

CONVEGNO 2025

Hydrogen and Alternative Fuels

Nuovi vettori energetici e
combustibili innovativi: la sfida
per accaparrarsi un ruolo nella
transizione energetica

POLIMI SCHOOL OF **MANAGEMENT**

energy&strategy

I Partner della Ricerca

alperia



Assotermica
tecnologie per il comfort



gruppoenercom

INTESA **SANPAOLO**

INTESA SANPAOLO
INNOVATION CENTER

MARCEGAGLIA



MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

NEXTCHEM



Il team di lavoro

TEAM DI RICERCA

Paolo Maccarrone- Responsabile della ricerca

Davide Guelfi- Project Manager

Luca Pedicone- Ricercatore

Vittorio Bentivegna- Ricercatore

GRAFICA E IMPAGINAZIONE

Flávia Chornobai – Graphic Design Specialist

Arianna Fietta – Graphic Design Specialist

Nicolás Peña – Graphic Design Specialist

BOARD DI E&S

Vittorio Chiesa

Davide Chiaroni

Federico Frattini

Josip Kotlar

Hydrogen and Alternative Fuels

R E P O R T 2 0 2 5

Idrogeno e combustibili alternativi: un quadro generale

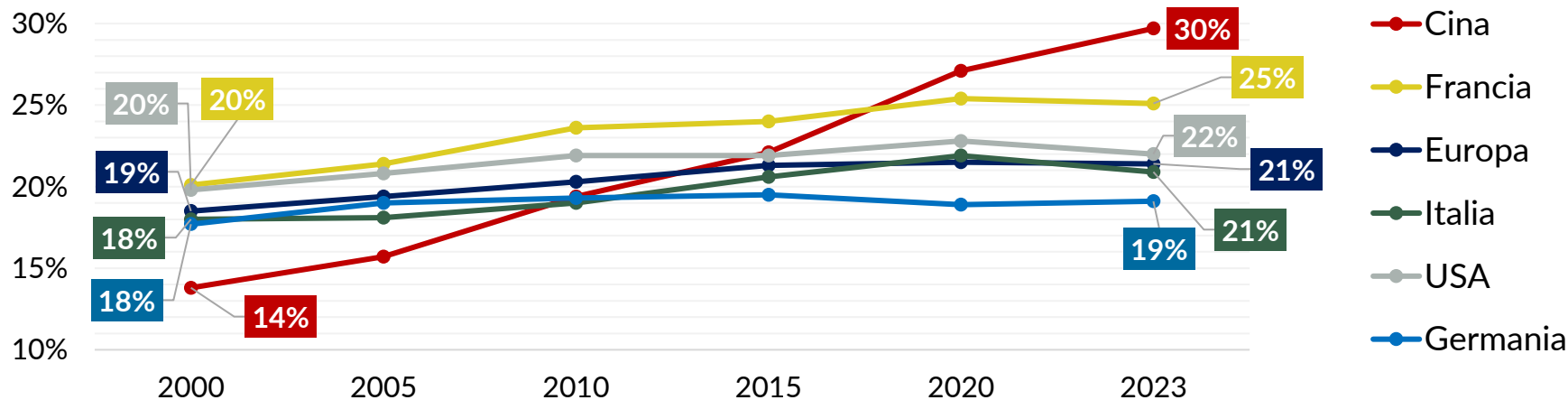
A cura di: Vittorio Chiesa

Il tasso di elettrificazione dei consumi finali

Crescita lenta in Europa

- Dall'inizio del secolo al 2023, il **tasso di elettrificazione** dei consumi finali europei è cresciuto a un **ritmo molto contenuto**, evidenziando **difficoltà strutturali** dell'elettricità a rispondere in modo efficace a tutte le esigenze energetiche.

