FICHTNER

Le applicazioni dell'idrogeno e gli scenari futuri

Potenzialità, ambiti di applicazione e sfide

22 aprile 2021

ENGINEERING CONSULTING

Fichtner: il nostro percorso sull'idrogeno iniziato 30 anni fa

FICHTNER Forum
- Since 2019
- Forum 2020: 140 participants from 13 nations

HYDROGEN

www.fichtnerforum.de

The Start
Solar Hydrogen
Bavaria
1988 - 1990

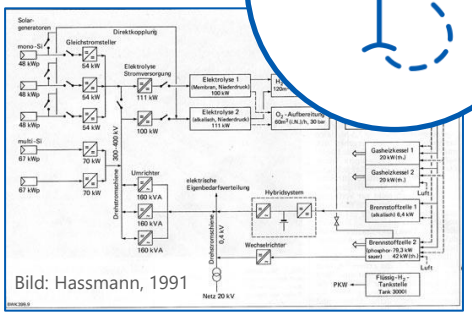
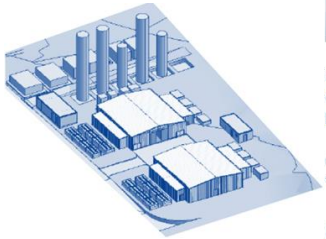
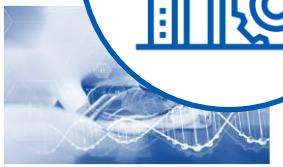


Bild: Hassmann, 1991

Gaining Expertise
DLR
Lampoldshausen
1990 - ongoing

Worldwide Growth
Over 30 projects in 3 years
Since 2017

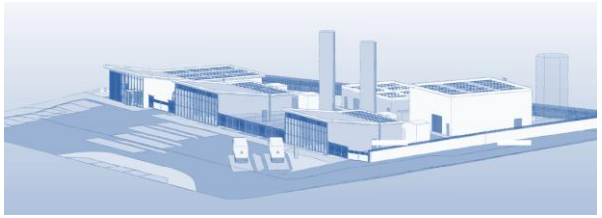


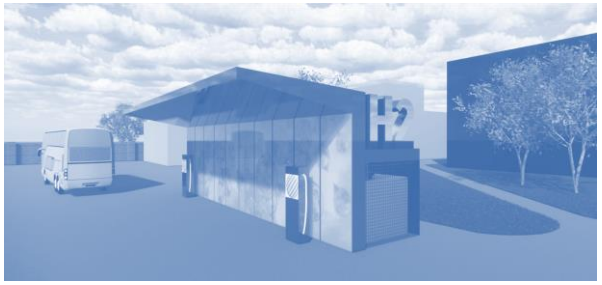


Descarbonización del sector energético chileno Hidrógeno - cadenas de valor y legislación internacional

Informe final
25 Mayo 2020

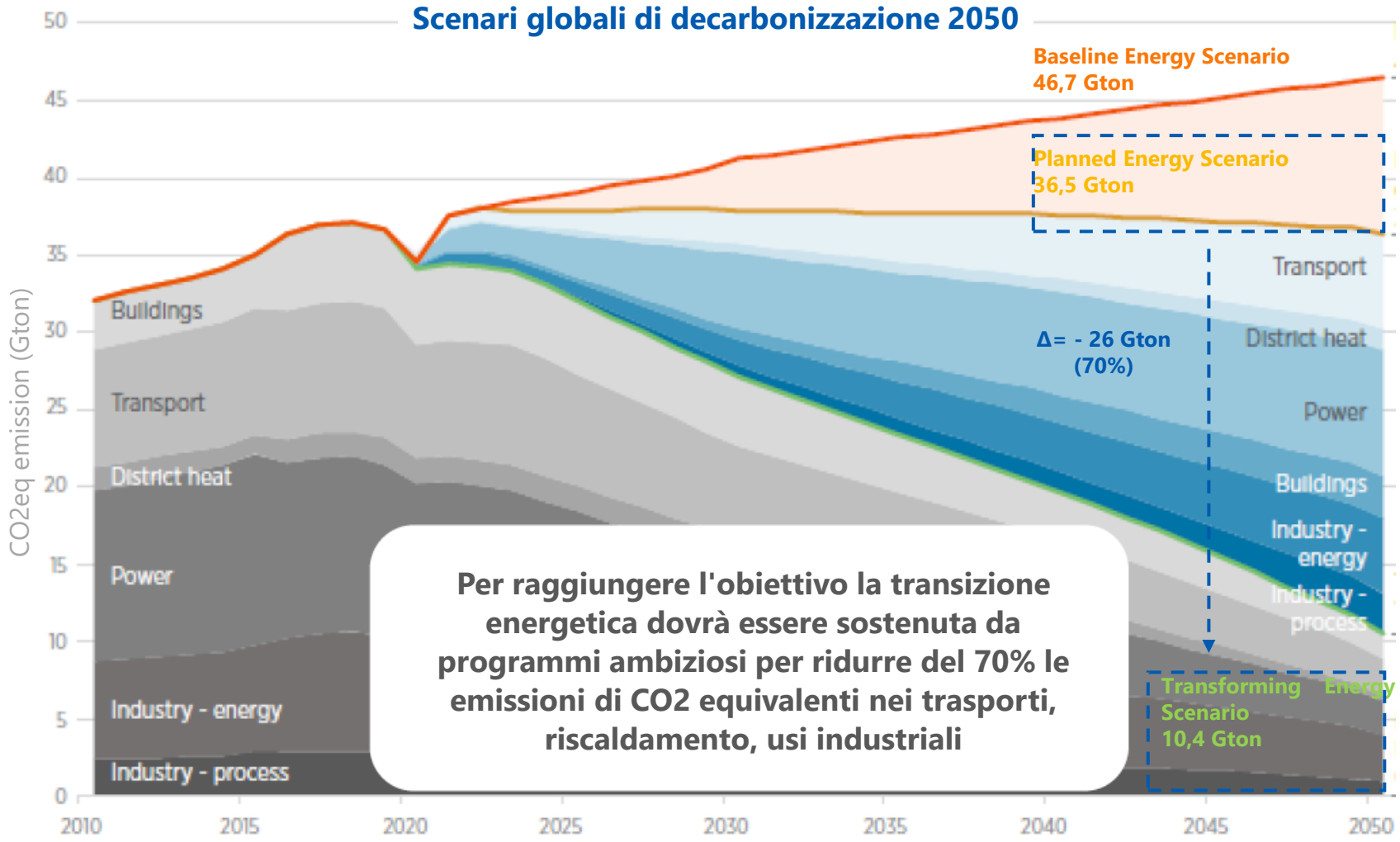
giz





Transizione energetica globale: gli scenari di decarbonizzazione

L'obiettivo globale di contenere l'aumento delle temperature a 2 ° C può essere raggiunto solo rafforzando le misure di decarbonizzazione: l'idrogeno può giocare un ruolo rilevante

