

I RIFIUTI COME CARICA ALTERNATIVA NELLA PRODUZIONE DI METANOLO E SAF

AGENDA

01 MAIRE

02 WASTE TO VALUE

03 IL METANOLO CIRCOLARE

04 IL «SAF» CIRCOLARE

05 CONCLUSIONI

01

MAIRE

MAIRE HOLDING

SUSTAINABLE TECHNOLOGY SOLUTIONS

 **NEXTCHEM** NextChem SpA

 **NEXTCHEM** NextChem Tech SpA

 **MYRECHEMICAL**

 **MYREPLAST**
Industries

 **MYREMONO**

 **STAMICARBON**

 **CONSER**

 **TPI**

 **MAIRE**

PROJECT
DEVELOPMENT

 **MET DEVELOPMENT**

INTEGRATED E&C SOLUTIONS

 **TECNIMONT**

 **KT**

 **MST**

GLOBAL PRESENCE

● Headquarters

● Main offices and operating centres

○ Subsidiaries, branch and representative offices

6,451

TOTAL EMPLOYEES

~26,000

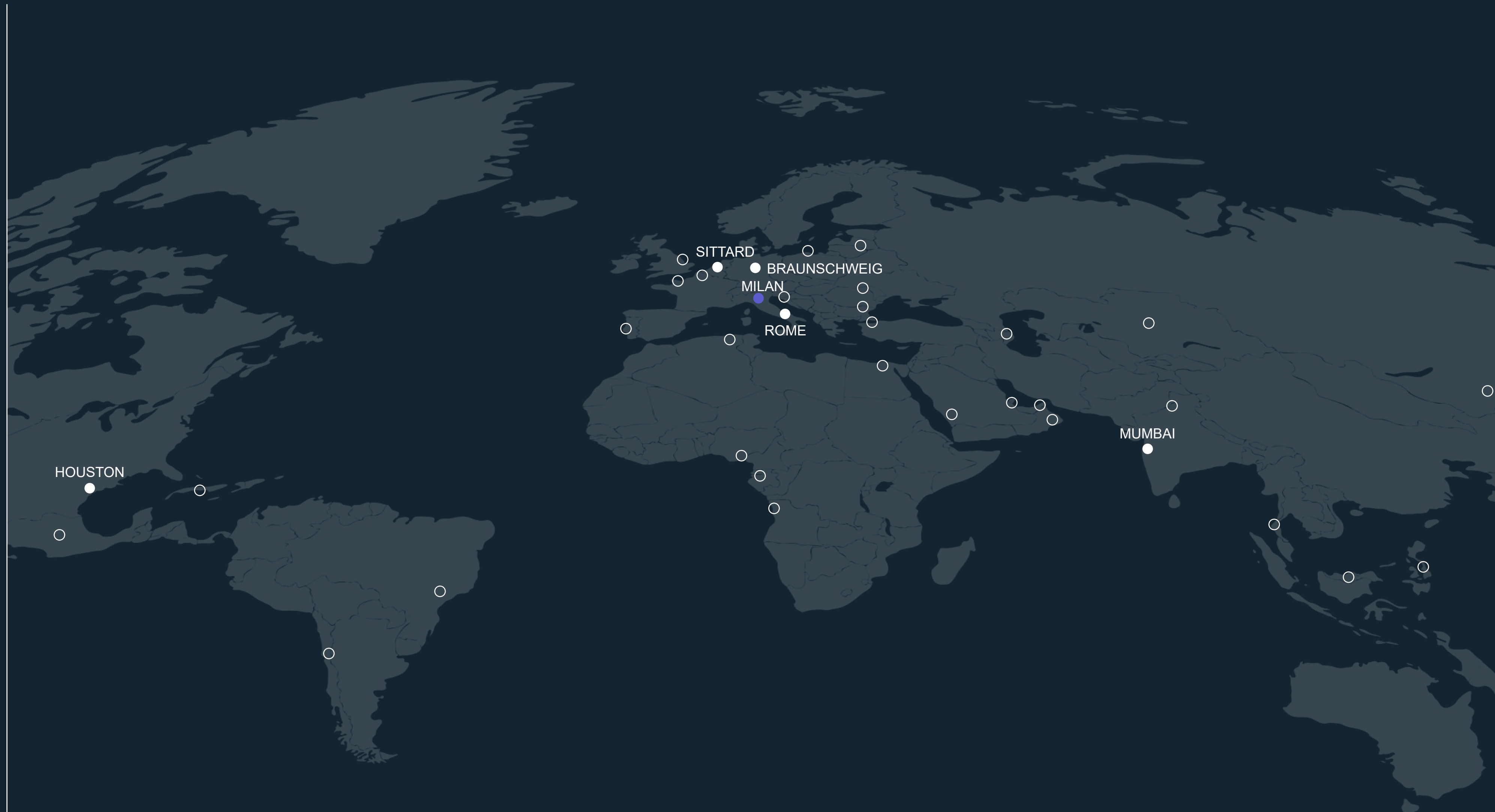
EMPLOYEES & PROFESSIONALS ENGAGED ON PROJECTS

~1,500

TOTAL DELIVERED PROJECTS

45

COUNTRIES



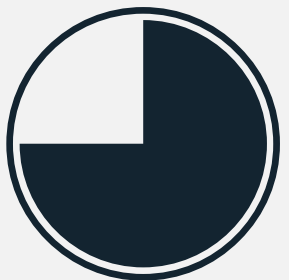
Maire's DNA deeply rooted in technology innovation



