



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

I principali progetti internazionali delle
società impiantistiche italiane.

28 Maggio AIDIC FIL ROUGE 2026



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Scalabilità, intermittenza rinnovabili e mitigazione dei rischi delle tecnologie emergenti

Agenda

1. Introduzione Saipem
2. Innovazione per la transizione energetica
3. Idrogeno e derivati: Power to X e Hard to abate
4. First of a Kind Project per la produzione di e-SAF
5. Integrazione energia rinnovabile intermittente
6. Applicativi per l'ottimizzazione tecnico-economica
7. Conclusioni
8. Q&A





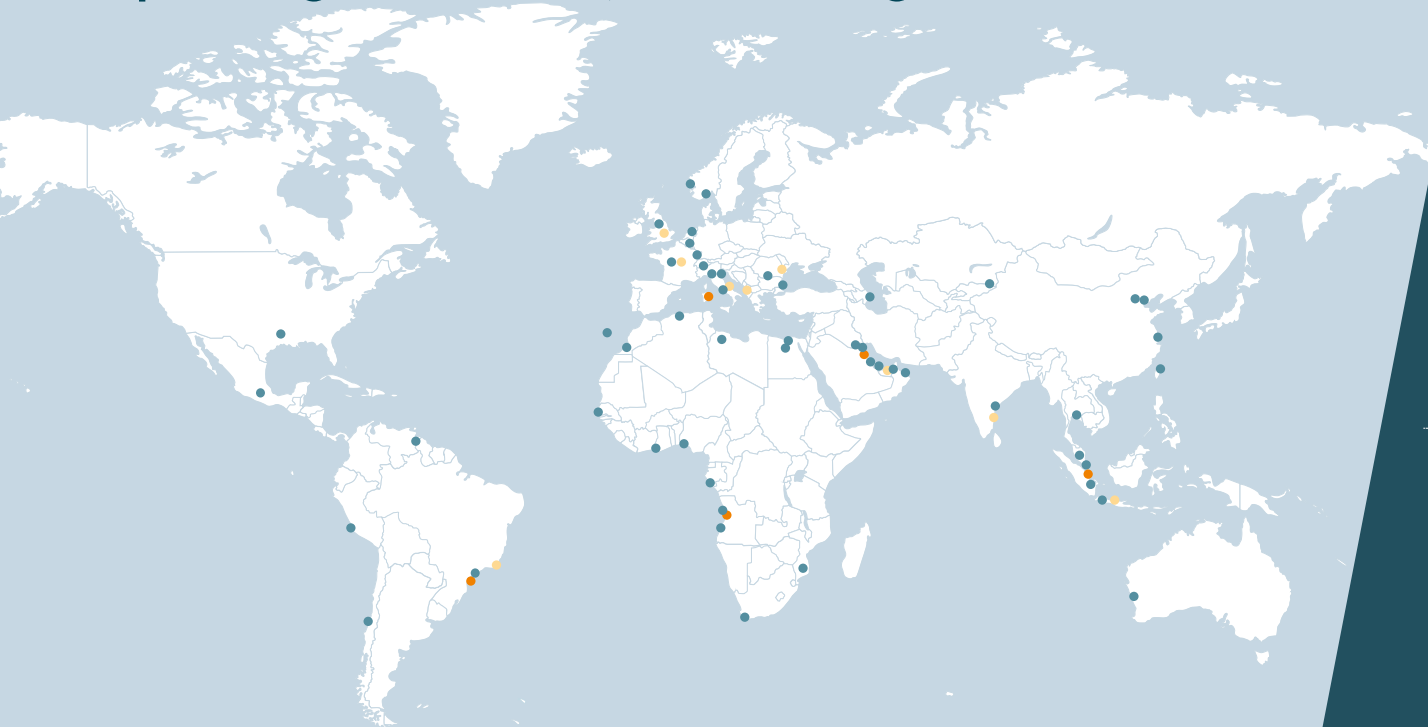
1 ENGINEERING FOR A SUSTAINABLE FUTURE

SAIPEM AT A GLANCE 2026



OUR GLOBAL PRESENCE

Spanning Continents, Connecting Markets



ENGINEERING CENTRES

dedicated to research & development, business process management and information technology.

PREFABRICATION YARDS

focused on prefabrication, assembling and erection operations of large and complex manufactures as offshore platforms, plant modules, subsea manifolds and components.

OTHER RELEVANT SITES

headquarters, branches and subsidiaries.

KEY FIGURES

50+

COUNTRIES WHERE WE OPERATE



30,000+

EMPLOYEES WORLDWIDE



20%

ENGINEERS



120+

NATIONALITIES



72%

LOCALLY EMPLOYED



5

BUSINESS LINES



5

MAIN ENGINEERING HUBS



2,230+

ACTIVE PATENTS



5

PREFABRICATION YARDS



23

CONSTRUCTION VESSELS

(17 owned vessels >6 leases)



12

DRILLING VESSELS

(9 owned vessels, 3 leases)



FINANCIAL HIGHLIGHTS 2024

Brief overview of our numbers



€14,549 m
REVENUE



€1,329 m
ADJUSTED EBITDA



€306 m
NET RESULT



€683 m
NET CASH
(PRE-IFRS 16)



€18,812 m
NEW CONTRACTS



€34,065 m
ORDER BACKLOG



ONE SAIPEM: MULTIPLE SOLUTIONS

OFFSHORE E&C	OFFSHORE WIND	OFFSHORE DRILLING	SONSUB	ONSHORE E&C	INDUSTRIALISED SOLUTIONS	SUSTAINABLE INFRASTRUCTURES
 • Shallow to ultra-deepwater pipelines • SURF (Subsea, Umbilicals, Risers, Flowlines) • Conventional platforms • High-tech floaters • IMR (Inspection, Maintenance, Repair) • Decommissioning	 Fixed substructures • EPCI of foundations all types: jackets, monopiles, gravity-based structures Floating substructures • Foundation technologies (STAR1™) Substations • Fixed & floating	 • Ultra deepwater vessels with dual derrick and full rig automation • Semi-submersible vessels for a wide range of water depths and environments • Jack-up fleet for shallow waters • Immersive training and remote simulation	 • Underwater robotics (conventional ROV and autonomous subsea drones) spanning from commercial to defence applications • Subsea processing solutions and technologies (Subsea Factory) • Emergency Pipeline Repair Systems (EPRS) and underwater monitoring solutions	 • Upstream • Pipelines • Floaters & GBS • LNG & regas • Urea & fertilisers • Low carbon hydrogen, ammonia & methanol • Power to X • Ammonia terminals & ammonia cracking • Biofuels (HVO, SAF) • Geothermal • Waste valorisation & circular economy • CCUS hubs	 • Enzymatic carbon capture (Bluenzyme™) • Green hydrogen (IVHY™) • Plastic chemical recycling (ChemPET®, Pyroplast)	 • High-speed railways • Freight railways • Engineering services