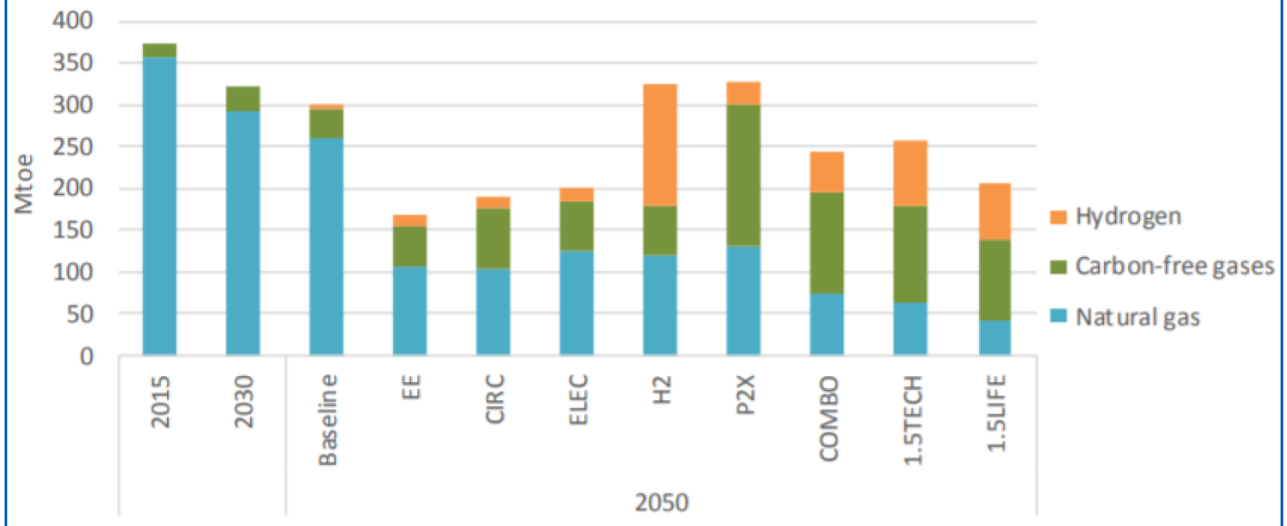


Fonte: IRENA, Global renewable outlook, April 2020

Il ruolo dell'Idrogeno nelle strategie europee

La strategia europea a lungo termine mira a raggiungere la neutralità del carbonio entro il 2050: l'idrogeno è presente in tutti gli scenari europei proposti

Il ruolo dell'H2 secondo la strategia a lungo termine dell'UE



Scenari degli studi europei

ELEC: rinforzo dell'elettrificazione
H2: Forte utilizzo di H2
P2X: utilizzo di E-fuel
EE: Rafforzamento dell'efficienza energetica

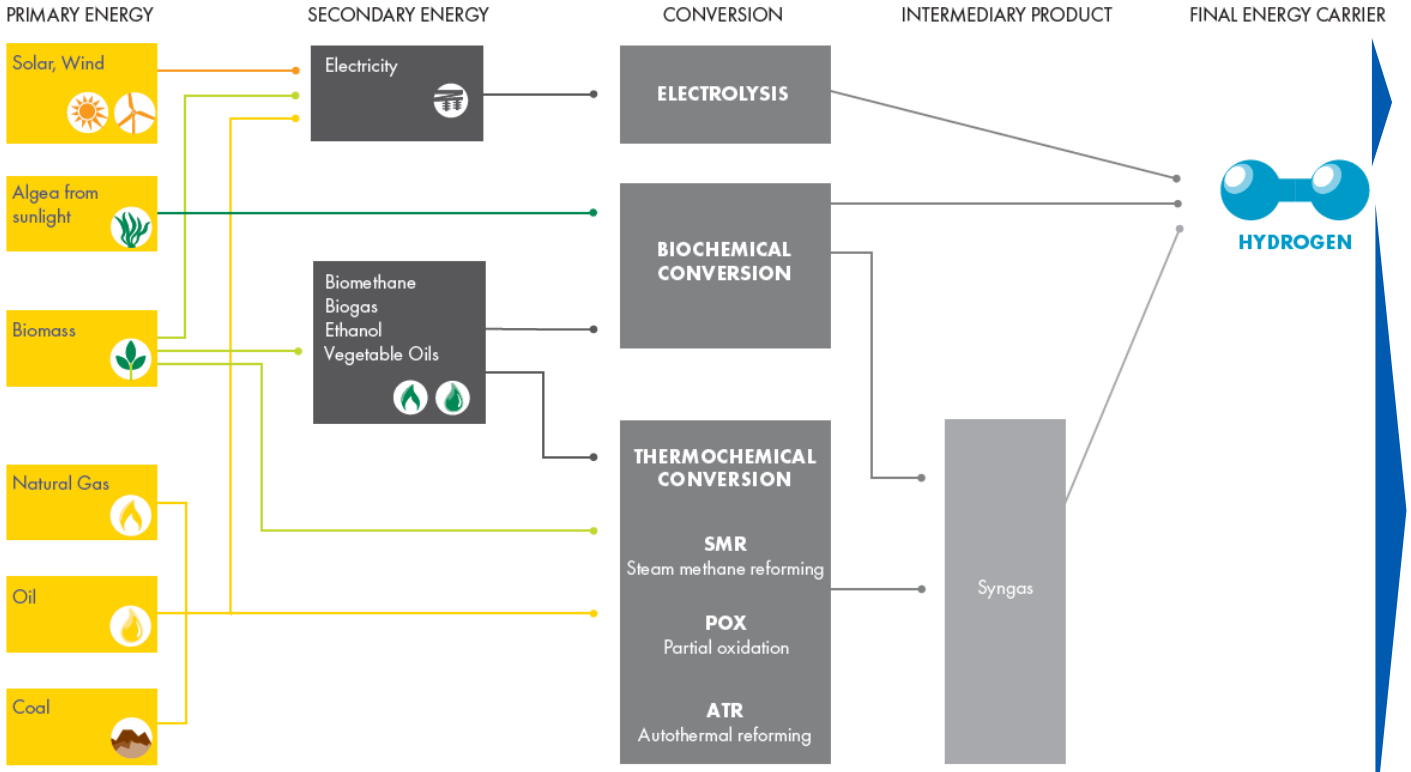
CIRC: adozione dell'economia circolare
COMBO: Tecnologie con emissioni negative
1.5TECH: forte implementazione green tech
1.5 VITA: Forte cambiamento nello stile di vita e nei consumi