2,041 Patents



155 families



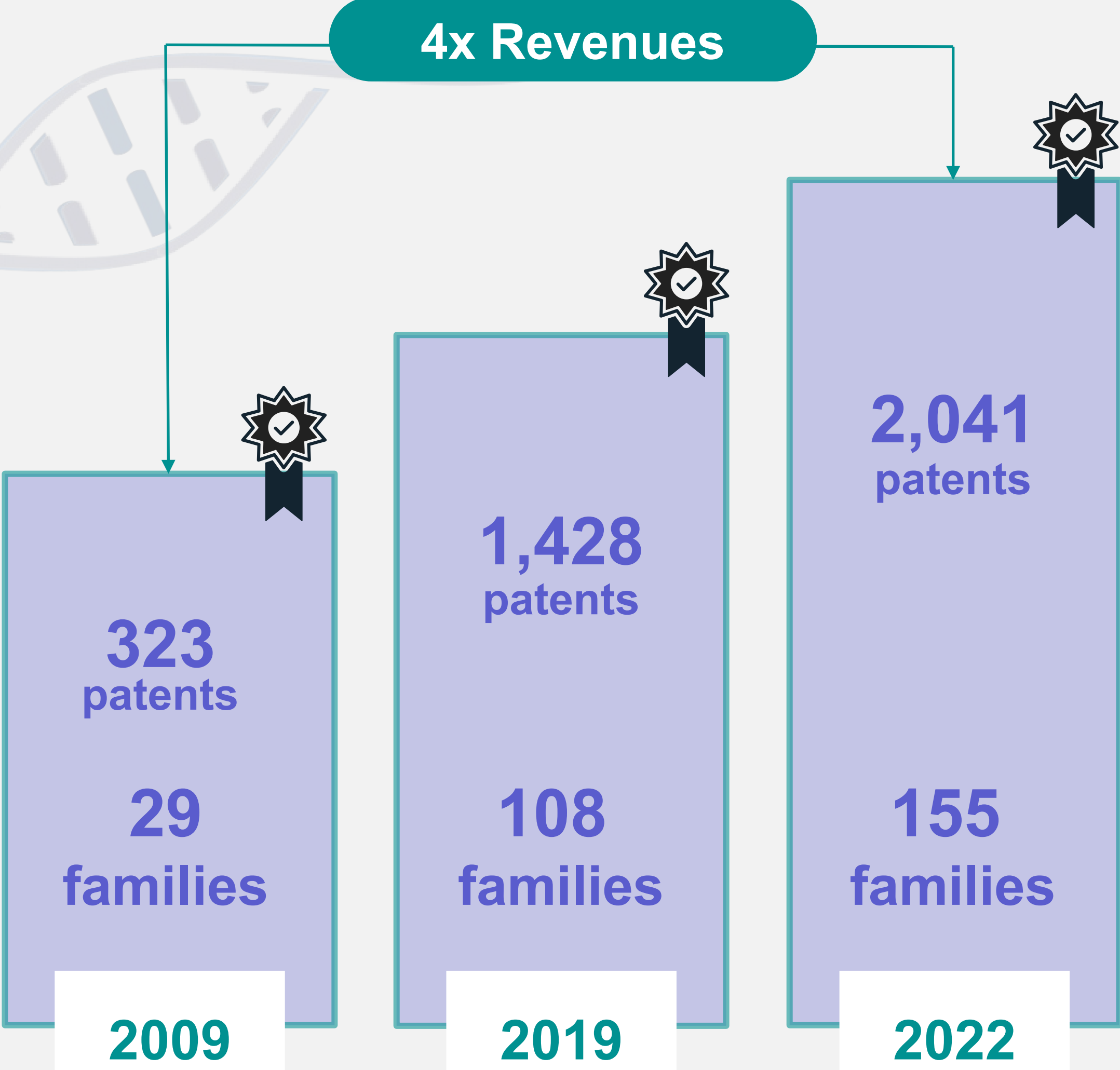
60% Share Urea Licensing - #1



H₂ Technology since the 1970s



4 R&D centres across the world



Source: Maire



Property of MyRechemical S.r.l. to be returned upon request and used only in reference to contract or proposal of this company. Reproduction of this print or unauthorized use of patented or patentable features disclosed hereon is prohibited.

