** Refined to final product
- 5** Utilisation of renewable fuels releases CO<sub>2</sub> back into the atmosphere

Annunciato nel 2017

Nordic Electrofuel AS (Nordic Blue Crude AS)

**FID** first industrial size plant (E-Fuel1)

Installato nel Herøya Technological park (Norway)

**Stato** FEED completato alla fine del 2021

OUTPUT: 8 kt syncrude /a (equivalente a 10 ML syncrude /a)

INPUT: hydropower - CO<sub>2</sub> catturata dall'impianto

## TECNOLOGIA

20 MWe alta pressione PEM per produrre H<sub>2</sub>

rWGS reattore

advanced fixed bed FT

CONSORZIO



<https://www.norsk-e-fuel.com/en/>

# Idrogeno: barriere vs azioni

## BARRIERE

- ✓ **Tecnologiche**
- ✓ **Alti Capex (TCO) e Opex**
- ✓ **Normative standard armonizzati**
- ✓ **Regolamentazione del mercato (incentivi)**
- ✓ **NIMBY Accettabilità sociale**
- ✓ **Disponibilità di idrogeno**
- ✓ **Aumentare il coordinamento tra gli attori del mercato (elettrico, gas...)**



## AZIONI

- ✓ **Messa a punto di nuove tecnologie**
- ✓ **Riduzione dei costi**
- ✓ **Sviluppo della normativa tecnica**
- ✓ **Sviluppo della regolamentazione del mercato, (incentivi, GO, ETS...)**
- ✓ **Consapevolezza nel settore industriale**
- ✓ **Corretta diffusione e comunicazione**
- ✓ **Analisi di soluzioni di decarbonizzazione alternative**
- ✓ **Elaborazione di una strategia sull'idrogeno**



**Ruolo della R&D&I!**

# Attività ENEA sull'Idrogeno



- 2019-2021 attività Power To Gas, Power To Liquid, elettrolizzatori, reforming biogas, processi di combustione di miscele