2

Innovazione per la transizione energetica



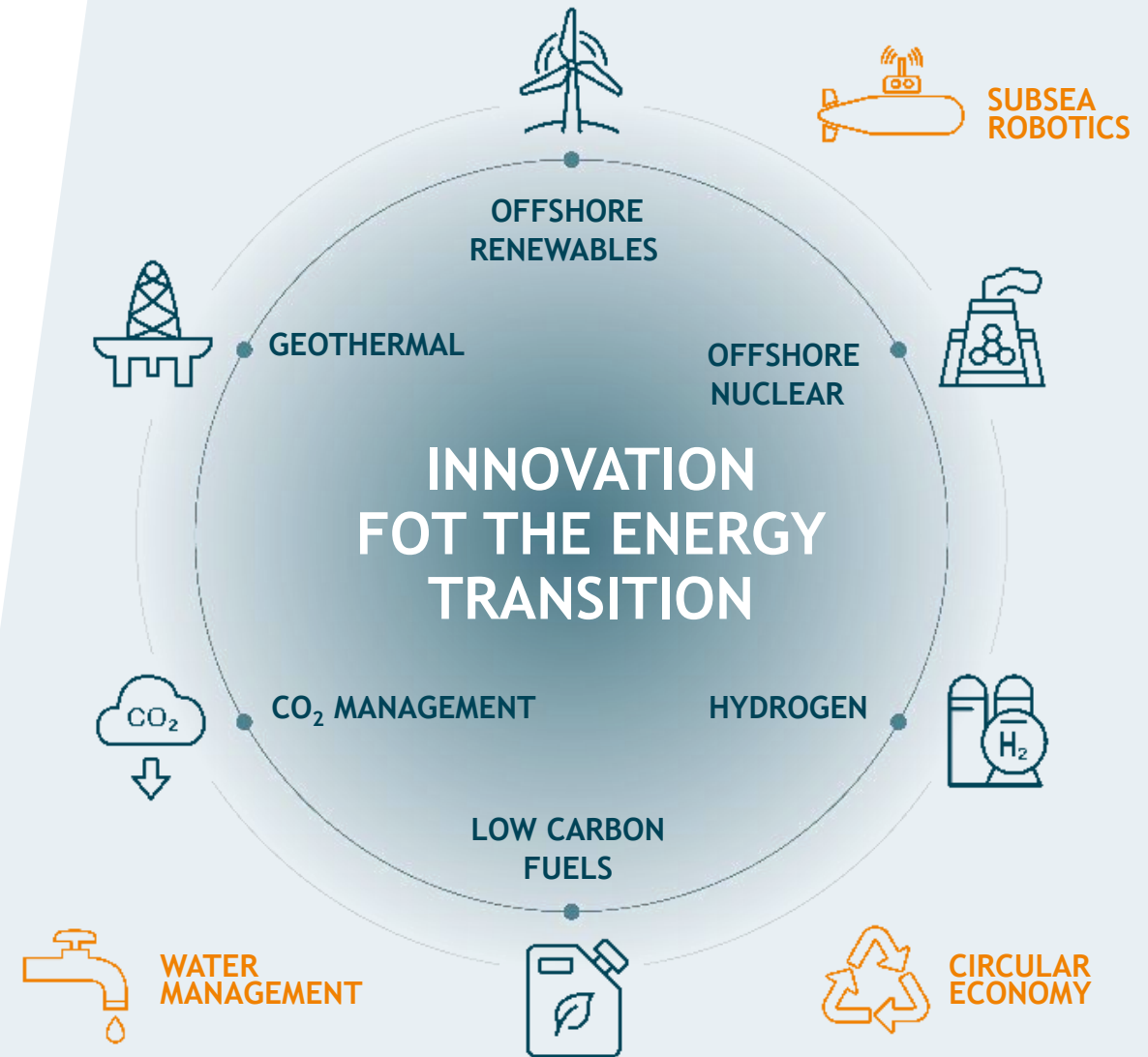
Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Innovazione per la transizione energetica

Promuoviamo l'innovazione rafforzando la competitività nel nostro settore tradizionale e per favorire la transizione energetica:

- Focus sulle tecnologie per le condotte, la robotica sottomarina, il CCUS, idrogeno, energie rinnovabili e l'economia circolare.
- **€61 milioni** investiti complessivamente nell'innovazione di cui **€36 milioni** in spese di ricerca e sviluppo.
- **2.237 brevetti**, alla fine del 2025, con depositate **27** nuove domande di brevetto.
- **10** centri di innovazione in **7** diversi paesi e **166** persone (full time equivalent) nel 2025.

La nostra ingegnosità alimenta la competitività e la nostra strategia di innovazione coniuga gli obiettivi di transizione energetica e sostenibilità ambientale con l'impegno a favore di tecnologie avanzate per affrontare le sfide globali.



