



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



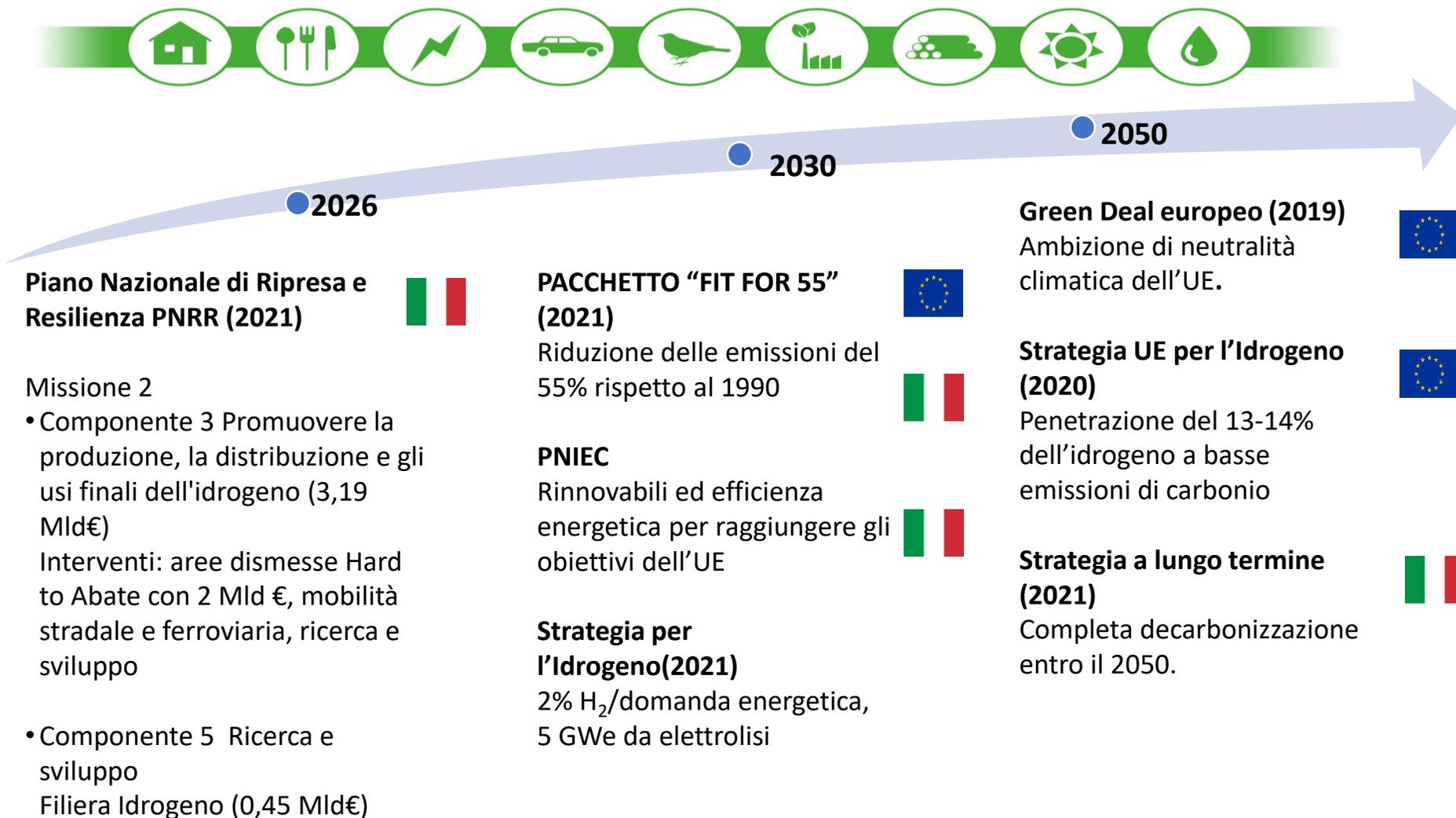
**Agencia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile**