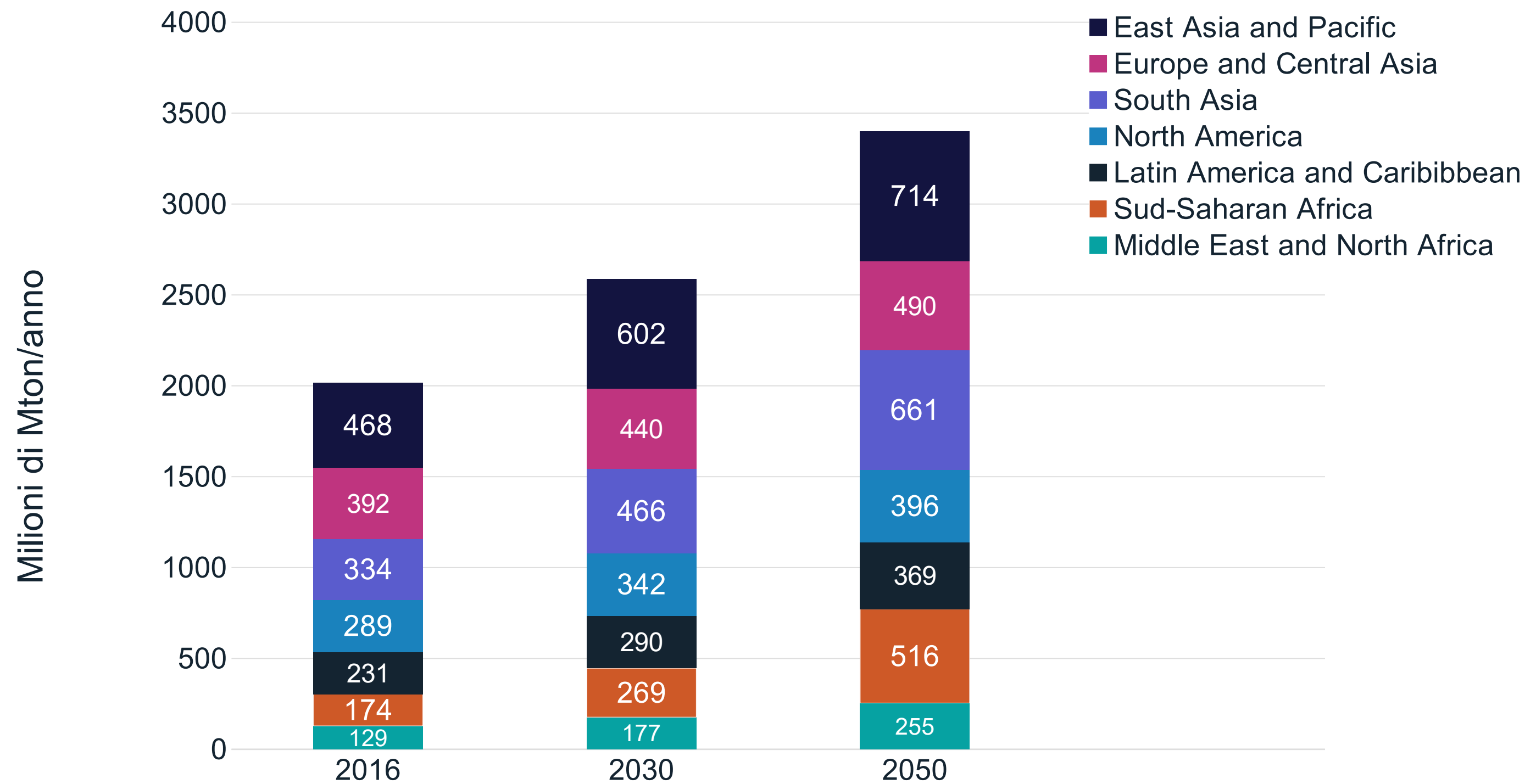
02

WASTE TO VALUE

LA PRODUZIONE DI RIFIUTI NEL MONDO

La produzione mondiale di rifiuti è circa pari a **2 miliardi di tonnellate all'anno**.

A causa della crescita della popolazione e del PIL, si prevede che raggiungerà i **3,4 miliardi di tonnellate all'anno nel 2050**.