FUEL CELLS AND HYDROGEN  
JOINT UNDERTAKING

HORIZON  
2020



European Clean  
Hydrogen Alliance



MISSION  
INNOVATION

- Hydrogen Demo Valley@ ENEA Casaccia Research Center  
2021-2024

## Accordi quadro



ENEA-SHELL



ENEA-SGI



ENEA-SNAM



ENEA-SIAD



ENEA-RINA

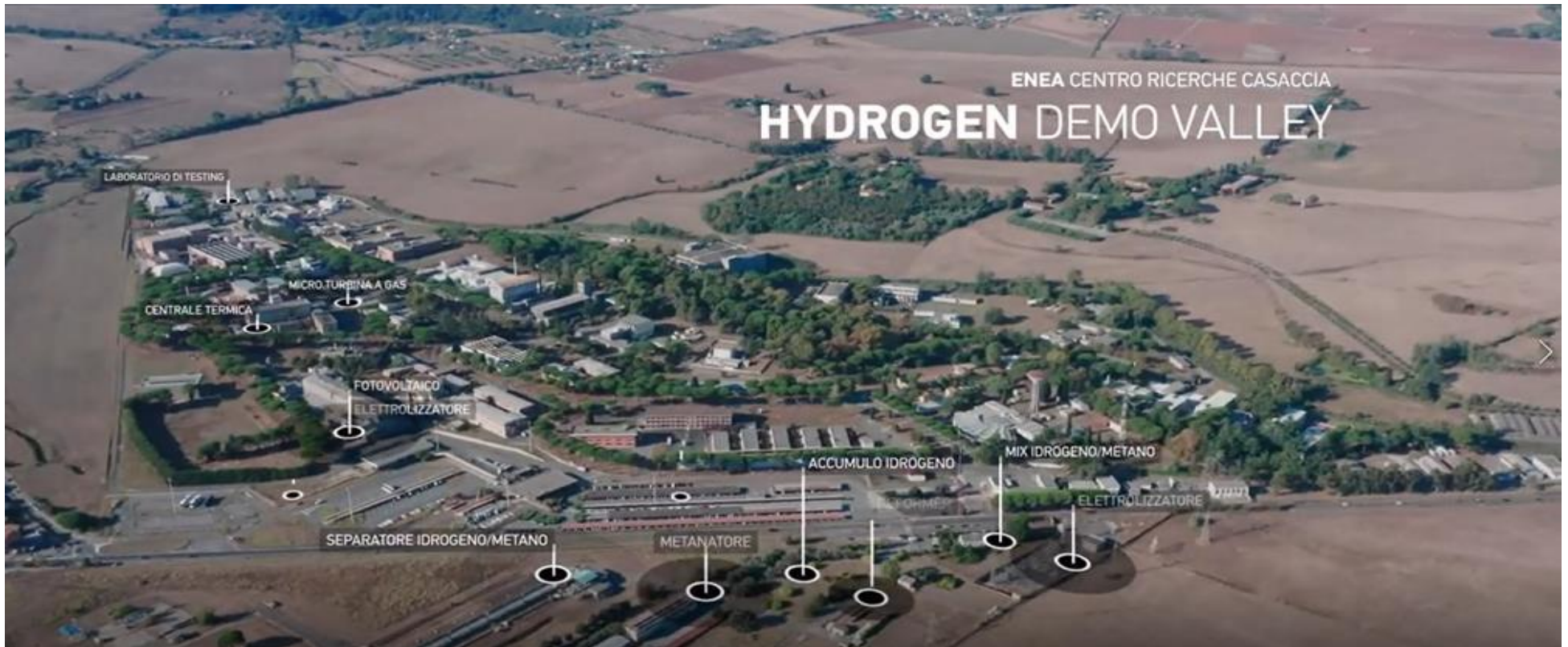


ENEA-SAIPEM

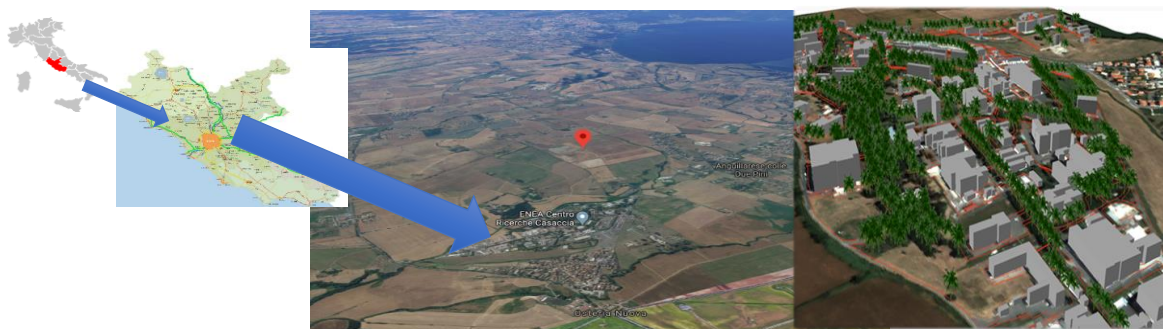


ENEA-NESTE

## HdV@Casaccia



# Hydrogen Demo Valley@ENEA Casaccia



MiSE/MiTE  
Challenge #8 → ~ 13,8 M€

Durata 36M Alto TRL Attività Dimostrative  
Piattaforma di incubazione tecnologica

## Produzione

200 kW<sub>p</sub> FV  
200 kW<sub>e</sub> elettrolizzatore  
Produzione H<sub>2</sub> innovativa

## Trasporto

GN/H<sub>2</sub> pipeline  
H<sub>2</sub> puro pipeline



## End Use

Termico  
Efuel  
Mobilità HRS  
FC  
Microturbina



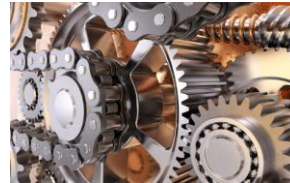
# IPCEI Important Project of Common European Interest