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Innovazione per la transizione energetica

HYDROGEN

- Produzione di idrogeno bio, verde, e blu
- Stoccaggio idrogeno
- PtX, LCF e derivati
- Vettori idrogeno
- Infrastrutture per trasporto di H₂
- Trasporto di LH₂/Ammoniaca su nave
- Cracking ammoniaca
- Applicativi digitali



CCUS

- Cattura e utilizzo CO₂
- CO₂ Management
- Infrastrutture trasporto CO₂
- Trasporto CO₂ su nave



Energy Efficiency & Storage

- Ottimizzazione di materiali e processi
- Recupero energetico
- Energy storage
- Elettificazione
- Rinnovabili e integrazione energetica
- Generazione di Potenza ad alta efficienza



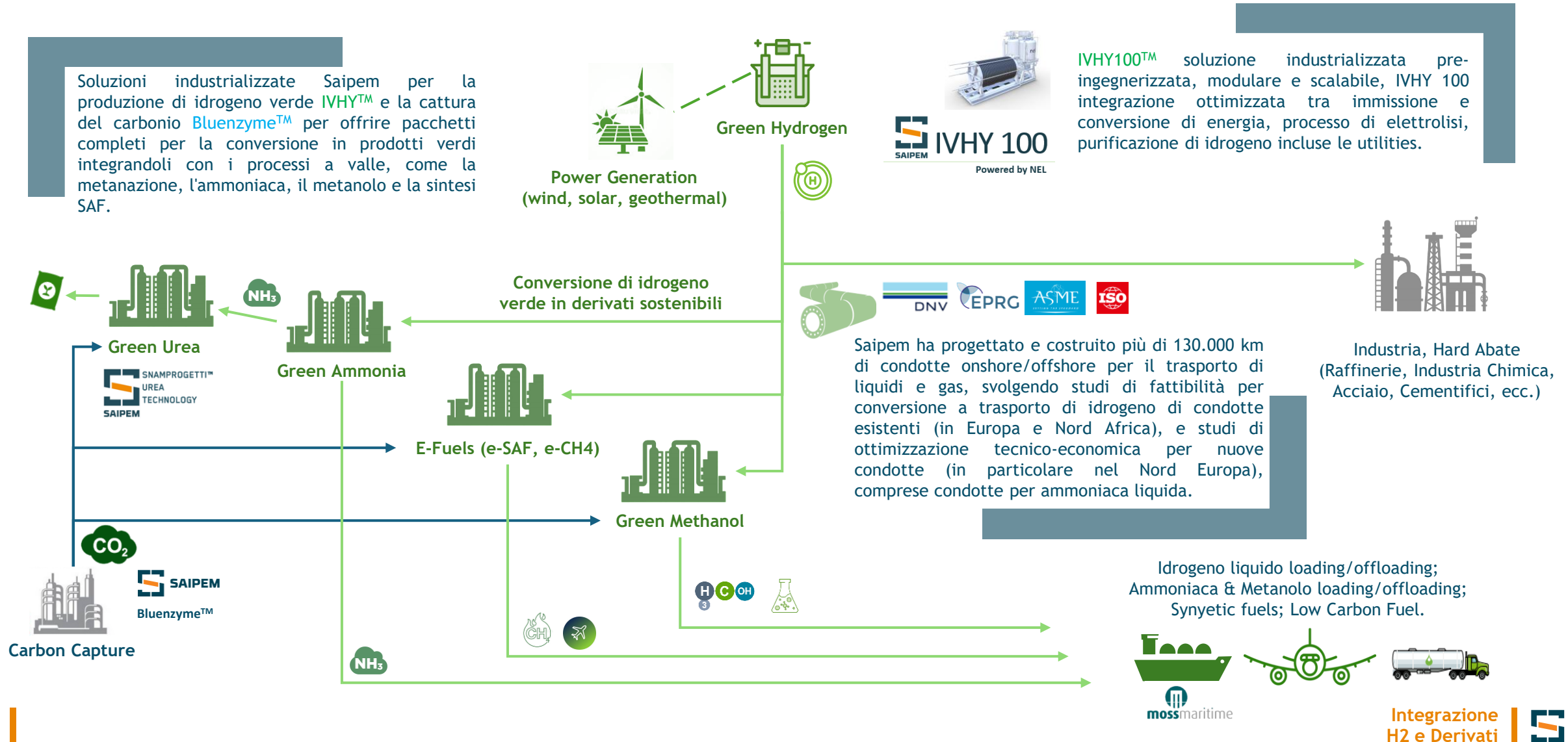
3

Idrogeno e derivati: Hard to Abate e Power to X



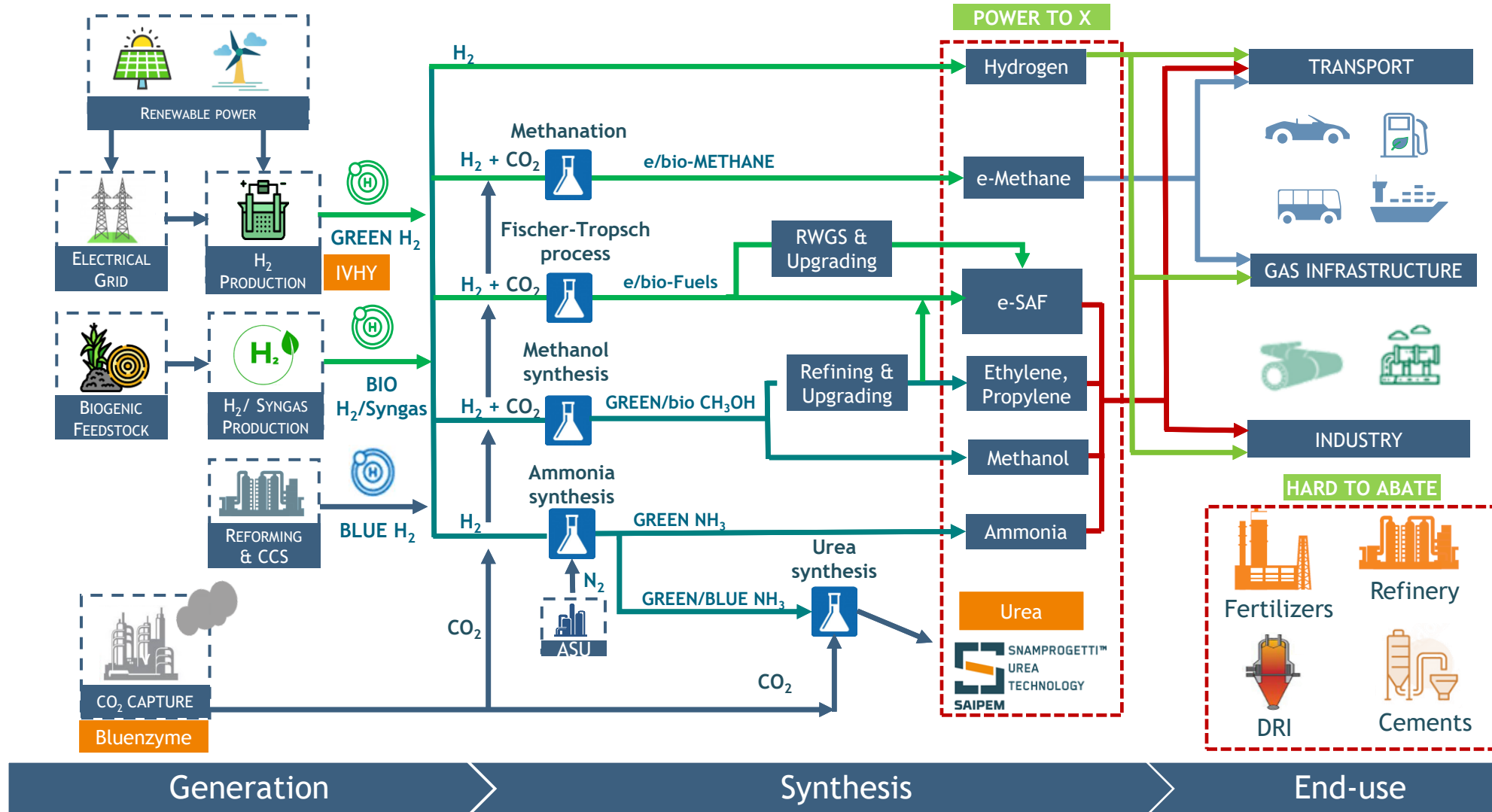
Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Idrogeno e derivati: Hard to Abate e Power to X