LA FRAZIONE SECCA DEI RIFIUTI, I RIFIUTI PLASTICI, LE BIOMASSE LEGNOSE (E MOLTE ALTRE TIPOLOGIE) SONO PREZIOSE FONTI DI CARBONIO DA UTILIZZARE IN SOSTITUZIONE DELLE TRADIZIONALI MATERIE PRIME FOSSILI. (CIRCA 1/3 DEL POTERE CALORIFICO DEL DIESEL)



REFUSE DERIVED FUEL

C	32-55% w
H	5-8% w
O	20-28% w
Cl	0.5-3% w
N	0.5-1.5% w
S	0.1-1% w
Moisture	10-20% w
Ashes	5-20% w



NOT RECYCLABLE PLASTIC

C	47-61%
H	5-7%
O	14-20%
Cl	0.8-1.5%
N	0.2-0.5%
S	0.02-0.3%
Moisture	5-9%
Ashes	7-20%

What-a-waste. World data bank. https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html

L'INCENERIMENTO DEI RIFIUTI E' ALTAMENTE EMISSIVO

TERMOVALORIZZAZIONE IN EUROPA*

- Inceneritori e termovalorizzatori in funzione: 504
- Rifiuti inceneriti in Europa (milioni di tonnellate/anno): 101

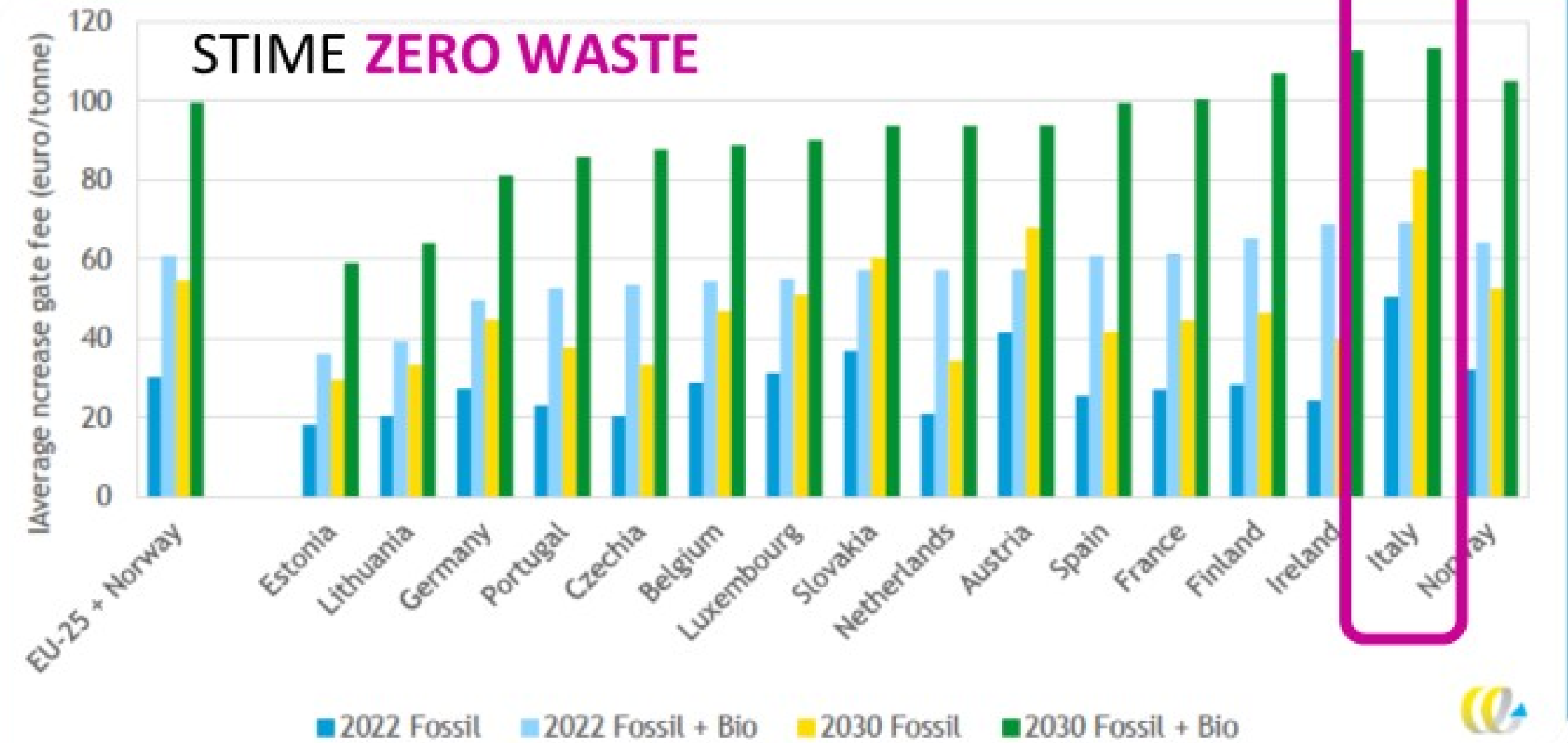


100 MILIONI DI RIFIUTI INCENERITI POTREBBERO PRODURRE FINO A:

- 10 milioni di tonnellate di idrogeno
- **50 – 100 milioni di tonnellate di metanolo**
- 30 – 60 milioni di tonnellate di etanolo
- 20 – 50 milioni di tonnellate di SAF

CONTRIBUENDO A RIDURRE LE EMISSIONI DI CO2 DI UN ALMENO:

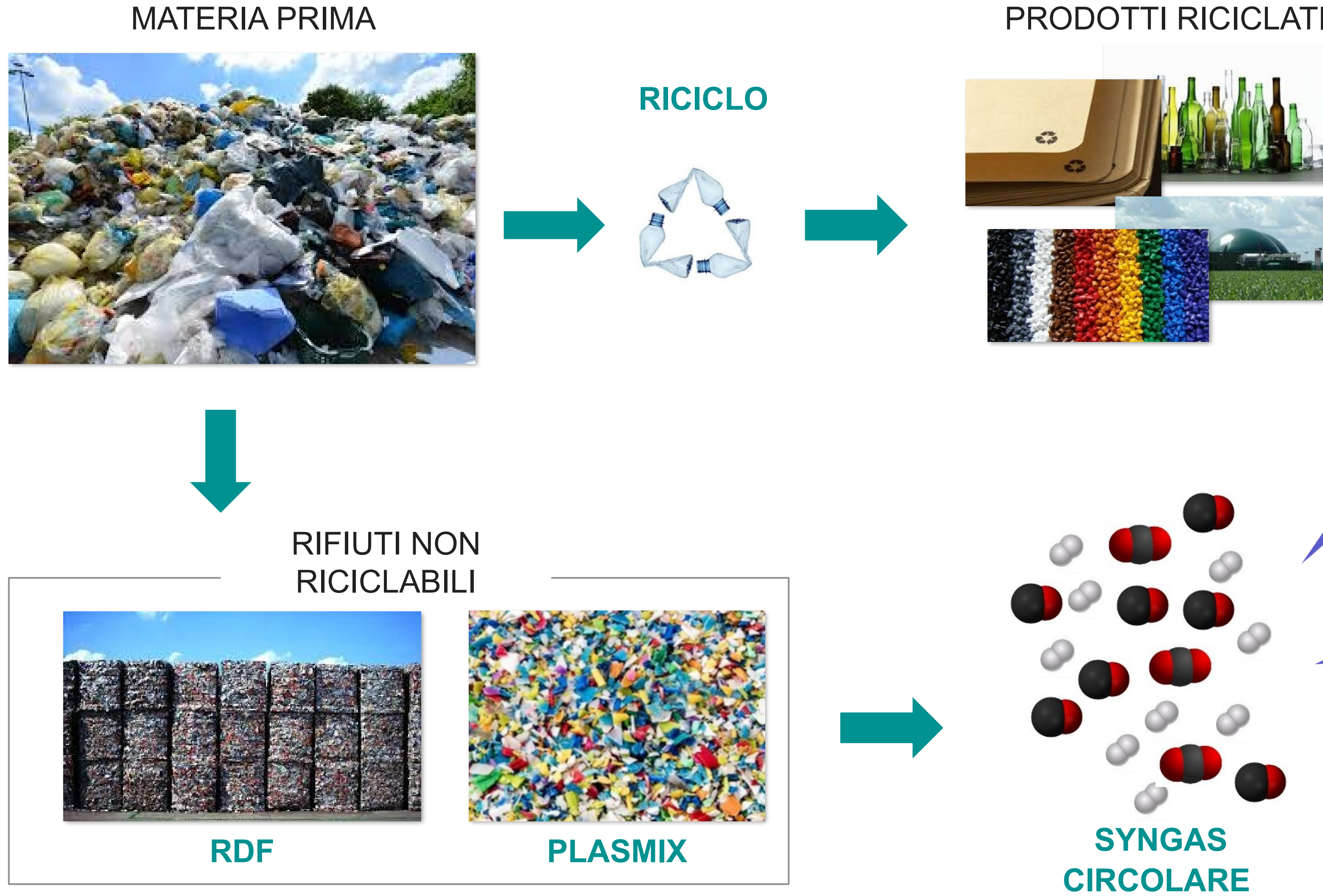
- 150 milioni di tonnellate di CO2



AUMENTO STIMATO DELLA TARIFFA RIFIUTI A SEGUITO DELLA TASSA SULLA CO2 NEL 2028: +85 Eur/ton (MEDIA +80%)

* Fonte: cewep.eu – dati 2020

LA NOSTRA VISIONE PER TRASFORMARE I RIFIUTI IN PRODOTTI



**WASTE TO CHEMICAL
LA NOSTRA VISIONE**

MAIRE

IDROGENO CIRCOLARE
MOBILITÀ, CHIMICA E
SETTORI HARD-TO-ABATE

METANOLO CIRCOLARE
MOBILITÀ, CHIMICA E
TRASPORTO MARITTIMO
(COMBUSTIBILE MARINO
SOSTENIBILE)

ETANOLO CIRCOLARE
MOBILITÀ, CHIMICA

**CARBURANTE SOSTENIBILE PER
L'AVIAZIONE**
MOBILITÀ
(SUSTAINABLE AVIATION FUEL)

ITALIAN TECHNOLOGY: 