Il progetto deve avere **rilevanza sotto il profilo quantitativo o qualitativo**. È necessario che il progetto abbia **dimensioni** o **portata particolarmente ampie** e/o implichi un livello molto significativo di **rischio tecnologico** o **finanziario**



## Point 21: R&D&I Projects

I progetti di RSI devono essere **fortemente innovativi** o costituire un **importante valore aggiunto** in termini di RSI alla luce dello stato dell'arte nel settore interessato.  
Es. Processi innovativi di elettrolisi



## Point 22: First Industrial Deployment (FID)

Sviluppo di un nuovo prodotto o servizio ad alto contenuto di ricerca e innovazione e/o la diffusione di un **processo di produzione radicalmente innovativo**.

Es. Scalup degli elettrolizzatori



## Point 23: Progetti nel settore dell'ambiente, dell'energia o dei trasporti (EET)

- Progetti di grande importanza per la strategia ambientale, energetica, compresa la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, o dei trasporti dell'Unione
- Contribuire in misura significativa al mercato interno, in tali settori specifici e oltre



# IPCEI Important Project of Common European Interest

Wave

IPCEI H<sub>2</sub>  
Tecnologie

FINCANTIERI

IVECO



enel  
Green Power



ALSTOM  
· mobility by nature ·

R&D&I →  

Wave

IPCEI H<sub>2</sub>  
Industria

RINA  
Consulting



Duferco  
Energia

NextChem  
Maire Tecnimont for Energy Transition

enel  
Green Power 

Tenaris Dalmine

CNH  
INDUSTRIAL

R&D&I →  SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# Accordo Quadro Enea-Confindustria

- FOCUS TEMATICI

REGOLAZIONE DEL MERCATO

LEGISLAZIONE E NORMAZIONE TECNICA

TECNOLOGIE INDUSTRIALI

## FOCUS Tecnologie Industriali

Valutazione della fattibilità tecnica dell'utilizzo di idrogeno in differenti settori di utilizzo industriale mediante una **MAPPATURA DEI POTENZIALI OFF TAKERS**



22 incontri e stesura di un **documento di prossima pubblicazione**



Settori Hard To Abate e Residenziale	Operatori del settore	Provider tecnologici
1 Settore siderurgia	x	
2 Settore cartario	x	
3 Settore del cemento	x	
4 Settore della chimica	x	
5 Settore della ceramica	x	
6 Settore del vetro	x	
7 Settore delle fonderie e dei metalli non ferrosi	x	
8 Settore alimentare	x	
9 Settore dei trattamenti superficiali dell'alluminio	x	
10 Settore delle turbine a gas		x
11 Settore produttori di caldaie		x
12 Settore produttori di forni industriali		x
13 Settore dei produttori di valvole		x
14 Settore strumenti di misura		x
15 Settore della cogenerazione		x
16 Settore delle caldaie per il residenziale		x
17 Settore del riscaldamento residenziale		x

Settore della mobilità	Operatori del settore	Provider tecnologici
1 Settore del trasporto pubblico	x	
2 Settore della logistica (AISEM)		x
3 Settore trasporti fornitori di mezzi		x
4 Settore del trasporto navale		x

# Conclusioni

- L'utilizzo del vettore idrogeno è un ottimo strumento che insieme ad altre misure contribuisce a **decarbonizzare i potenziali off-takers** a mitigare le emissioni (specie per i settori ETS e la mobilità) **TRADE-OFF con altre azioni**
- **Barriere** tecniche, politiche e di natura normativa e regolatoria e di costo
- Rimangono da sciogliere i quesiti relativi a chi e come potrà soddisfare un domani questa **domanda sia in termini di produzione nelle quantità necessarie all'industria e disponibilità temporale di idrogeno** (sempre più decarbonizzato e rinnovabile) che di accumulo, trasporto e distribuzione sul territorio.

Grazie per la  
cortese attenzione  
[claudia.bassano@enea.it](mailto:claudia.bassano@enea.it)



[www.enea.it](http://www.enea.it)