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Idrogeno e derivati: Power to X



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Idrogeno e derivati: industrialized solutions

Enzymatic Carbon Capture:

Bluenzyme™ 200 is our modular solution designed to efficiently capture 200 tonnes of CO₂ emissions per day, leveraging CO₂ Solutions™ by Saipem, our proprietary enzymatic technology.



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Idrogeno e derivati: industrialized solutions



IVHY™ 100

GREEN HYDROGEN IVHY™ 100 KEY PERFORMANCE

- H₂ flowrate about 19,400 Nm³/h
- Capacity (scalable) 100 MW
- H₂ output P (adjustable) 30 barg
- Plant footprint Overall Core 13,000 m²

GUARANTEED SCALE DESIGN

- Reliable solution based on Nel proven technology
- Performance guaranteed product thanks to Nel largest installed references
- High efficiency guaranteed over time

EFFECTIVE & PREDICTABLE OPERATION

- Simple and robust design minimizing O&M services
- Cost effective solution thanks to Nel predictable opex
- Continuous technology and design improving to reduce LCOH

FAST AND SECURE DELIVERY

- Pre-engineered package ready for EPC projects
- Fully integrated and optimized design by Saipem as experienced EPC contractor for large scale projects
- Scalable solution with purification suitable for multiple industrial end users



4

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF

Gli e-fuels si affermano come vettori energetici strategici per la decarbonizzazione del settore dei trasporti pesanti, con applicazioni che spaziano fino al marittimo e all'aviazione.

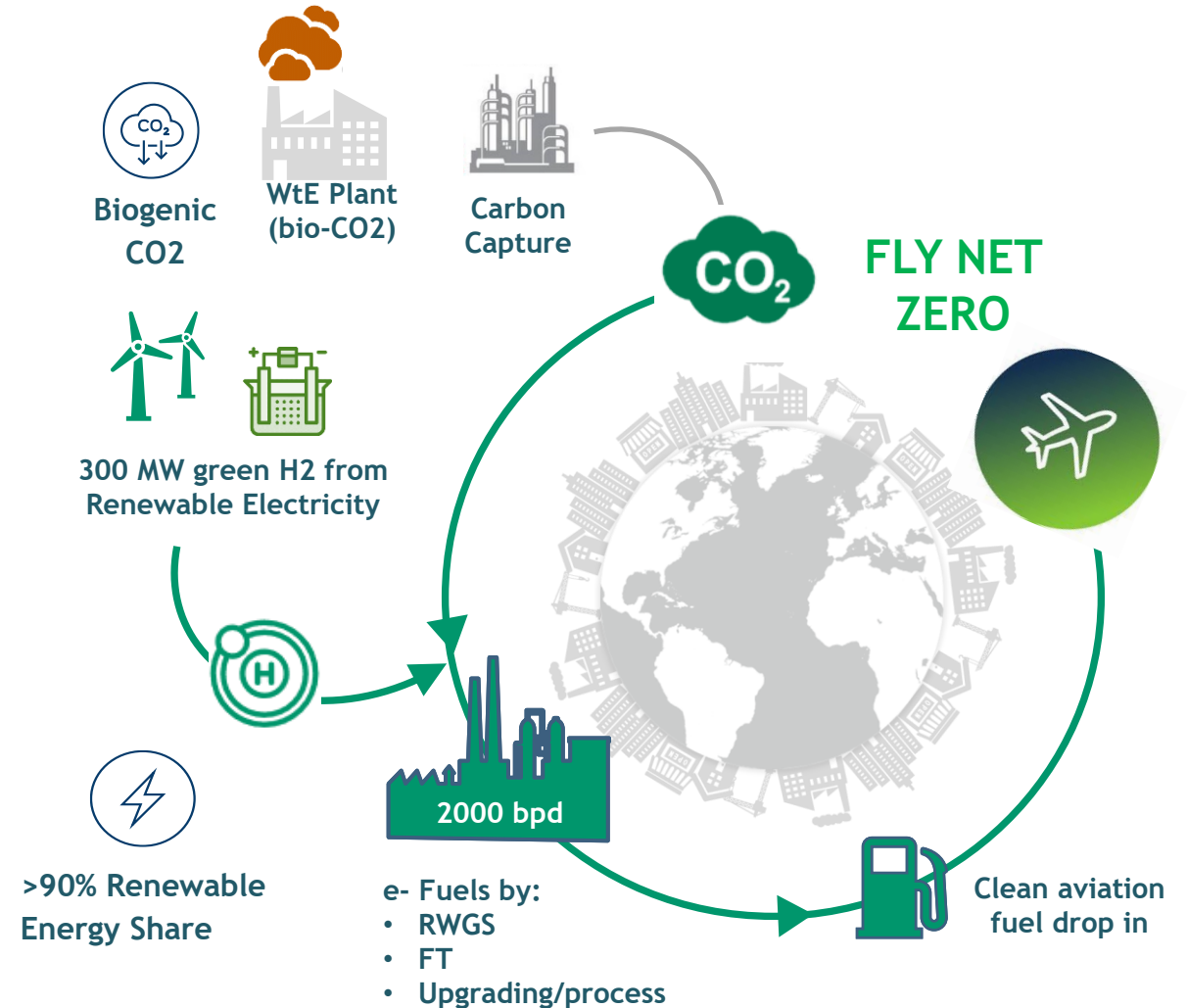
- A partire da scenari di penetrazione al 2030 e 2050, si presenta un'iniziativa europea per la produzione di e-SAF.
- Le sfide infrastrutturali vedono il coinvolgimento diretto degli ecosistemi chiave come porti e aeroporti.
- Sono stati analizzati i processi tecnologici alla base della produzione dei carburanti sintetici, partendo dalla loro maturità e scalabilità fino a giungere al profilo di rischio associato.
- L'integrazione energetica assieme alla gestione dell'intermittenza delle rinnovabili sono abilitanti per accedere a nuovi modelli di business.