Claudia Bassano

ENEA

claudia.bassano@enea.it

La Timeline UE e Nazionale in Campo Energetico



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 CO₂



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



GIUGNO 2021

80% dell'abbattimento delle emissioni:
TRADE-OFF

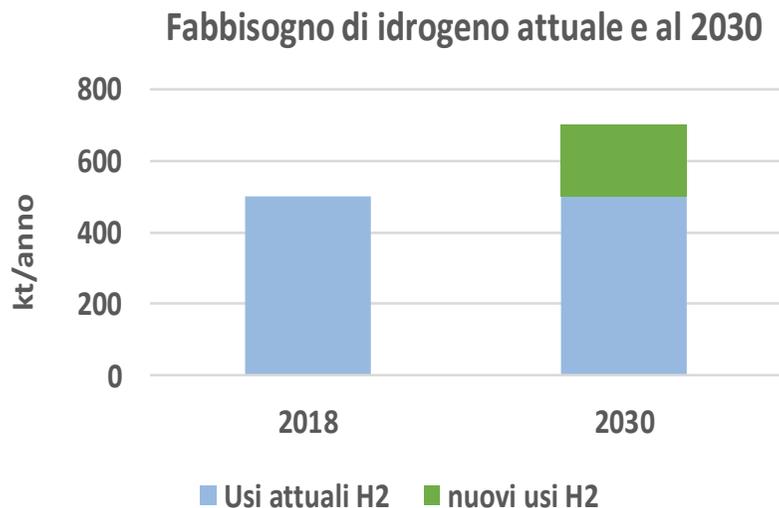
- CCUS ~**35%** delle emissioni abbattute
- Elettificazione, ~ **5-10%** delle emissioni abbattute
- Green fuels (bio gas e **idrogeno**), **35%** delle emissioni abbattute

Strategia Nazionale Idrogeno



Linee Guida Preliminari

Numeri chiave al 2030




2% circa di penetrazione dell'idrogeno nella domanda energetica finale



Circa 5 GW di capacità di elettrolisi per la produzione di idrogeno



Fino a 8 Mton in meno di emissioni di CO₂eq

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)



Fino a 10 mld € di investimenti per H₂ (investimenti FER da aggiungere), di cui metà da risorse e fondi ad hoc