Quota di elettricità sul consumo finale totale di energia (%)



I settori hard-to-abate oggetto del Report

Le principali barriere all'elettrificazione

- I settori in cui l'elettrificazione non è una soluzione praticabile, a causa di ostacoli tecnici rilevanti o di costi economici elevati, sono definiti **«hard-to-abate»**. Un settore viene considerato tale se presenta almeno una di tre condizioni:

1

Necessità di **fabbisogno termico ad alte temperature**



- Fonderie
- Minerali non metallici
- Cemento
- Acciaio

2

Richiesta **elevata densità energetica** (volumetrica e/o gravimetrica)



- Trasporto aereo
- Trasporto marittimo

3

Richiesto l'utilizzo di combustibili fossili come **feedstock di processo**

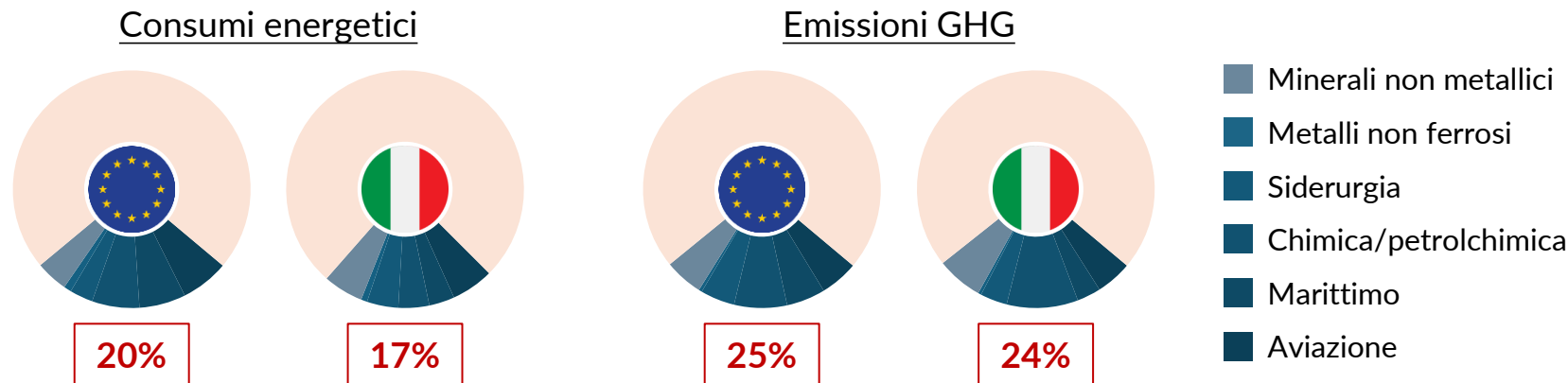


- Acciaio primario
- Chimica
- Raffinazione

Il ruolo dei settori hard-to-abate nel mix energetico

Quota rispetto a consumi ed emissioni

- I **settori hard-to-abate** rappresentano circa il 20% dei consumi energetici e il 25% delle emissioni climalteranti a livello europeo, mentre in **Italia** incidono per il **17% sui consumi energetici** e per il **24% sulle emissioni**.