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF

- Produzione di **idrogeno verde** attraverso **elettrolisi** con **energia rinnovabile** direttamente da rete (GOs Wind).
- **CO₂ biogenica** da impianto **Waste-to-Energy** (WtE).
- **RWGS** (Reverse Water Gas Shift): $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{syngas}$.
- **Fischer-Tropsch** per la produzione di **catene lunghe** idrocarburiche.
- Sezione di **Upgrading** per la produzione di **e-SAF** (Synthetic Aviation Fuel).



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF

Accordi vincolanti di acquisto

I ritardi nell'attuazione dei programmi di sostegno finanziario, che costituiscono un presupposto fondamentale per sbloccare i finanziamenti bancari

Materie prime

I costi operativi relativi a elettricità, acqua e manutenzione (OPEX) sono fondamentali nella produzione di idrogeno e dei prodotti correlati, insieme agli investimenti necessari (CAPEX) per lo sviluppo delle infrastrutture.

Maturità tecnologica

Progetto unico nel suo genere: complessità, garanzie tecnologiche e assicurazione



Policy Support

Gli attuali sussidi o contributi sostengono i prezzi di acquisto nelle prime fasi di funzionamento dei progetti; di conseguenza, i promotori dei progetti devono prevedere l'eventuale cessazione di tali sussidi e integrare la resilienza nelle loro strategie finanziarie.

Il momento giusto per il lancio sul mercato

Una corretta valutazione dei tempi di mercato può influire sull'idoneità di un progetto a beneficiare di incentivi legati al prezzo del carbonio e di opportunità di finanziamento.

Certificazione

La mancanza di norme chiare e armonizzate che garantiscano una integrazione senza intoppi tra le infrastrutture elettriche e quelle del gas; un sistema di certificazione coerente e standard comuni per i gas rinnovabili.

Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF

Obiettivo di progetto

→ First-of-a-Kind industriale, progettati fin dall'inizio per essere **bancabili e replicabili**
→ capitalizzare l'esperienza e **abbassare il profilo di rischio** delle iniziative successive.

Gestione del rischio fin dalle fasi iniziali

Technology Due Diligence strutturate, che permettono di rendere il **rischio leggibile** e quindi gestibile da **tutti gli stakeholders**.

Selezione della filiera tecnologica

→ Elettrolisi + CCS: $H_2 + CO_2$
→ RWGS: Syngas, $CO + H_2$
→ Fisher Tropsch: idrocarburi a lunga catena, prevalentemente paraffinici.
→ Upgrading: e-SAF Drop In

Integrazione tecnologica

tecnologie note ma non ancora pienamente consolidate come sistema integrato:
→ **Technology Screening**,
→ **Technology Due Diligence** e identificazione dei **Critical Technology Elements**,
→ **Technology Risk Assessment** e definizione di possibili azioni di mitigazione.

Disponibilità/caratteristiche feedstocks

Disponibilità di **energia rinnovabile** ad un costo competitivo, di **CO_2 biogenica** ed **acqua** per uso industriale.

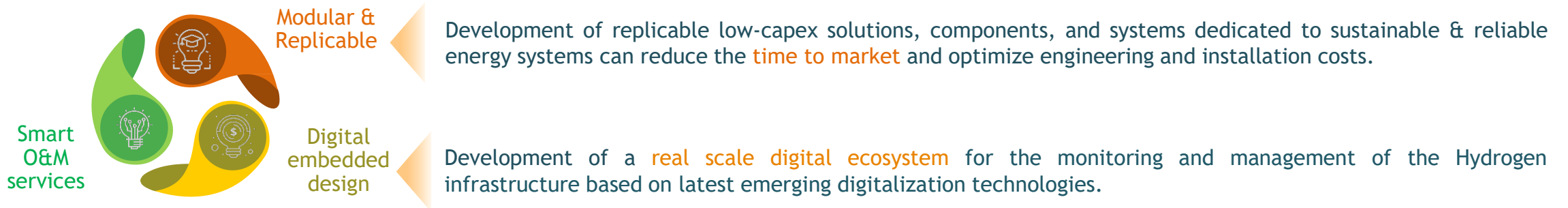
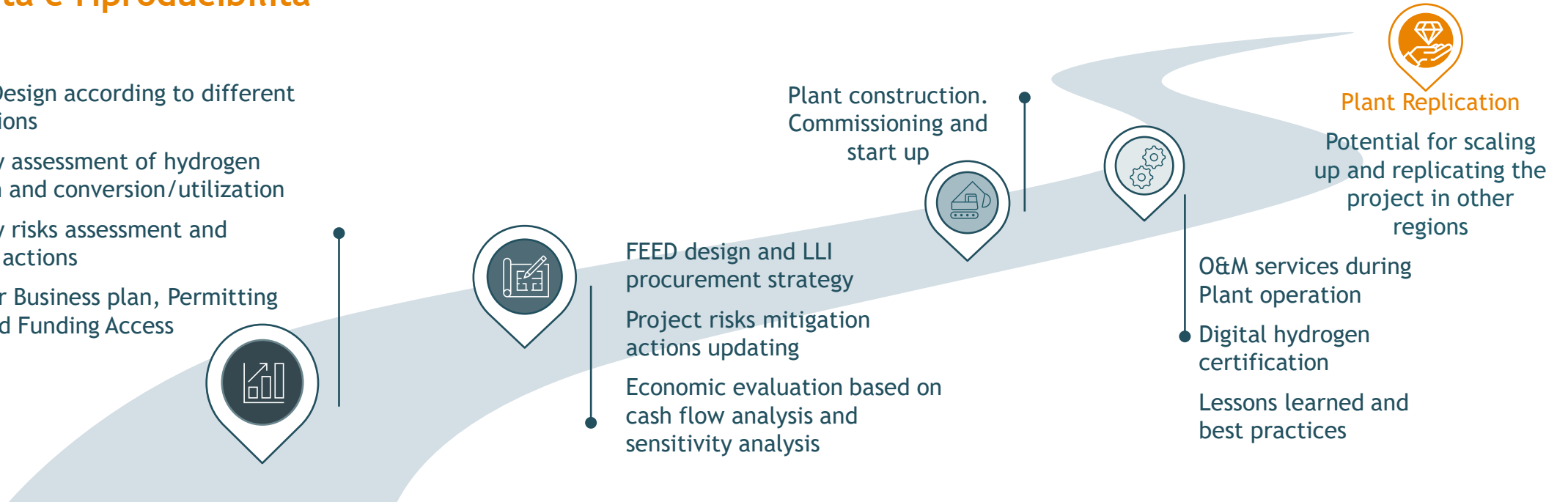
Disponibilità Infrastrutture