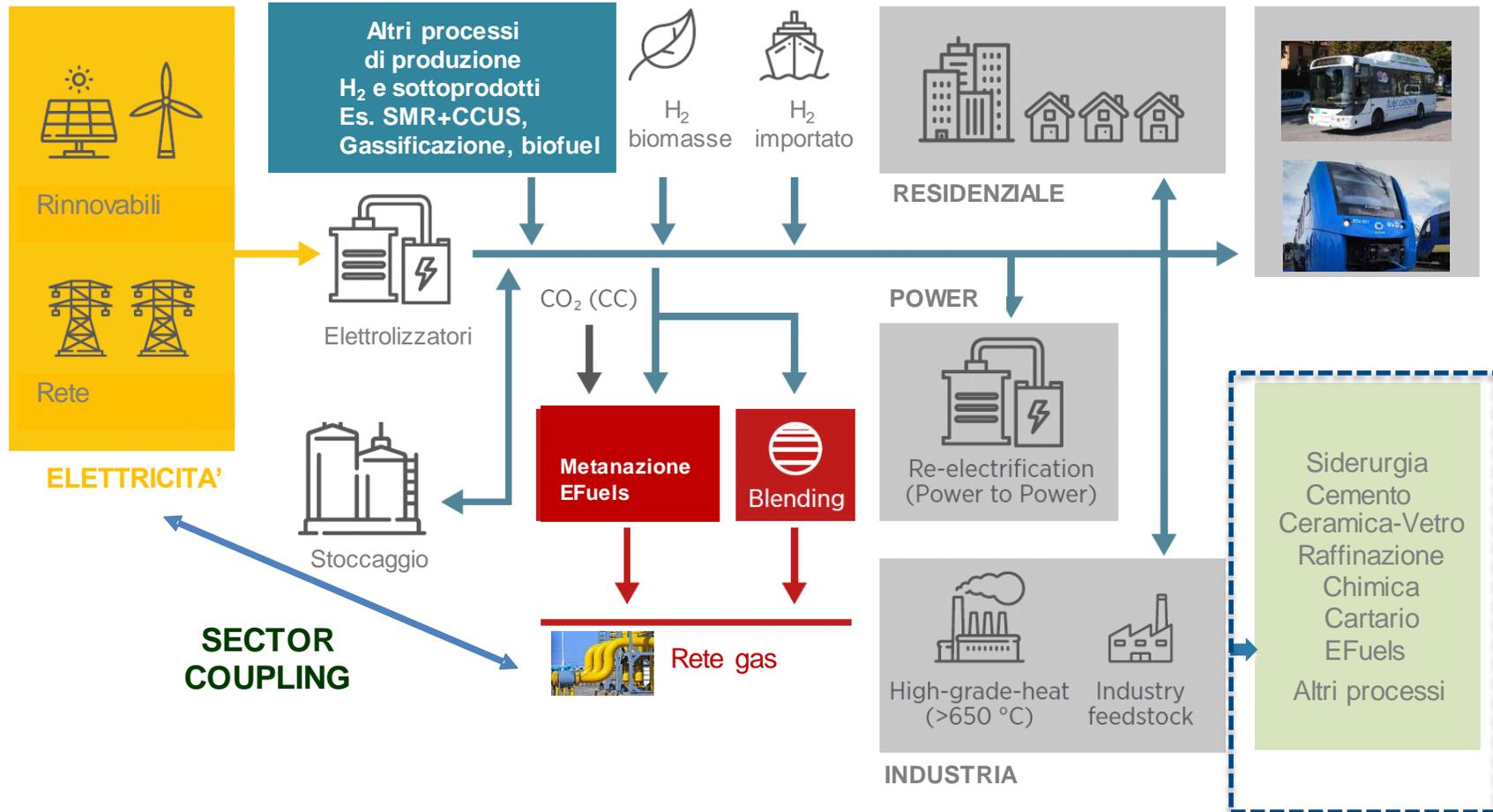


Fino a 27 mld € di PIL aggiuntivo



Creazione di oltre 200k posti di lavoro temporanei e fino a 10k di posti fissi

La filiera dell'H₂-prospettive di decarbonizzazione



OPPORTUNITA' OFFERTE DAI CLUSTER

Modello centralizzato

Cluster industriali

siti industriali, porti...