- Entro il 2050 il consumo di gas naturale diminuisce in tutti gli scenari, passando da 345 Mtep nel 2015 a 273 Mtep nel 2030 e ancora inferiore entro il 2050
- La riduzione del consumo di gas naturale è compensata da una crescita del mercato del gas verde e dell' idrogeno

Fonte EU Long Term Strategy (https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en)

I diversi tipi di idrogeno

L'idrogeno può essere prodotto in diversi modi: il 90% dell'attuale produzione mondiale di C02 è correlata al *SMR - Steam Methane Reforming*



«Verde»: produzione tramite elettrolisi dell'acqua utilizzando energia elettrica generata da fonti rinnovabili

«Turchese»: processo "blu" eseguito per pirolisi, con zero emissioni di CO2

«Blu»: simile al processo "grigio" ma con cattura simultanea della CO2 prodotta (fino al 90%)

«Low carbon»

«Grigio»: idrogeno da steam reforming di metano o carbone, con emissione di CO2

Fonte: picture from Shell

Potenziali off-takers – applicazione, mercati e prodotti concorrenti

Il mercato dell'idrogeno, in Italia come a livello globale, è guidato dal settore industriale (in particolare raffinerie) ma vi sono diverse applicazioni possibili per nuovi utilizzi

Industria Attuale mercato primario per l'idrogeno

Le raffinerie, l'industria chimica e quella che necessità di alte temperature già oggi utilizzano largamente l'idrogeno; tali settori possono raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione utilizzando l'idrogeno «low carbon» o verde

Trasporto e mobilità

Si prevede un aumento dell'utilizzo dell'H2 soprattutto per i trasporti su lunga distanza e treni. In studio anche soluzioni aerei e navi

Rete gas

L'idrogeno può essere immesso nelle reti di gas naturale fino ad un certo limite a seconda dei vincoli tecnici degli utilizzatori e della rete stessa.

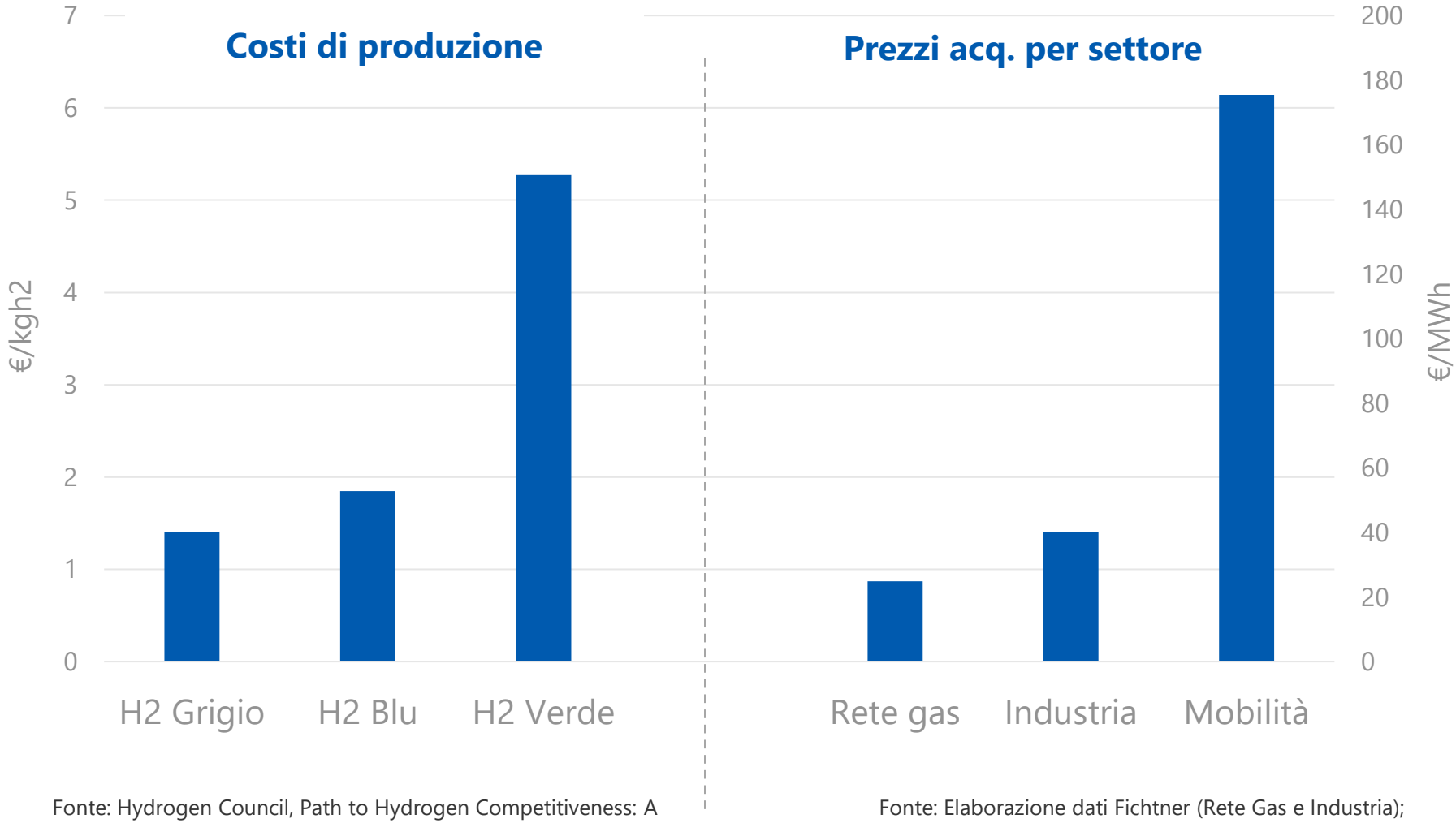
Stoccaggio e riconversione in en. elettrica

Quando il prezzo dell'elettricità è basso o la rete non può accogliere la potenza generata, l'en. elettrica può essere usata per produrre idrogeno, che a sua volta verrà convertito in en. elettrica quando il prezzo della stessa sarà alto

Prodotto concorrente
H2 da Steam Reforming
Carburante o H2 da steam reforming
Gas naturale
En. Elettrica/ batterie