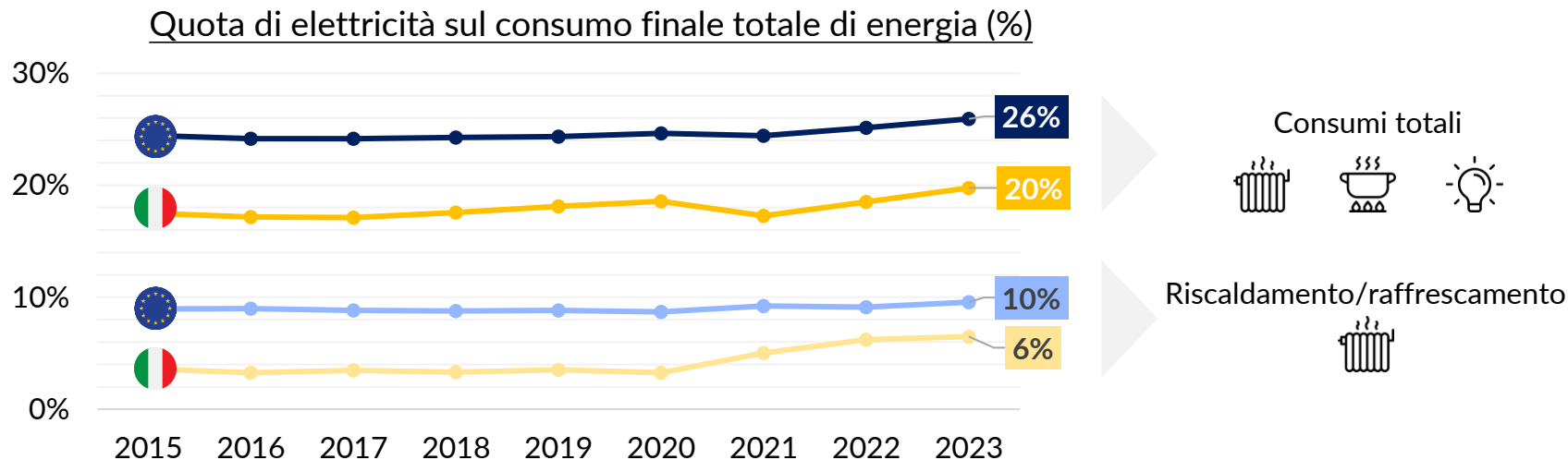


In questi settori, i **combustibili alternativi** rivestono un **ruolo chiave**, rappresentando l'unico strumento efficace per attuare il processo di **decarbonizzazione**

La decarbonizzazione del settore residenziale

Biometano e idrogeno: opportunità di breve e lungo termine

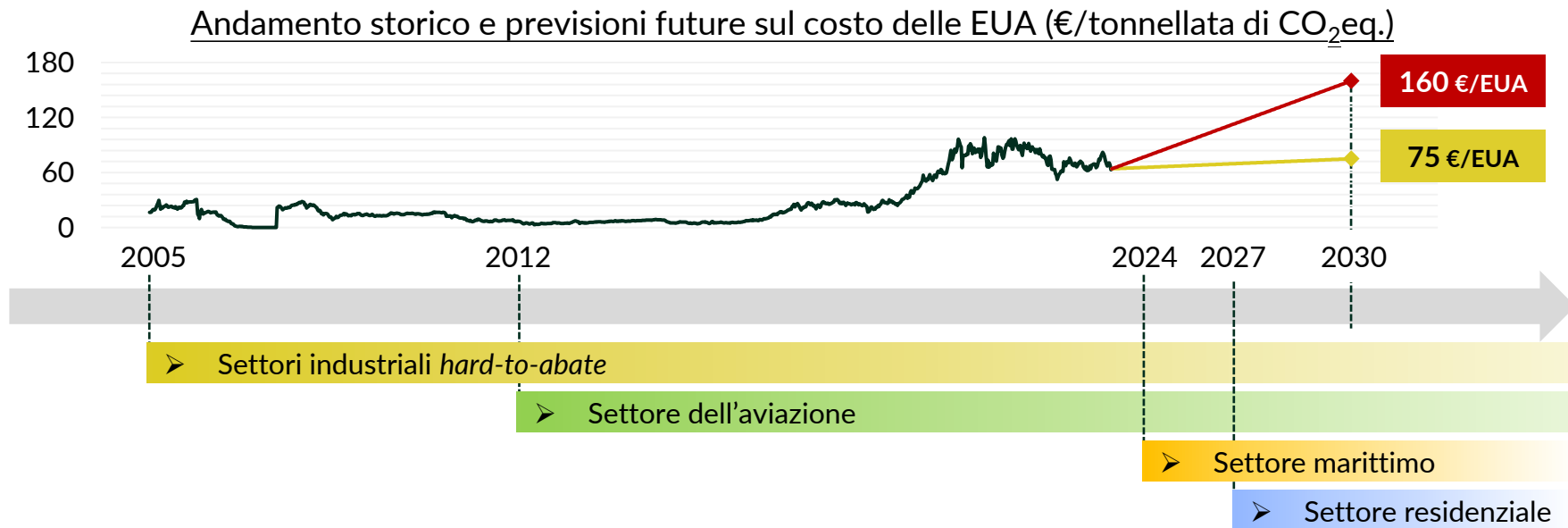
- Oltre ai settori citati, è stata analizzata anche la penetrazione dei **combustibili alternativi** nel **settore residenziale**.
- Pur essendo quest'ultimo facilmente elettrificabile, la **compatibilità** del **biometano** con le infrastrutture esistenti e la possibilità di riconvertirle per l'uso **dell'idrogeno** rendono entrambi i vettori particolarmente interessanti da valutare.