*Sviluppo delle
"hydrogen valleys"*

Rinnovabil
i



Elettrolizzatore



Storage
H₂



Industria

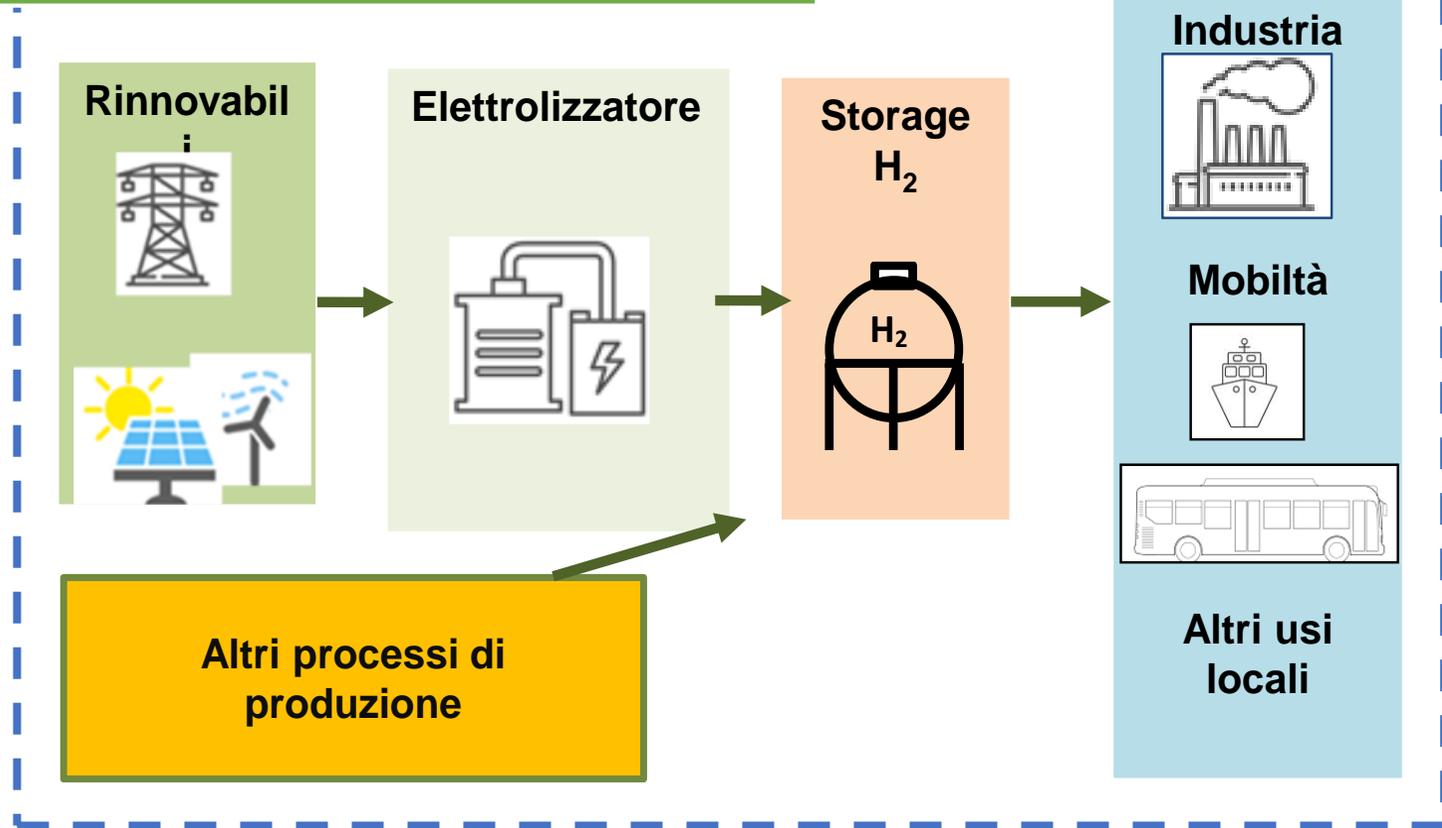


Mobilità



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
agenda da energy storage



Il ruolo dell'H₂ 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:

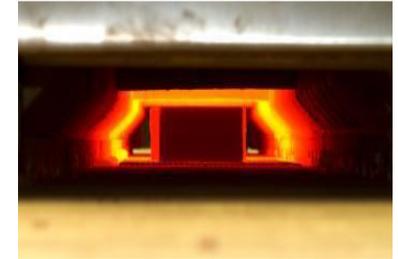
- Gli utilizzi attuali sono prevalentemente legati alla raffinazione e alla chimica (ammoniaca, metanolo, H₂O₂)
- p.es. ulteriori utilizzi potenziali possono essere la DRI (direct iron reduction) in sostituzione del gas naturale