Overview costo di produzione e vendita dell'idrogeno

Il costo di produzione dell'H2 verde è attualmente di circa 4 volte rispetto al grigio; i prezzi di acquisto più elevati sono associati al settore della mobilità (≈6 € / kgH2)



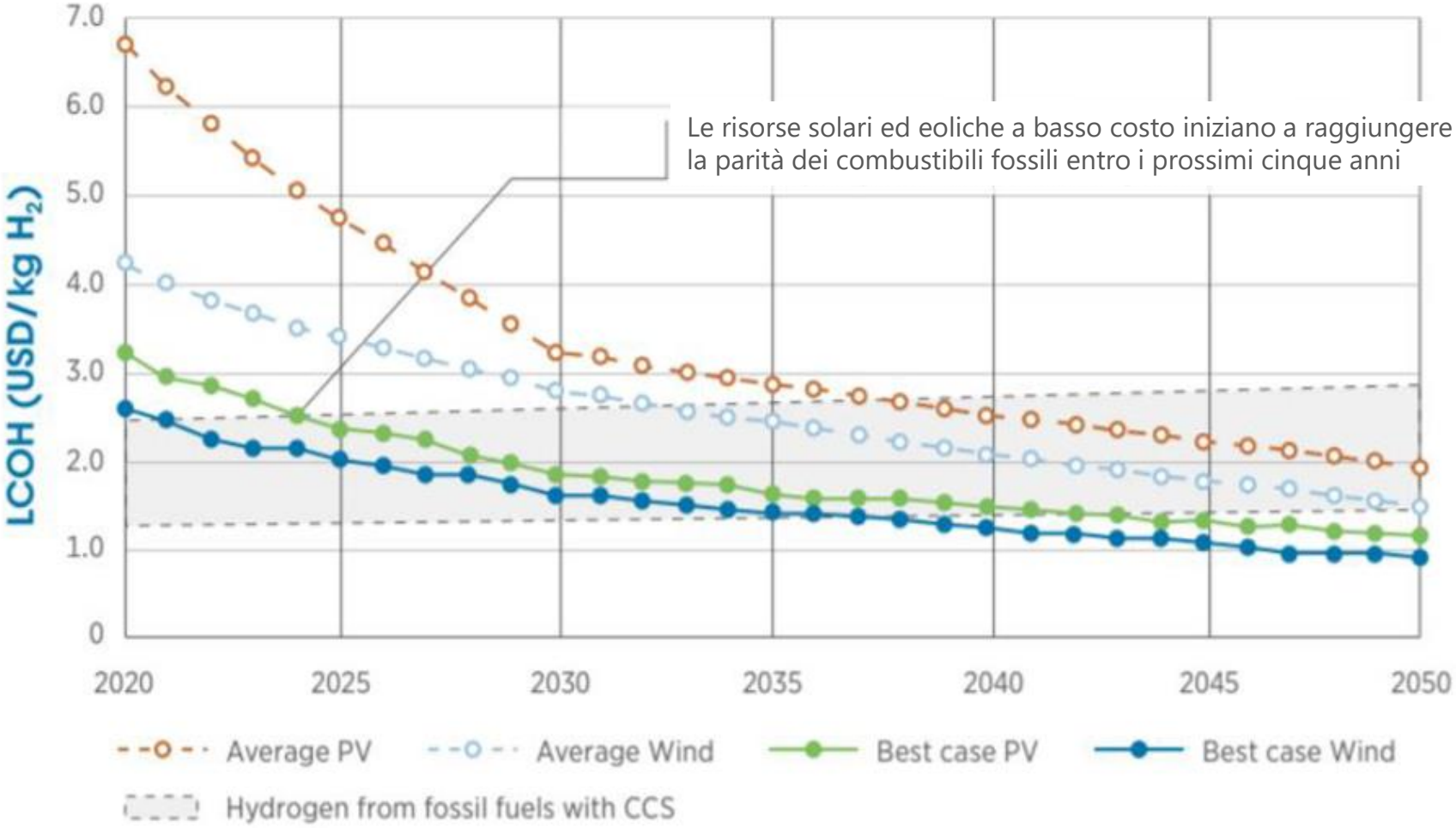
Fonte: Hydrogen Council, Path to Hydrogen Competitiveness: A Cost Perspective, 2020

Fonte: Elaborazione dati Fichtner (Rete Gas e Industria);

Andamento dei costi di produzione dell'idrogeno

L'H2 grigio è attualmente il più economico (1,5 €/kg nell'UE), ma la diminuzione dei costi di produzione di H2 verde e l'aumento dei costi della CO2 compenseranno i costi intorno al 2030