Gli effetti dell'ETS

Si stimano costi crescenti nei prossimi anni

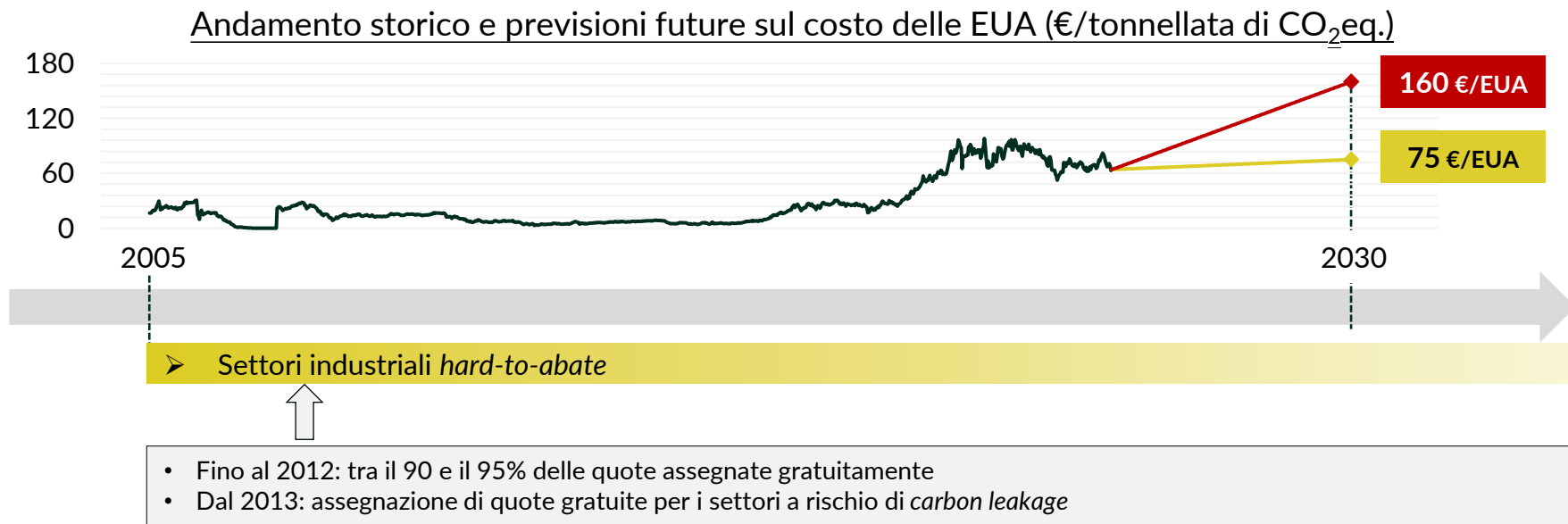
- Questi settori sono già inclusi, o lo saranno a breve, nell'ambito di applicazione dell'**ETS**, il quale incentiverà la transizione verso fonti energetiche più pulite anche attraverso una logica di **ottimizzazione dei costi**.



Gli effetti dell'ETS

Si stimano costi crescenti nei prossimi anni

- Questi settori sono già inclusi, o lo saranno a breve, nell'ambito di applicazione dell'**ETS**, il quale incentiverà la transizione verso fonti energetiche più pulite anche attraverso una logica di **ottimizzazione dei costi**.



Gli effetti dell'ETS

Si stimano costi crescenti nei prossimi anni

- Questi settori sono già inclusi, o lo saranno a breve, nell'ambito di applicazione dell'**ETS**, il quale incentiverà la transizione verso fonti energetiche più pulite anche attraverso una logica di **ottimizzazione dei costi**.

Andamento storico e previsioni future sul costo delle EUA (€/tonnellata di CO₂eq.)



- Dal 2012 al 2023: 85% delle quote assegnate gratuitamente
- Dal 2024 al 2026: progressivo azzeramento delle quote gratuite
- Dal 2027 in avanti: nessuna quota gratuita

I combustibili alternativi oggetto del Report

Idrogeno, e-fuels e biocombustibili

- Il Report si è concentrato su quei combustibili che la normativa europea identifica come **leve prioritarie per la decarbonizzazione** del sistema energetico continentale, e quindi vettori a **bassa o nulla** intensità emissiva.