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



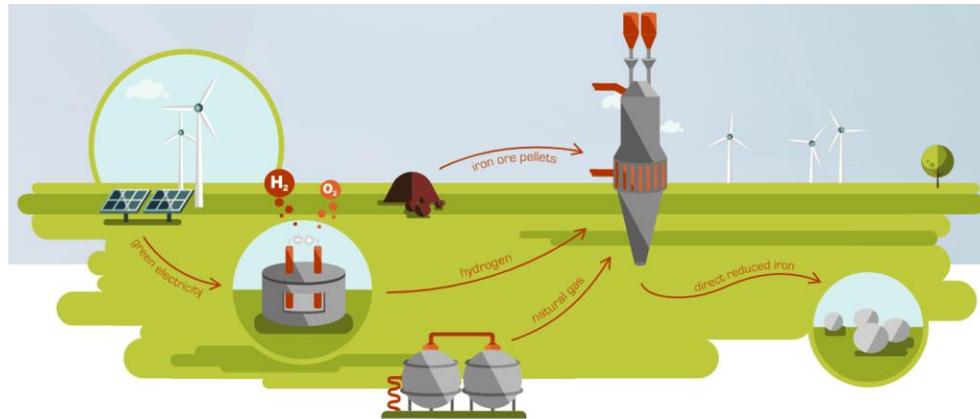
H₂ e la decarbonizzazione del settore siderurgico

SALCOS
Steelmaking. Reinvented.

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

PROGETTO: SALzgitter Low-CO₂Steelmaking 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 ENERGIIRON ZR nel quale si utilizza l'idrogeno come agente riducente, l'obiettivo è di realizzare un processo a "0" emissioni di CO₂

ENERGIIRON 
DRI TECHNOLOGY BY TENOVA AND DANIELI



La filiera del petrolchimico: la bioraffineria di Gela



750.000 t/a



~30 kt/anno di H₂

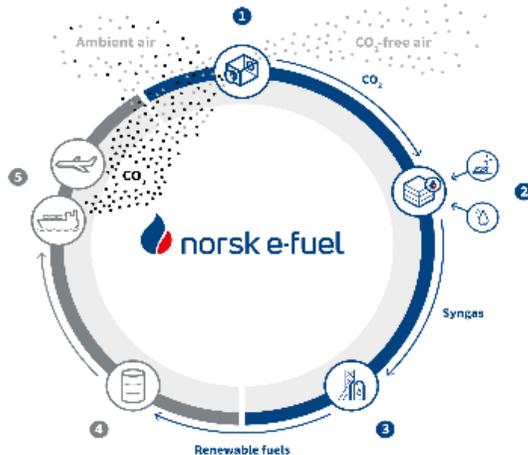


CH₄ Steam Methane Reformer



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

Efuels-Esempio impianto Norsk E-fuel



- 1** Capturing pure CO₂ from air
- 2** Syngas produced from CO₂ and water using 100% renewable electricity
- 3** Renewable fuels generated from syngas
- 4** Refined to final product
- 5** Utilisation of renewable fuels releases CO₂ 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 - CO₂ catturata dall'impianto