Andamento del Levelized cost H_2

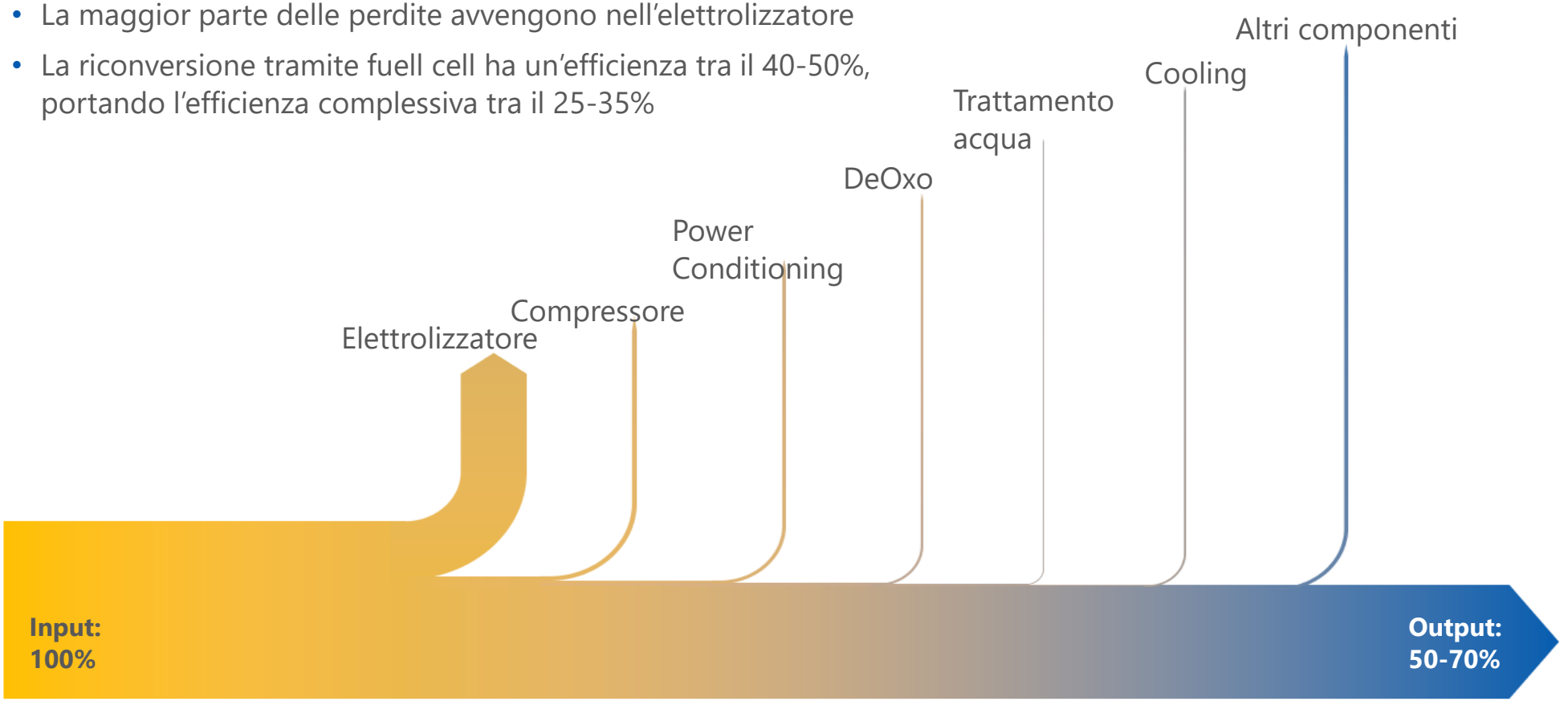


Fonte: IRENA, 2020
Assunzioni: Costo elettrolizzatore: 770 $/kW (2020), 540 $/kW (2030), 435 $/kW (2040), 370 $/kW (2050)
Prezzo CO2: 50 $/ton (2030), 100 $/ton (2040), 200 $/ton (2050)

Punti di attenzione per progettazione: perdite di efficienza consistenti

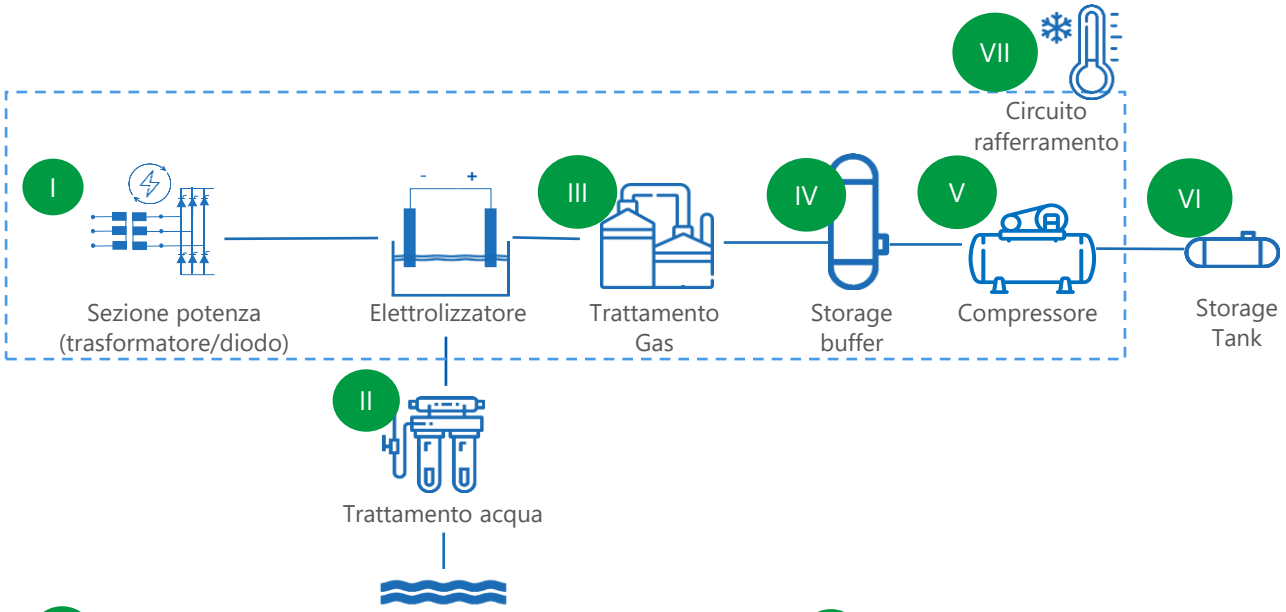
Nell'elettrolizzatore si concentrano la maggior parte delle perdite (30%-40%)

- A seconda dei processi e delle tecnologie utilizzate, dal 30% al 50% del potenziale energetico in ingresso viene perso
- La maggior parte delle perdite avvengono nell'elettrolizzatore
- La riconversione tramite fuell cell ha un'efficienza tra il 40-50%, portando l'efficienza complessiva tra il 25-35%



Punti di attenzione per progettazione: stoccaggio e logistica impattano molto

In un sito produttivo, oltre all'elettrolizzatore, ci sono diversi componenti



I **Power conditioning:** l'alimentazione deve essere fornita all'elettrolizzatore a una tensione CC specificata

II **Trattamento dell'acqua:** l'acqua deve essere purificata prima di entrare nell'elettrolizzatore per ridurre al minimo la manutenzione dovuta alla contaminazione

III **Trattamento del gas:** per garantire una purezza sufficiente, l'idrogeno viene separato dall'ossigeno rimanente e l'acqua viene rimossa

IV **Buffer storage:** l'idrogeno viene immesso nel serbatoio tampone per bilanciare le fluttuazioni tra l'elettrolizzatore e il compressore

V **Compressore**: il compressore è necessario per portare l'idrogeno fino alla pressione di progetto del sistema di accumulo o del sistema di tubazioni

VI **Stoccaggio ad alta pressione**: se l'idrogeno non viene alimentato direttamente a un sistema di tubazioni, è necessario un sistema di stoccaggio ad alta pressione prima della stazione di rifornimento per i veicoli di trasporto

VII **Raffreddamento**: diversi componenti principali richiedono ventilazione per ridurre l'accumulo di calore e potrebbe essere necessario un sistema di refrigerazione a compressione per supportare il sistema di trattamento del gas.