L'USO DEI PRODOTTI DA WASTE TO CHEMICAL

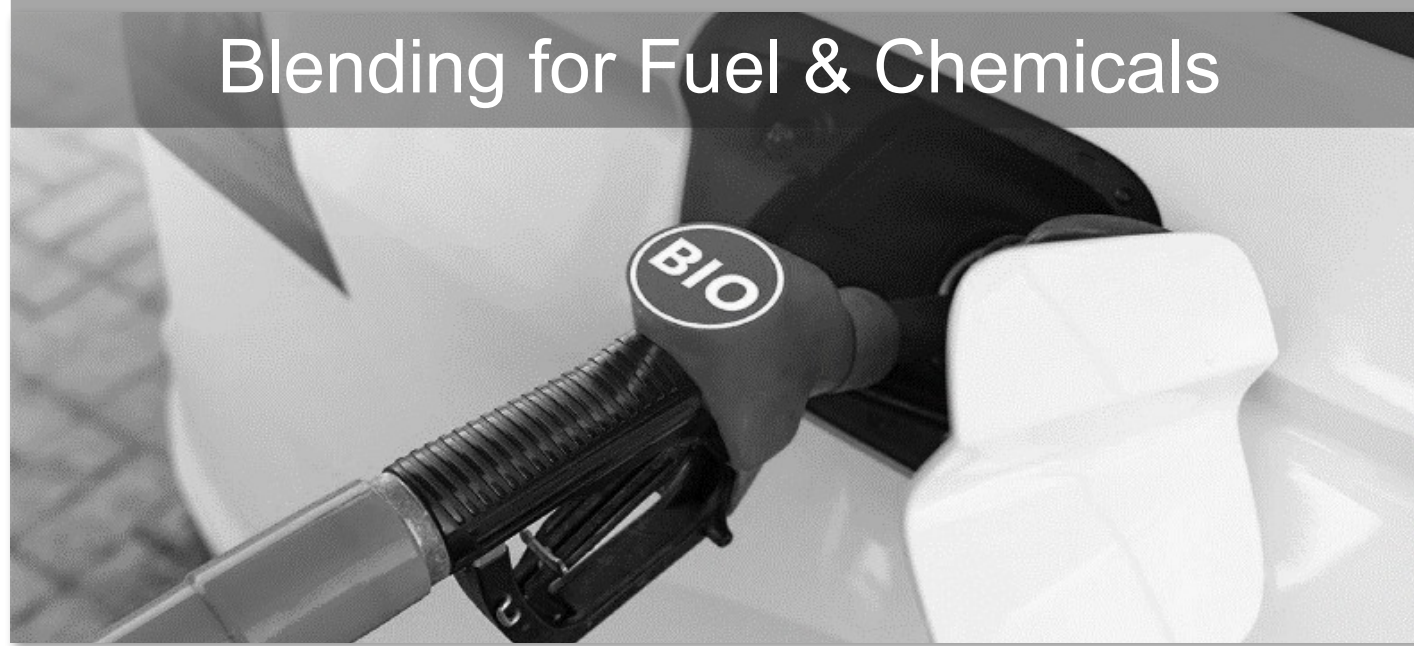
ETANOLO

METANOLO

SAF

Utilizzo principale

Blending for Fuel & Chemicals



Marine & Chemicals



Aviation



Processo di produzione

Gassificazione → Syngas → Etanolo

Gasification → Syngas → Metanolo

Gassificazione → Syngas → Etanolo → SAF
Gassificazione → Syngas → SAF (via FT)

Outlook short & long term

A breve termine: alto potenziale a causa dei vincoli introdotti dalle politiche nazionali e dalle organizzazioni mondiali, ridotta capacità produttiva di biocarburanti avanzati ✓

A lungo termine: chiudere il ciclo della plastica attraverso la produzione di polietilene riciclabile

A breve termine: domanda crescente dovuta alle politiche nazionali e alle policy delle organizzazioni mondiali. Il bunkeraggio con metanolo è già a disposizione in molti porti nel mondo.

A lungo termine: elevato potenziale come opzione di decarbonizzazione. Intermedio per vari prodotti chimici (poliolefine, formaldeide, DME, ...) ✓