TECNOLOGIA

20 MWe alta pressione PEM per produrre H₂

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



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

Accordi quadro



ENEA-SHELL



ENEA-SGI



ENEA-SNAM



ENEA-SIAD



ENEA-RINA

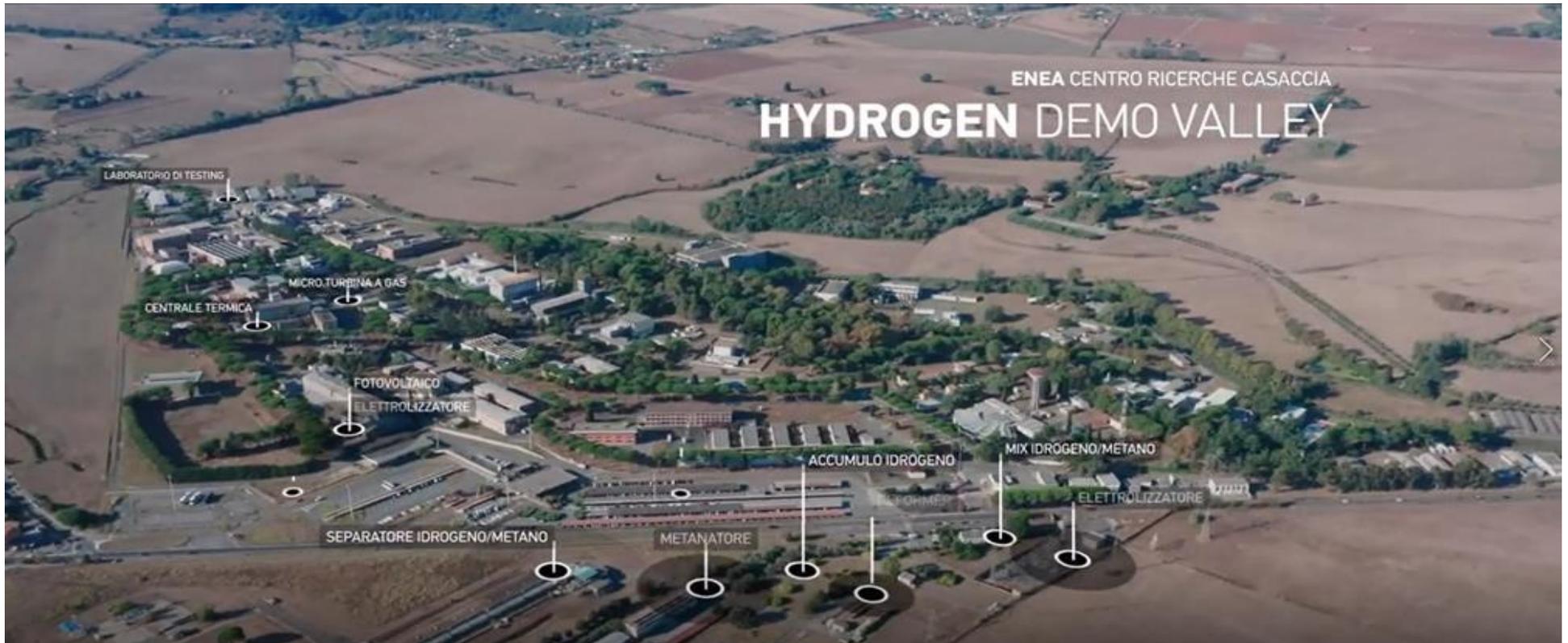


ENEA-SAIPEM



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_p FV
200 kW_e elettrolizzatore
Produzione H₂ innovativa

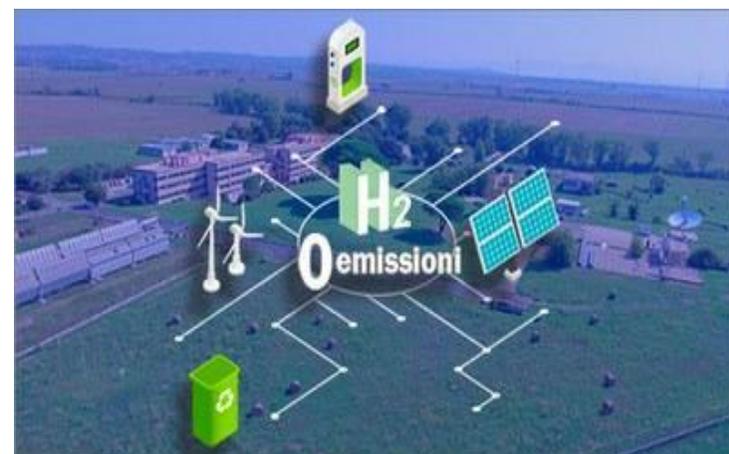
Trasporto

GN/H₂ pipeline
H₂ 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 H₂
Tecnologie

FINCANTIERI

IVECO



enel
Green Power



ALSTOM
· mobility by nature ·

R&D&I →  

Wave

IPCEI H₂
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



www.enea.it