Disponibilità di infrastrutture di **stoccaggio** e **logistica**, **accesso** a ecosistemi chiave come **porti / aeroporti**.

Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Scalabilità e riproducibilità

- Pre-FEED Design according to different configurations
- Technology assessment of hydrogen production and conversion/utilization
- Technology risks assessment and mitigation actions
- Support for Business plan, Permitting Process and Funding Access





5

Integrazione energia rinnovabile



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Integrazione energia rinnovabile

A seconda del tipo di applicazioni industriali richieste dai Clienti e Operatori, tecnologia di elettrolisi potrebbe richiedere soluzioni tecniche aggiuntive per rendere la tecnologia, una volta integrata, adatta allo scopo.

- Il livello di maturità tecnologica offerto dal mercato delle tecnologie di elettrolisi fino ad oggi potrebbe non essere adeguato per l'integrazione e la gestione di un profilo di potenza variabile.
- Tipicamente, il divario tecnologico è legato alla capacità di garantire le prestazioni nonostante le fluttuazioni della disponibilità di energia rinnovabile.
- Le soluzioni tecnologiche per gestire l'input di potenza con profilo variabile negli impianti di elettrolisi, sviluppando modelli di simulazione dei sistemi elettrici e interfaccia con l'infrastruttura elettrica.
- Particolare attenzione verso le tecnologie di elettrolisi e di conversione dell'energia per operare con energie rinnovabili intermittenti, mirando all'affidabilità e alla disponibilità dell'impianto di elettrolisi.

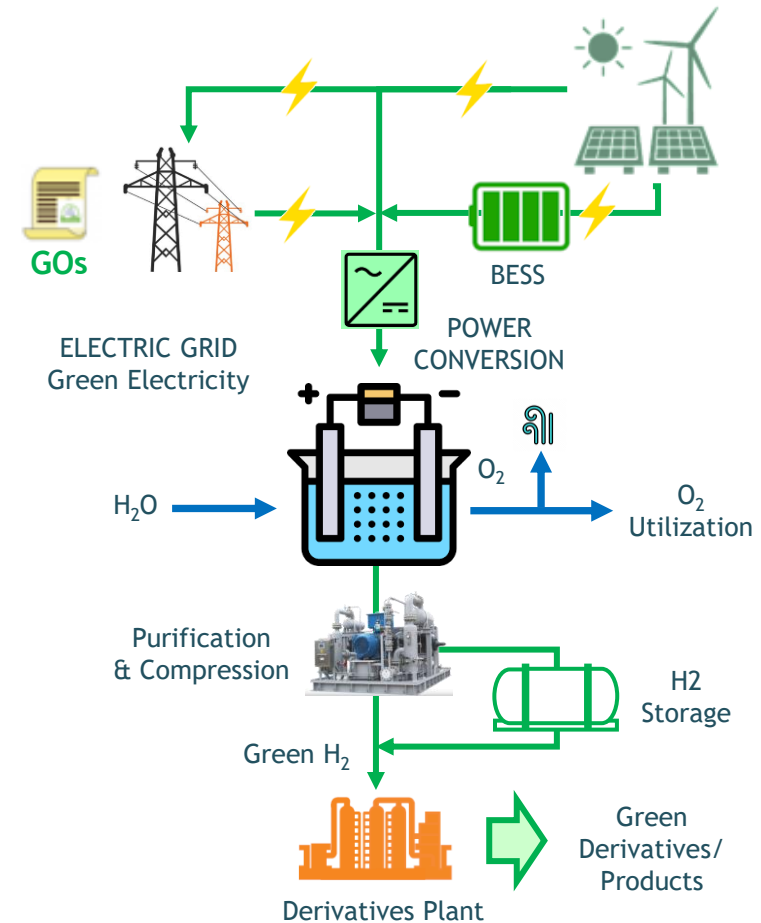
Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Integrazione energia rinnovabile

→ Integrazione con l'infrastruttura elettrica (e i relativi parchi di energie rinnovabili), al fine di aumentare la flessibilità e la resilienza dei sistemi energetici nei progetti PtX.

Obiettivi:

- Sicurezza ed efficienza per gli impianti di produzione a valle (idrogeno e derivati), ma anche per la gestione dell'infrastruttura elettrica stessa, che in futuro dovrà gestire volumi crescenti di energia rinnovabile.
- Modelli di simulazione e interfacce con i sistemi elettrici finalizzati a garantire l'affidabilità, l'efficienza e la disponibilità degli elettrolizzatori in condizioni variabili, al fine di favorire l'integrazione efficace dell'energia rinnovabile.