Classificazione coerente con la tassonomia comunitaria

IDROGENO

- Idrogeno rinnovabile
- Idrogeno low-carbon
- Bioidrogeno

COMBUSTIBILI SINTETICI (e-fuels)

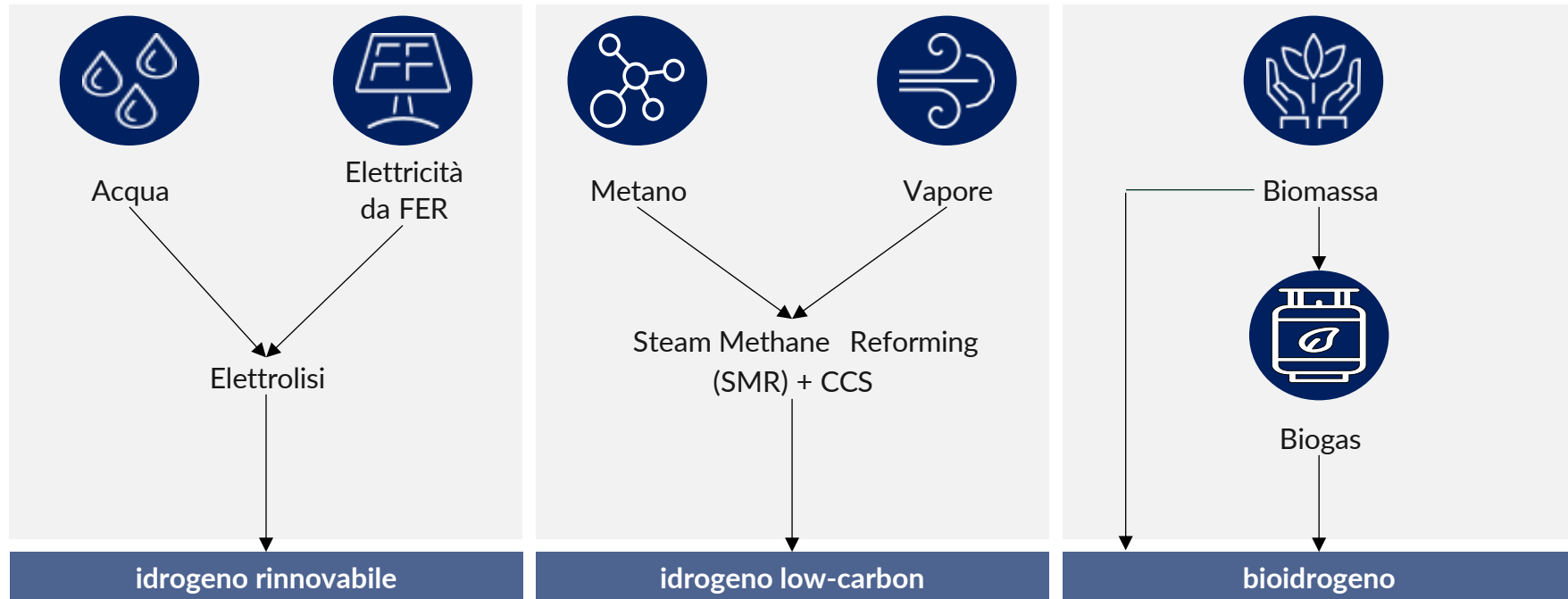
- Combustibili sintetici derivanti da idrogeno rinnovabile, low-carbon o bioidrogeno

BIOCOMBUSTIBILI (Biofuels)

- Biocombustibili liquidi di 2° generazione
- Biocombustibili gassosi di 2° generazione