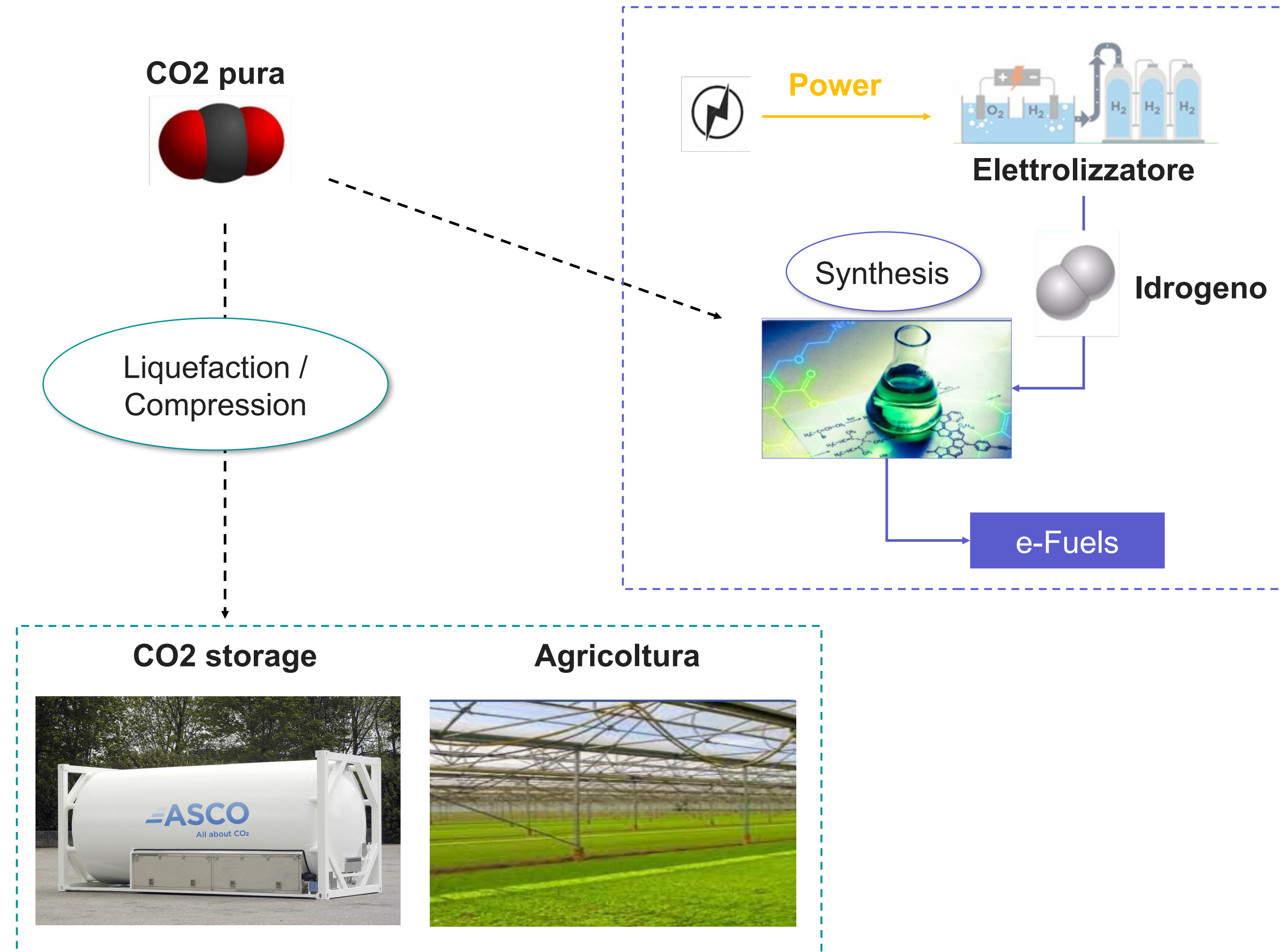
A breve termine: riduzione della penetrazione del mercato a causa degli elevati costi di produzione

A lungo termine: alto potenziale come opzione principale per decarbonizzare il settore dell'aviazione, con obiettivi imposti dal regolatore. ✓