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

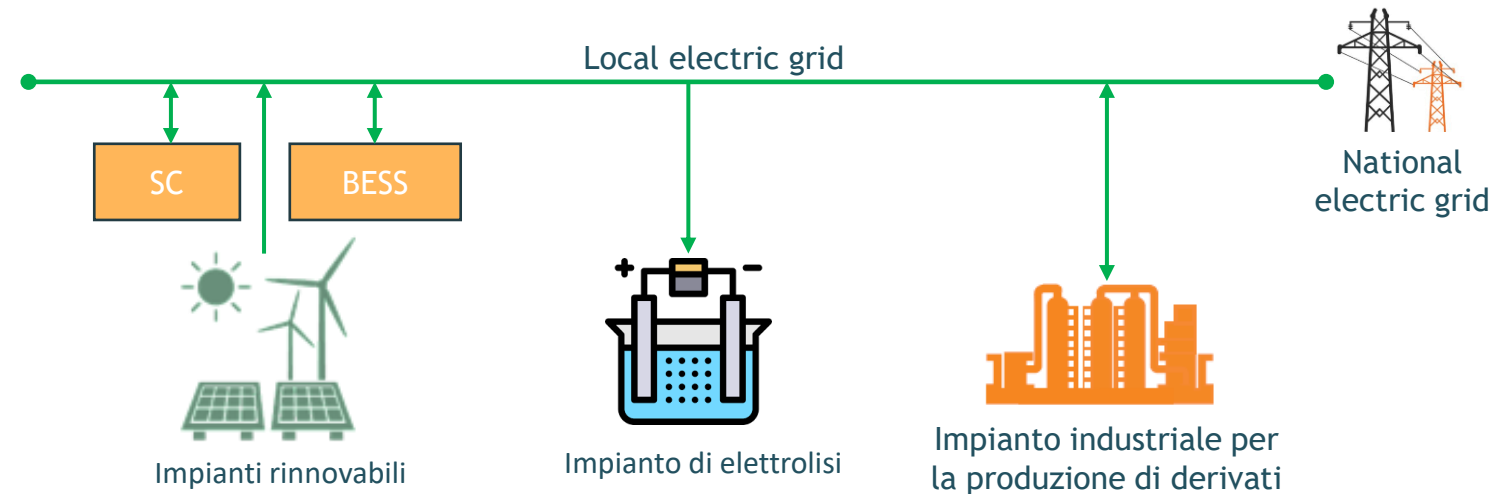
Integrazione energia rinnovabile: metodologia

Ottimizzazione energetico-economica per differenti aree geografiche e modelli di simulazione per le seguenti configurazioni:

1. Impianto connesso con rinnovabile ed infrastruttura elettrica nazionale
2. Impianto connesso con rinnovabile e rete generazione di potenza locale (lato impianto industriale)
3. Impianto in isola connesso a rinnovabile

Main technologies & systems included in the Model:

- National or local electric grid
- Renewable plant
- Inverters
- Rectifiers (IGBT-AFE, DIODE, SCR)
- Cables
- Transformers 3 winding
- Electrolyser plant
- Battery/Supercapacitor
- Compressor
- LV loads and motors



Per ogni configurazione ottimizzata le seguenti simulazioni elettriche sono state sviluppate:

- Load flow da cold/hot standby a minimum turndown, e da minimum turndown a pieno carico,
- Harmonic Distortion per diversi carichi operative,
- Transient Stability.

Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

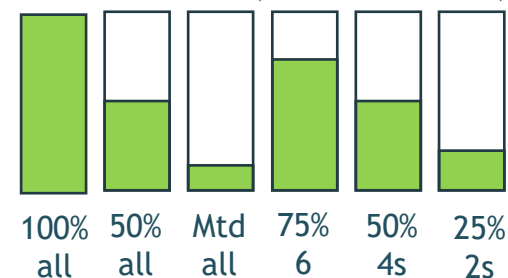
Integrazione energia rinnovabile: panorama tecnologico

Panorama tecnologie di elettrolisi e loro caratteristiche in merito ad integrazione con energia rinnovabile, moduli tipici da 20 MW e gestione variabilità dei carichi tra diverse stacks.

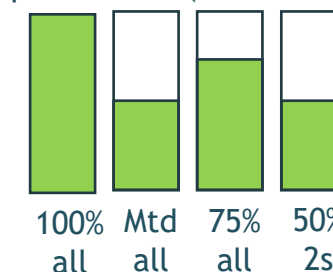
Typology Features	AWEa	AWEp	PEM	SOEC
Flexibility	High	Low	Medium High	Medium High
Fast Response	Low	Medium	High	Very Low
Capacity Scale References	High	Low	Medium	Not Available
Variable Power Profile References	Not Available	Not Available	Not Available	Not Available

AWEa: Alkaline Water Electrolysis atmospheric,
AWEp: Alkaline Water Electrolysis (pressurized),
PEM: Proton Exchange Membrane,
SOEC: Solid Oxide Electrolysis Cell,

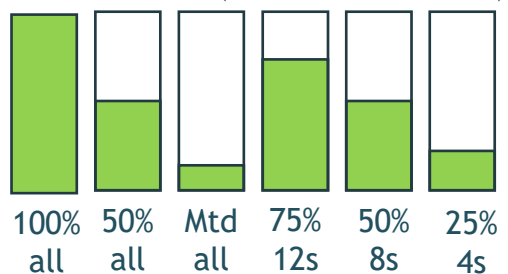
AWEa: 2x10 MW (8x2.5 MW stacks)



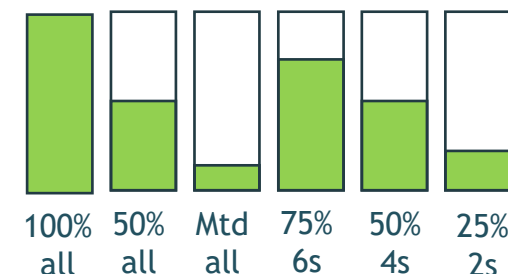
AWEp: 2x10 MW (4x5 MW stacks)



PEM: 4x5 MW (16x1.25 MW stacks)



PEM: 4x5 MW (8x2.5 MW stacks)



Mtd: Min turn down, Num. di stack connesse per modulo e percentuale del carico operativo.

Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Considerazioni su integrazione di energia rinnovabile intermittente

- La modellizzazione delle tecnologie e la metodologia di simulazione consentono di simulare il comportamento dell'intero sistema elettrico.
- Alcune tecnologie di elettrolisi necessitano di apparecchiature/dispositivi aggiuntivi per migliorarne la rapidità di risposta.
- Il turn down minimo e il consumo in modalità standby influiscono sulla definizione della capacità di accumulo di energia.
- La perdita di energia rinnovabile può essere gestita considerando le tecnologie BESS accoppiate anche a supercondensatori per aumentare la risposta del BESS in termini di potenza.





6

Applicativi digitali e ottimizzazione tecnico-economica

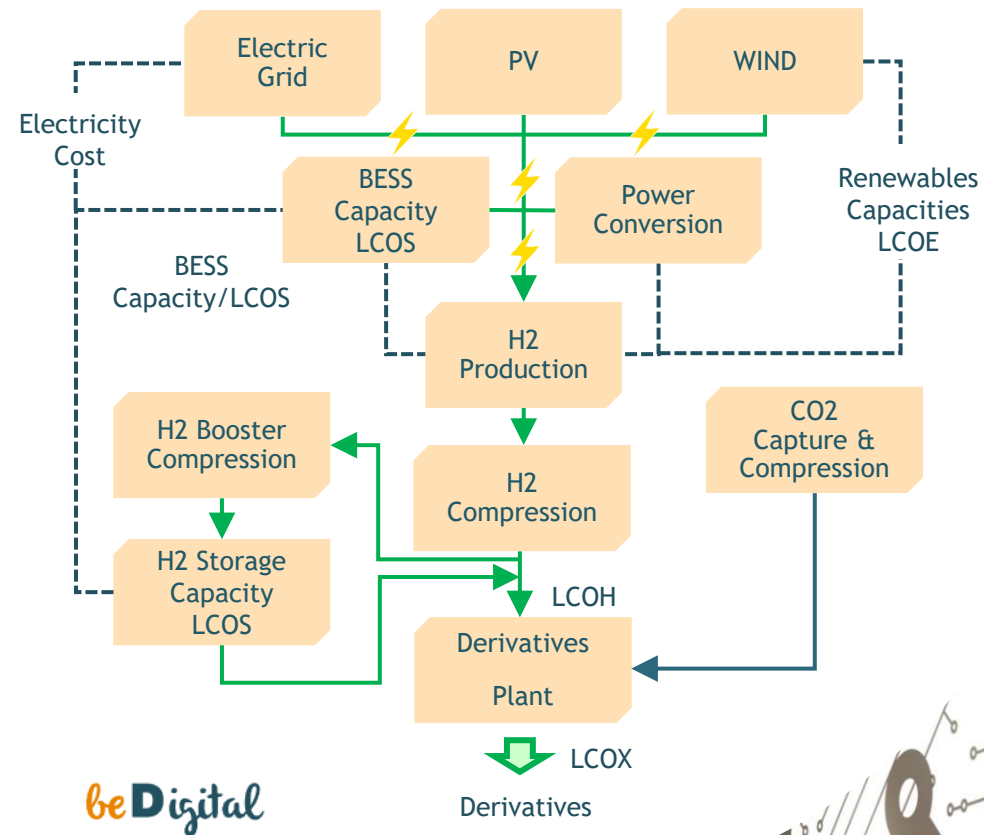


Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Hydrogen and Derivatives Techno-Economic Configurator (HyDTEC)

Configuratore tecnico-economico per ottimizzare la produzione di idrogeno e derivati, compresa la generazione da fonti rinnovabili e i relativi costi di investimento (Capex) e di esercizio (Opex).

- Integrazione di tecnologie e adozione di soluzioni software per ottimizzare l'efficienza operativa, ridurre i costi e mitigare i rischi, con particolare attenzione alla produzione di idrogeno verde e derivati.
- Implementazione di algoritmi per valutare la produzione di idrogeno e derivati a partire dalla generazione da fonti rinnovabili, tenendo conto dei parametri tecnici ed economici.



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

Hydrogen and Derivatives Techno-Economic Configurator (HyDTEC)

DB Core Services consente la gestione delle informazioni elaborate, mantenendo la cronologia delle versioni ed anagrafica di costi capex, opex di precedenti progetti.

- **Projects, Energy Configurations e Master Data** come moduli front-end.
- **Core Widget** permette la gestione di formule, algoritmi, grafici e visualizzazione.
- **Business Logic** con interface grafiche costituite da elementi visivi.





Conclusions



Integrazione energetica e tecnologie per la produzione di idrogeno e derivati

First of a Kind Project per la produzione di e-SAF

- I carburanti sintetici sono una leva per ridurre le emissioni nell'aviazione, l'e-SAF (cherosene sintetico da H₂ rinnovabile) è un drop-in fuel.
- Filiera Power-to-Liquids per e-SAF per la produzione di e-SAF da H₂/CO₂, mediante tecnologia RWGS + Fischer-Tropsch, Upgrading a partire da idrogeno prodotto da energia green direttamente da rete e CO₂ catturata da impianto W2E.
- Attività di Technology Due Diligence e Technology Risk Assessment consentono di valutare i rischi tecnologici nell'integrazione delle nuove tecnologie integrate.
- Un approccio che allinea committente-EPC-licensor: da specifiche progettuali, performance guarantees e percorso di bankability, mitigando in modo strutturato il rischio tecnologico.
- Ottimizzazione energetico-economica ed integrazione energetica attraverso applicativi digitali e tecniche di simulazione del sistema elettrico per garantire affidabilità ed efficienza del sistema elettrico.





Q&A





SALVATORE DE RINALDIS

Technology & Innovation Manager Hydrogen, Energy Efficiency & Storage
Innovation Program Manager Hydrogen Production, Storage & Transport

CHIEF TECHNOLOGY INNOVATION OFFICER

Mo. +39 345 979 3982

salvatore.derinaldis@saipem.com