Il costo di storage e logistica è ha un incidenza molto rilevante

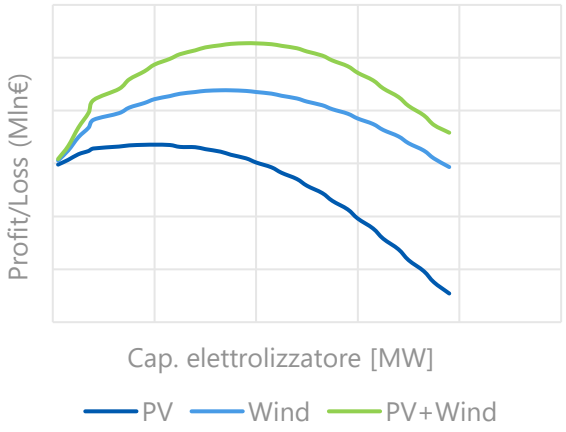
Concetto di Hydrogen valley

Per lo sviluppo ottimale dei progetti H2 è rilevante il concetto di «Hydrogen Valley» aree in cui verranno testate e sviluppate tecnologie di produzione e di diverso utilizzo, ottimizzando le risorse e riducendo i costi
Vi sono decine di progetti in sviluppo in tal senso nella sola Europa

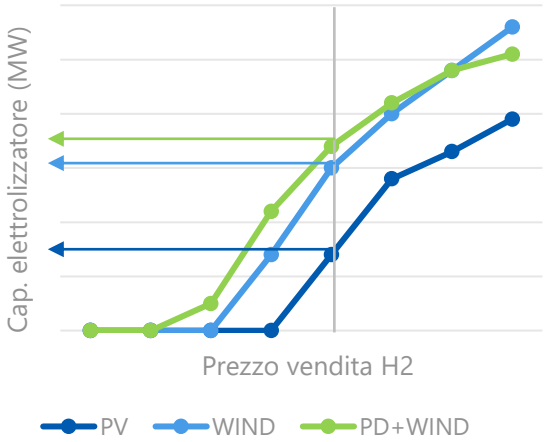
Punti di attenzione per progettazione: valutare il dimensionamento ottimale

Nel caso di produzione H2 verde, la taglia dell'elettrolizzatore, il profilo di produzione rinnovabile ed il prezzo di off-take vanno analizzati congiuntamente per identificare la migliore valutazione economica

Dimensionamento

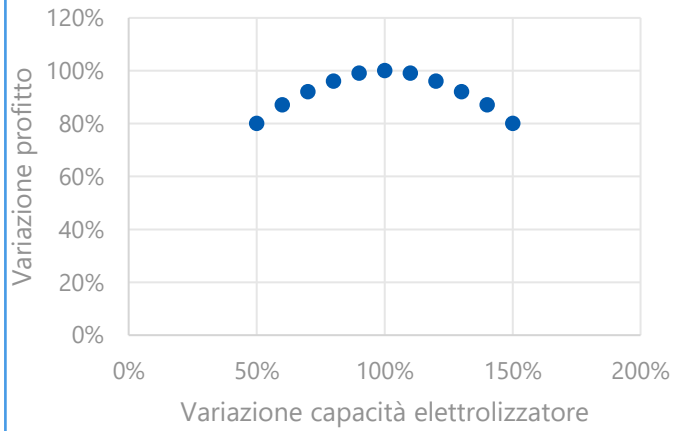


Profit/Loss in funzione della capacità dell'elettrolizzatore e profilo produzione RES



Capacità ottimale dell'elettrolizzatore al variare del prezzo di vendita H2 e profilo produzione RES