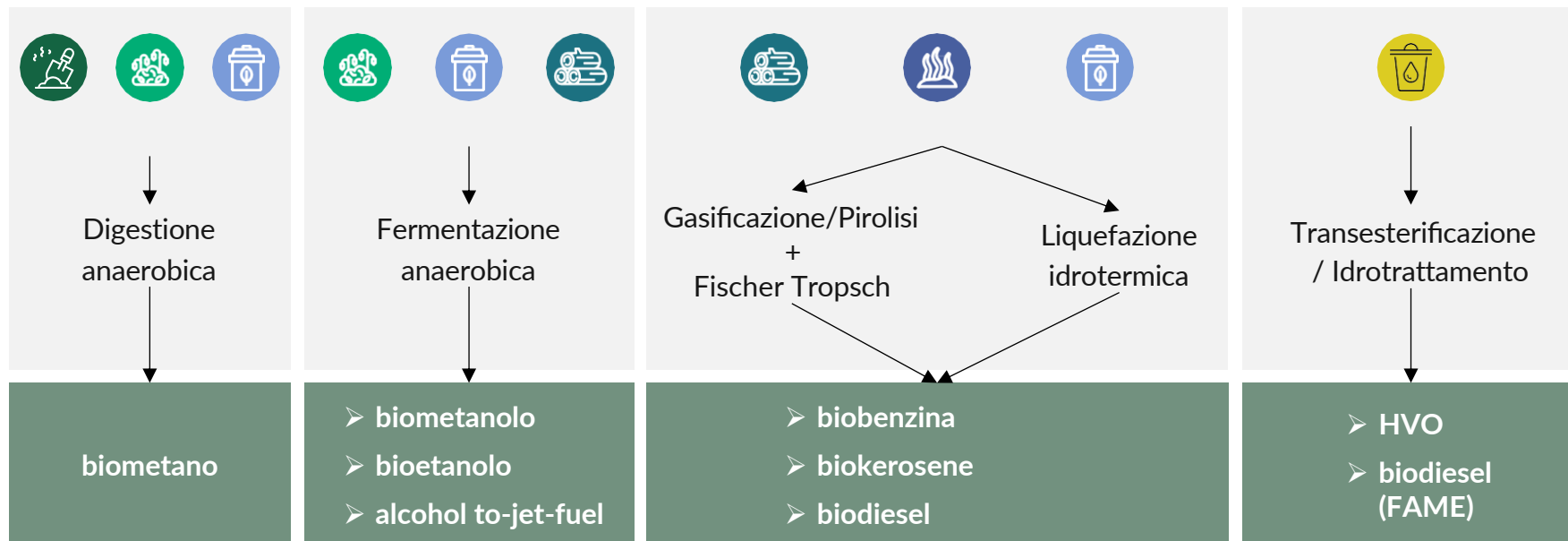
Le tipologie di idrogeno

Principali materie prime e processi produttivi



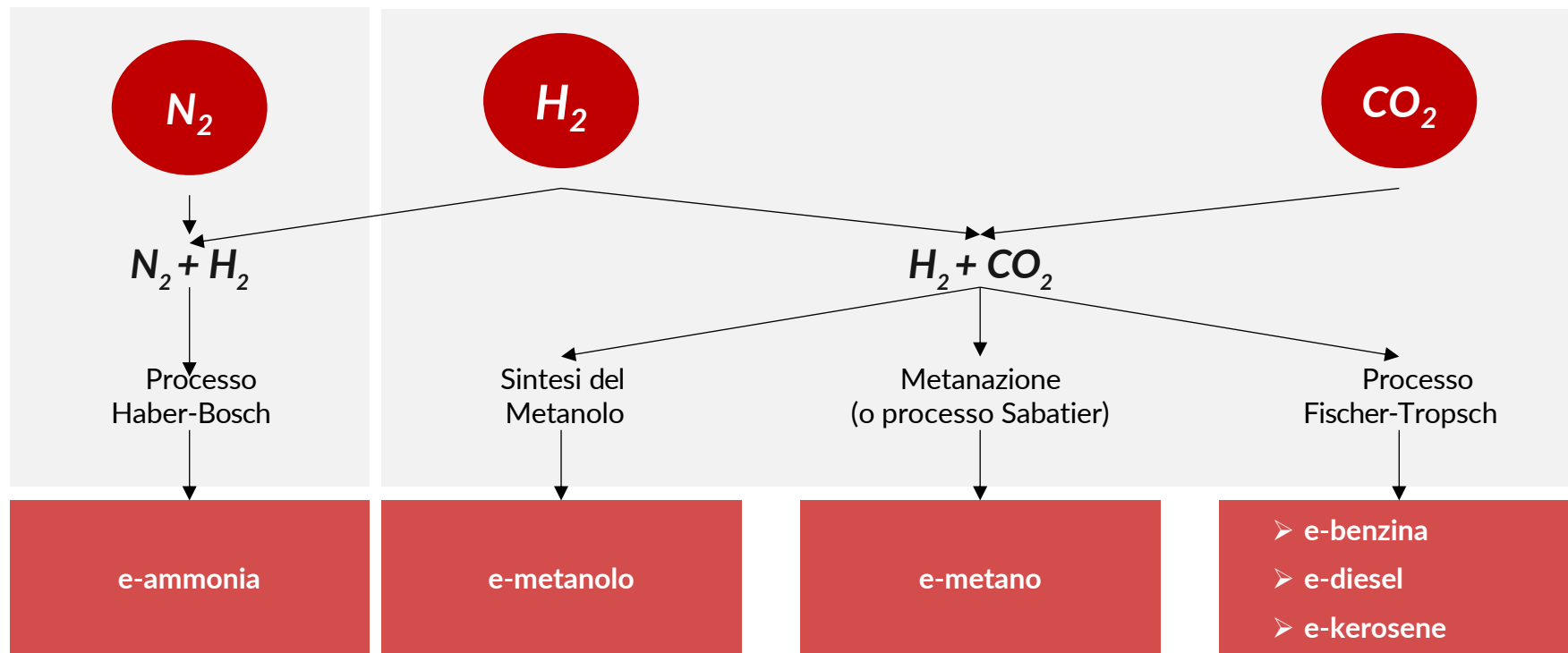
Le tipologie di biocombustibili

Principali materie prime e processi produttivi



Le tipologie di combustibili sintetici

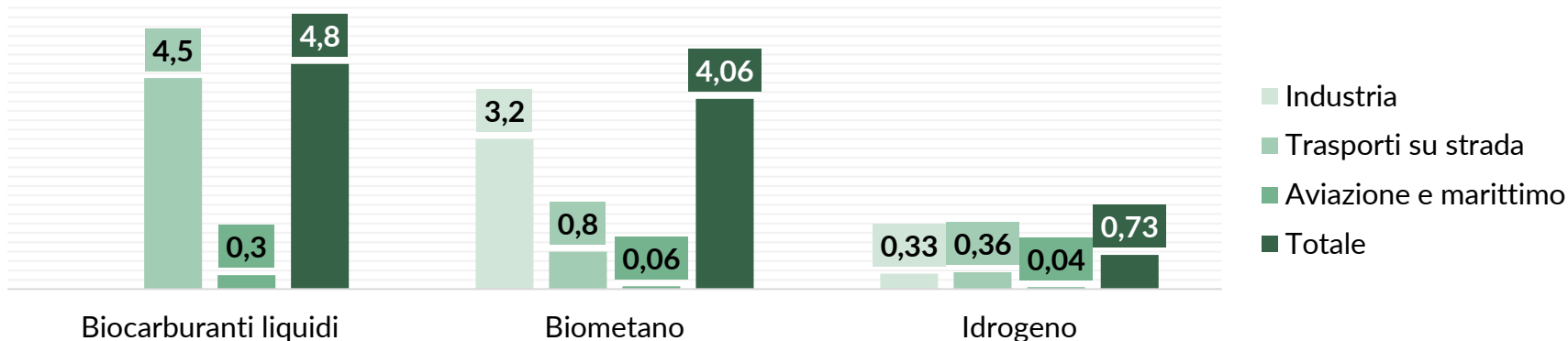
Principali materie prime e processi produttivi





- Il **PNIEC** fissa al 2030 gli obiettivi di consumo di combustibili alternativi per **industria, trasporto stradale, aereo e marittimo**. I dati evidenziano il ruolo dei biocarburanti liquidi nel trasporto su strada e del biometano nei consumi industriali. Le stime per l'idrogeno restano basse.