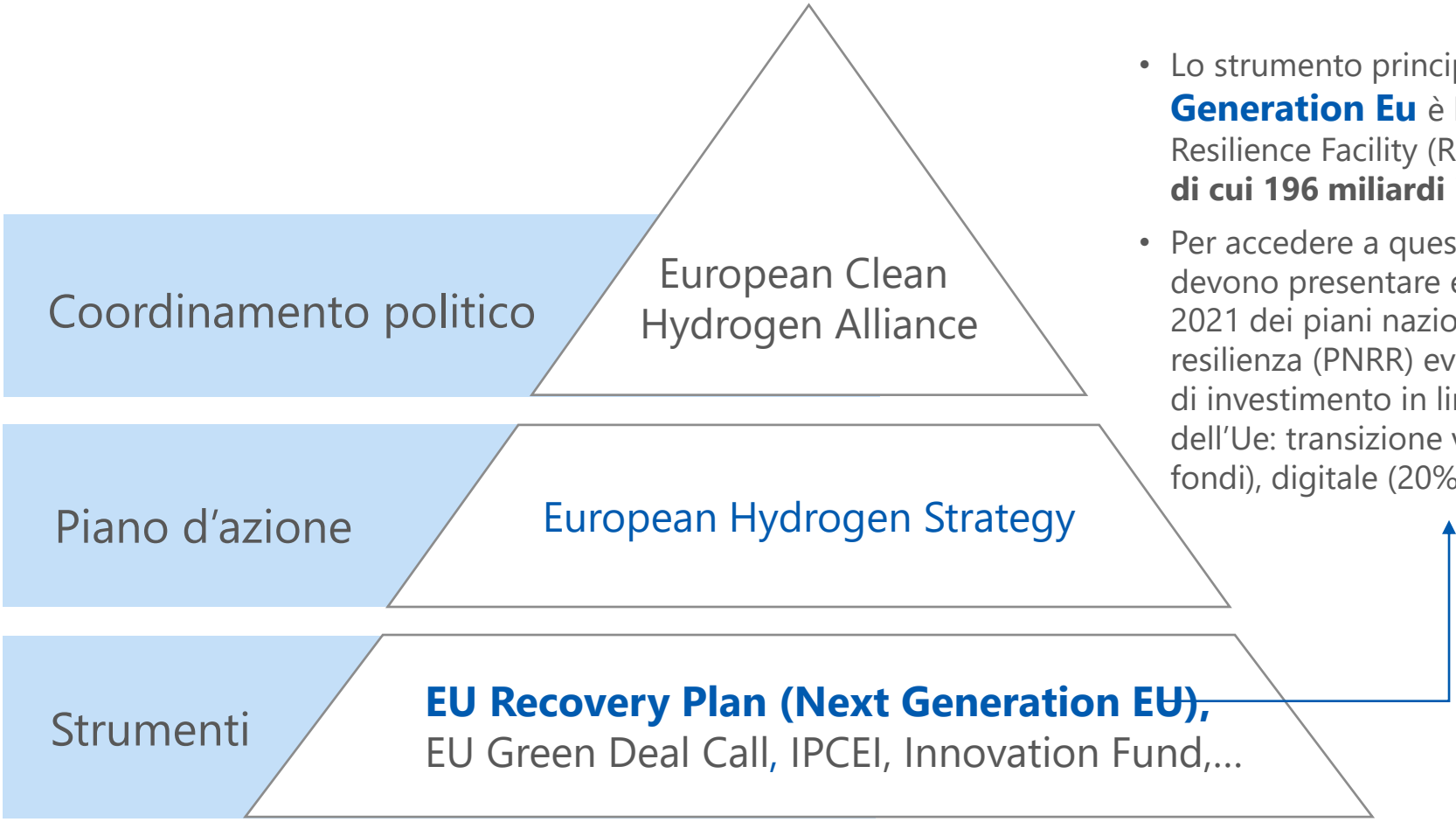
Sensitivity



Variazione percentuale del profitto per diverse capacità elettrolizzatore

Iniziative europee per lo sviluppo dei progetti ed usi dell'idrogeno

L'Europa ha predisposto una delle più solide visioni sullo sviluppo dell'idrogeno a livello globale, con ampie risorse previste a supporto e diversi strumenti annunciati



- Lo strumento principale di **Next Generation Eu** è la Recovery and Resilience Facility (RRF): **672,5 miliardi di cui 196 miliardi in tutto per l'Italia**
- Per accedere a questi fondi i Paesi devono presentare entro fine Aprile 2021 dei piani nazionali di ripresa e resilienza (PNRR) evidenziando progetti di investimento in linea con le priorità dell'Ue: transizione verde (37% dei fondi), digitale (20%), inclusione sociale

Opportunità di finanziamento- alcuni esempi esistenti

Vi sono diversi strumenti di finanziamento già oggi attivi trai i quali l'Innovation funding, progetto europeo IPCEI ed il Credito d'Imposta 4.0

	Innovation Fund	IPCEI*	"Credito d'imposta 4.0" (beni strumentali)
Beneficiari	Progetti innovativi (nuove tecnologie/ nuove applicazioni di tecnologie mature)	Progetti altamente innovativi lungo tutta la catena del valore dell'idrogeno	Investimenti per beni strumentali, esclusi quelli per produzione energia
Caratteristiche	▪ 60% copertura investimento ▪ Due categorie per investimenti minore/maggiore di 7,5 Mln€ (nuove aste a fine 2021/inizio 2022)	Valutazione in base a: ▪ innovatività progetto ▪ durata complessiva prevista ▪ quantificazione approssimativa in termini di risorse finanziarie	% del valore del bene riconosciuta alla società; per l'anno 2021 si va dal 50% (fino a 2,5 Mln€ di investimento) al 10% (tra 10-20 Mln€). % più basse nel 2022
Tempistiche	2020-2030	Termine presentazione progetti al MISE scaduto il 12 febbraio 2021	Investimento da effettuarsi prima di Giugno 2023 (ma probabile estensione meccanismo)

(*) "Important Projects of Common European Interest": progetti europei per incoraggiare gli Stati membri a indirizzare i finanziamenti pubblici nei settori che la Ue ritiene centrali per l'economia del futuro

FICHTNER
ITALIA

Thank you. For more information, please visit

https://www.fichtner-hydrogen.de/

Contacts

Fichtner Italia S.r.l.
Via XII Ottobre 2/41
16121 Genova
Tel.+39 101 5956902-222

Foro Buonaparte 55
20121 Milano
Tel.+39 02 97374796

www.fichtner.de/en/

Massimo Andreoni
Head of Management Consulting
Foro Buonaparte 55
20121 Milano
M: +39 348 6441328
massimo.andreoni@fichtner.it

Fichtner in a nutshell – engineering & consulting advisory

1922

Established in 1922 and family-owned ever since

170

Project experience in more than 170 countries

217

Total turnover of €217 million in 2019

1500

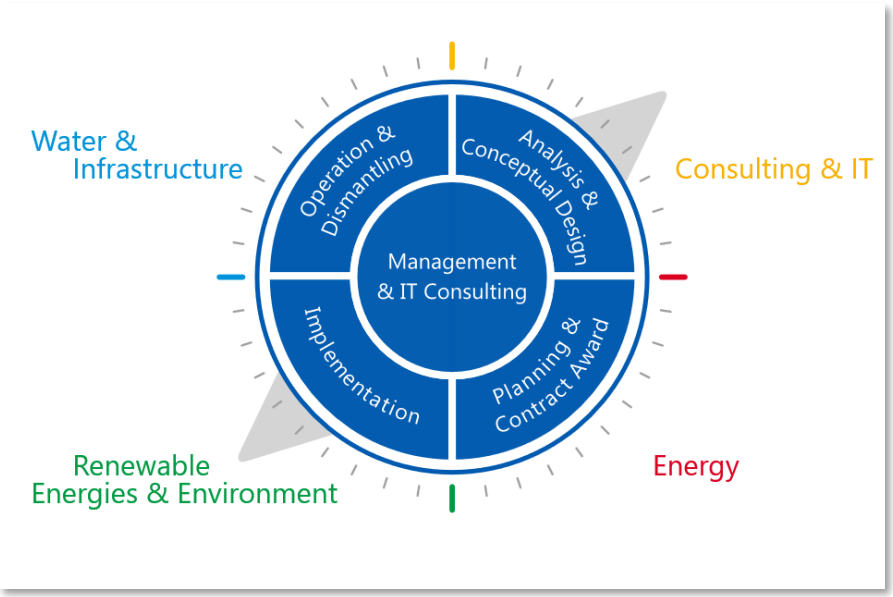
1500 employees worldwide – over 500 of these in our home office

66

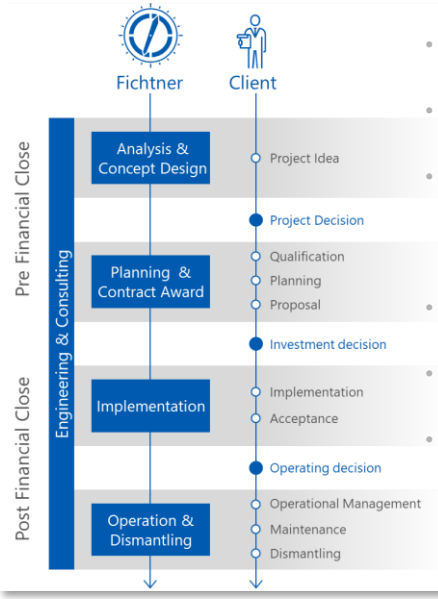
Long-standing employees from 66 nations

ISO

Certified systems for quality, workplace health, safety, compliance, environmental protection