Consumo al 2030 di combustibili alternativi per settore [Mtep] - PNIEC

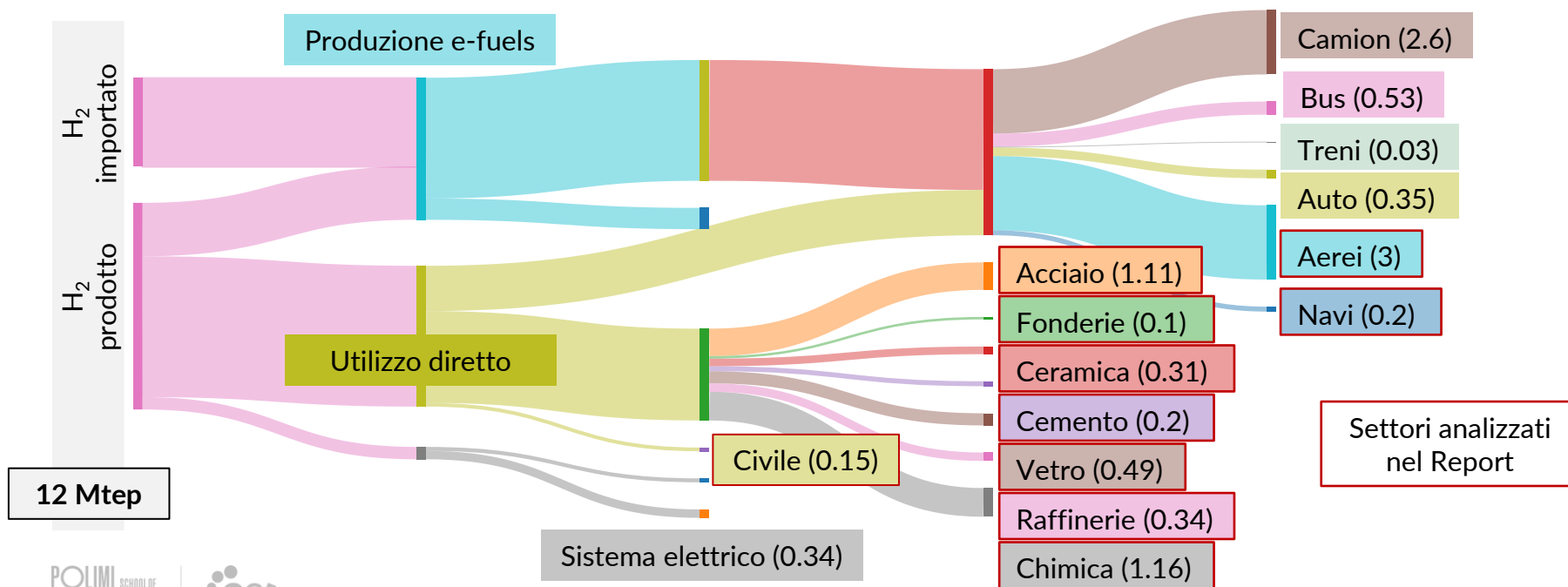


Strategia Nazionale per l'Idrogeno (SNI)

Stime per consumo di idrogeno al 2050

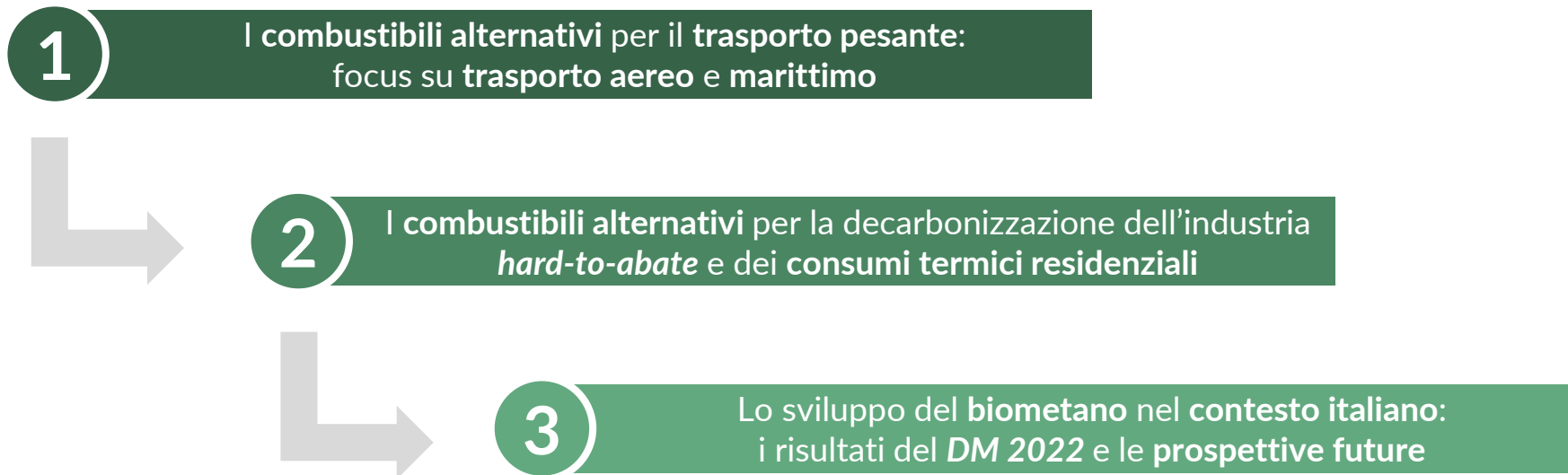


Consumo di idrogeno al 2050 (Mtep) – scenario di alta diffusione elaborato nella SNI



La struttura del Report

Capitoli e tematiche affrontate



POLIMI SCHOOL OF
MANAGEMENT

 **energy**
&strategy 