Home office in Stuttgart | Present in 60 countries worldwide
Represented at over 130 locations by subsidiaries and affiliates, branches and project offices
61% of Group revenues generated outside of Germany

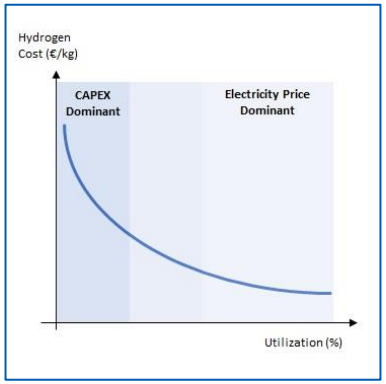


- **Fichtner's activities in Italy** since the '80s on spot basis
- Staff of 20 Senior Professionals, Master Degree or 10-30 years experience
- Advised more than 160 Italian and International Utilities, Private Investors, Banks for infrastructure projects in the Utility Sector
- More than 200 technical due diligences, including the most relevant
- M&A deals in the last years, and more than 30 Owner's Eng. Services
- 25 GW Power Generation , 6 GW Wind projects , 400 MW Biomass projects, 2 GW of Utility scale PV projects, 3 mio inabitants Waste projects, 10 large Natural Gas projects

Fichtner is working in all areas of the hydrogen value chain and is actively contributing to the sector's development

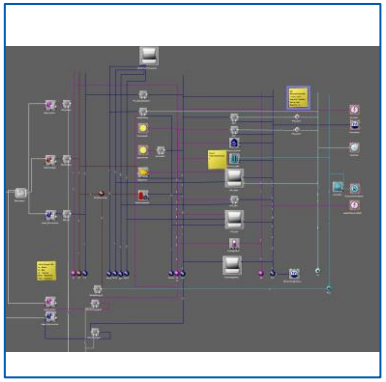
Fichtner's competencies

Business Models



Hydrogen business model development e.g. for a company in the natural gas industry

System Planning



System modeling to integrate power-to-x technologies (from plant to country level)

Hydrogen Plant Design

Three decades of engineering experience for installations with hydrogen

Hydrogen Infrastructure

Hydrogen-readiness of natural gas assets and grid calculation of networks

Hydrogen Mobility

Integrated concepts for hydrogen production and mobility infrastructure

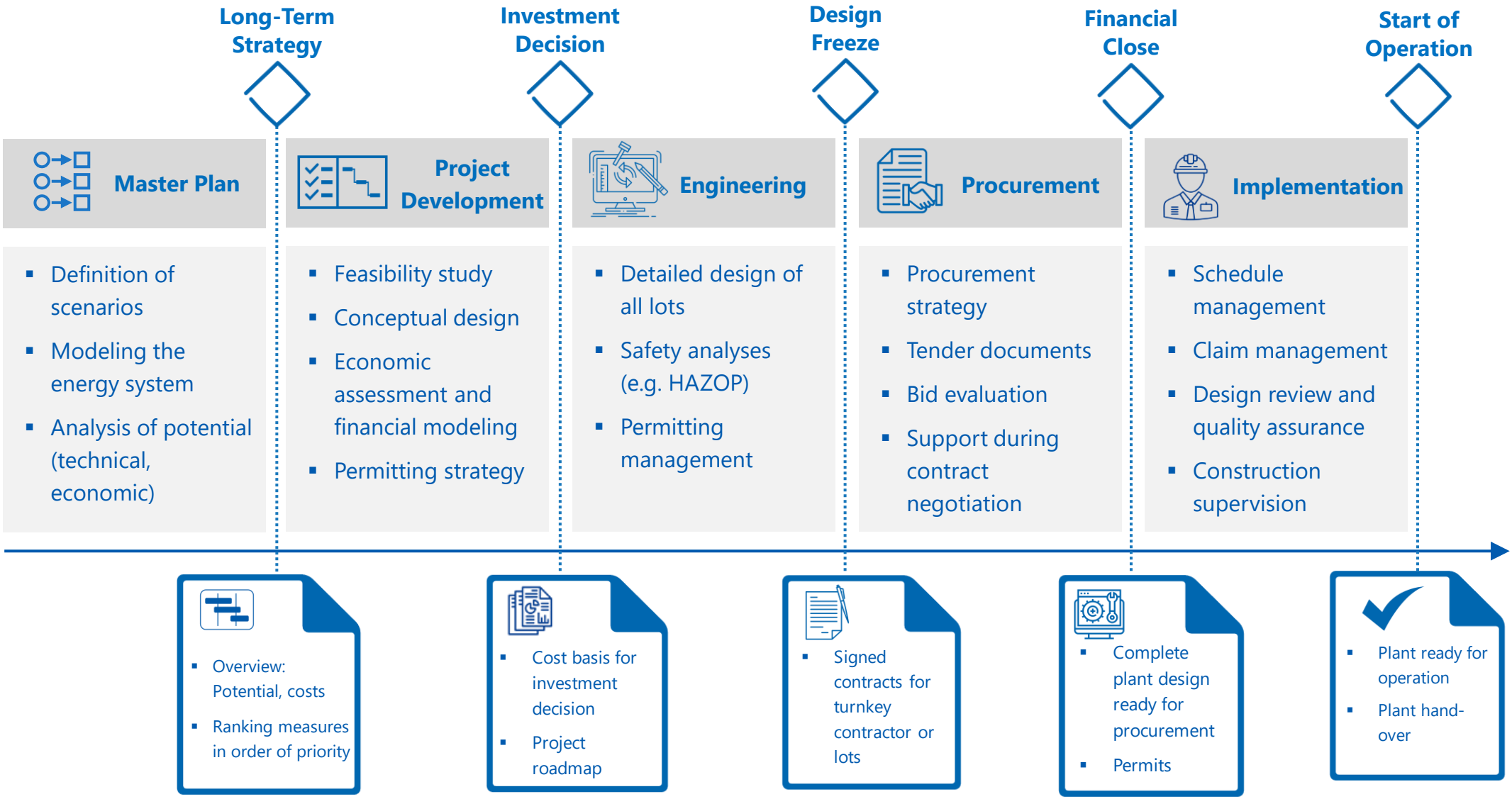
Green Chemicals

Process engineering know-how and experience in the chemical and refinery sector

Sector Development

FICHTNER Forum HYDROGEN

Fichtner Forum Hydrogen 2019 with over 60 participants from 16 countries

Fichtner can support hydrogen projects throughout their entire lifecycle, from the first idea up to the start of operation.

Fichtner's services