IL VANTAGGIO GENERATO DALLA CO2 NEL PROCESSO

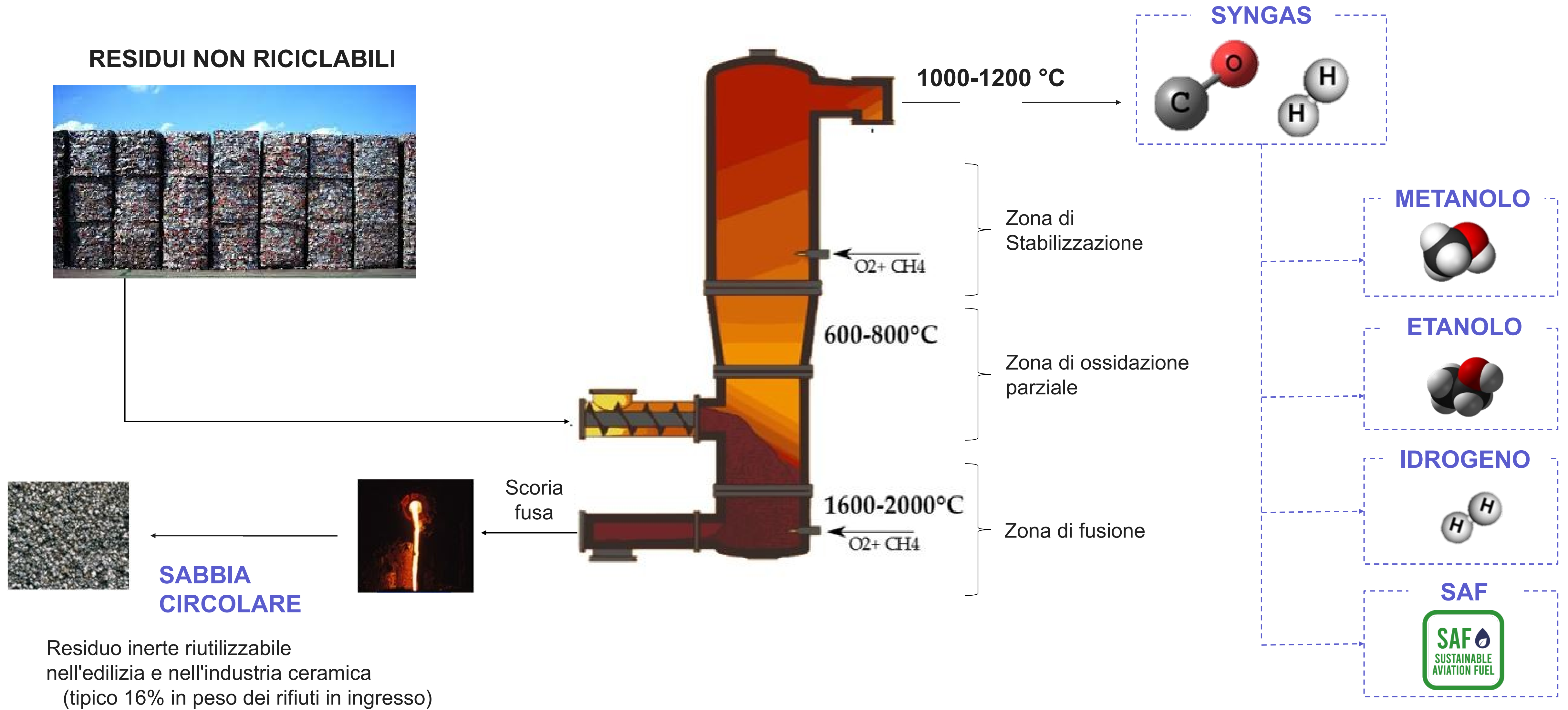
Il processo WTC non emette CO2 diluita nei fumi come i termovalorizzatori.

- Il carbonio non viene emesso nell'atmosfera ma trasformato in CO2 pura che può essere facilmente liquefatta o compressa per essere utilizzata industrialmente, in agricoltura o semplicemente inviata a stoccaggio permanente per rimuoverla dall'atmosfera.



- Combinando lo schema WTC con l'idrogeno elettrolitico da fonti rinnovabili, è possibile raggiungere la completa neutralità carbonica raddoppiando la resa in prodotti di valore (e-fuels) con maggiore efficienza rispetto alla reazione di H_2 con CO_2 .

IL NOSTRO PROCESSO



INERT GRANULES – A NEW PRODUCT FOR THE BUILDING INDUSTRY

L'Università di Modena e Reggio Emilia "UNIMORE" ha studiato i granuli inerti prodotti in Giappone e ha mostrato i seguenti risultati:

L'analisi chimica ha classificato il granulato come un **MATERIALE INERTE AMORFO** (vetrificato)

➤ Test di eluizione superato. Può acquisire lo status di "prodotto". **NON È UN RIFIUTO**.

➤ Il materiale è adatto per l'uso nella **PRODUZIONE DI CEMENTO** (sostituendo parte del clinker), mattoni, abrasivi, conglomerati bituminosi, etc.



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

GRANULATO VETRIFICATO (ITALIA)

FORTE ETEROGENEITA'

FRAZIONE 4-8 mm



FRAZIONE 1-2 mm

FRAZIONE 0.5-1 mm

FRAZIONE 0.25-0.5 mm



ANALISI CHIMICA

Metodo	Parametro	Valore
UNI14346	Residuo 105°C (%)	100
IRSAQ64	Residuo 550°C (%)	100
UNI13657+UNI11885	Alluminio (mg/kg)	75000 *
UNI13657+UNI11885	Antimonio (mg/kg)	<5
UNI13656+APAT3130A	Calcio (mg/kg)	94000 *
UNI13657+UNI11885	Arsenico (mg/kg)	8
UNI13657+UNI11885	Bario (mg/kg)	1800
UNI13657+UNI11885	Berillio (mg/kg)	<1
UNI13657+UNI11885	Ferro (mg/kg)	130000 *
UNI13657+UNI11885	Cadmio (mg/kg)	<5
UNI13657+UNI11885	Cobalto (mg/kg)	76
UNI13657+UNI11885	Cromo totale (mg/kg)	3100
IRSAQ64	Cromo VI (mg/kg)	<5
UNI13657+UNI11885	Fosforo (mg/kg)	3900
UNI13657+UNI11885	Magnesio (mg/kg)	8100

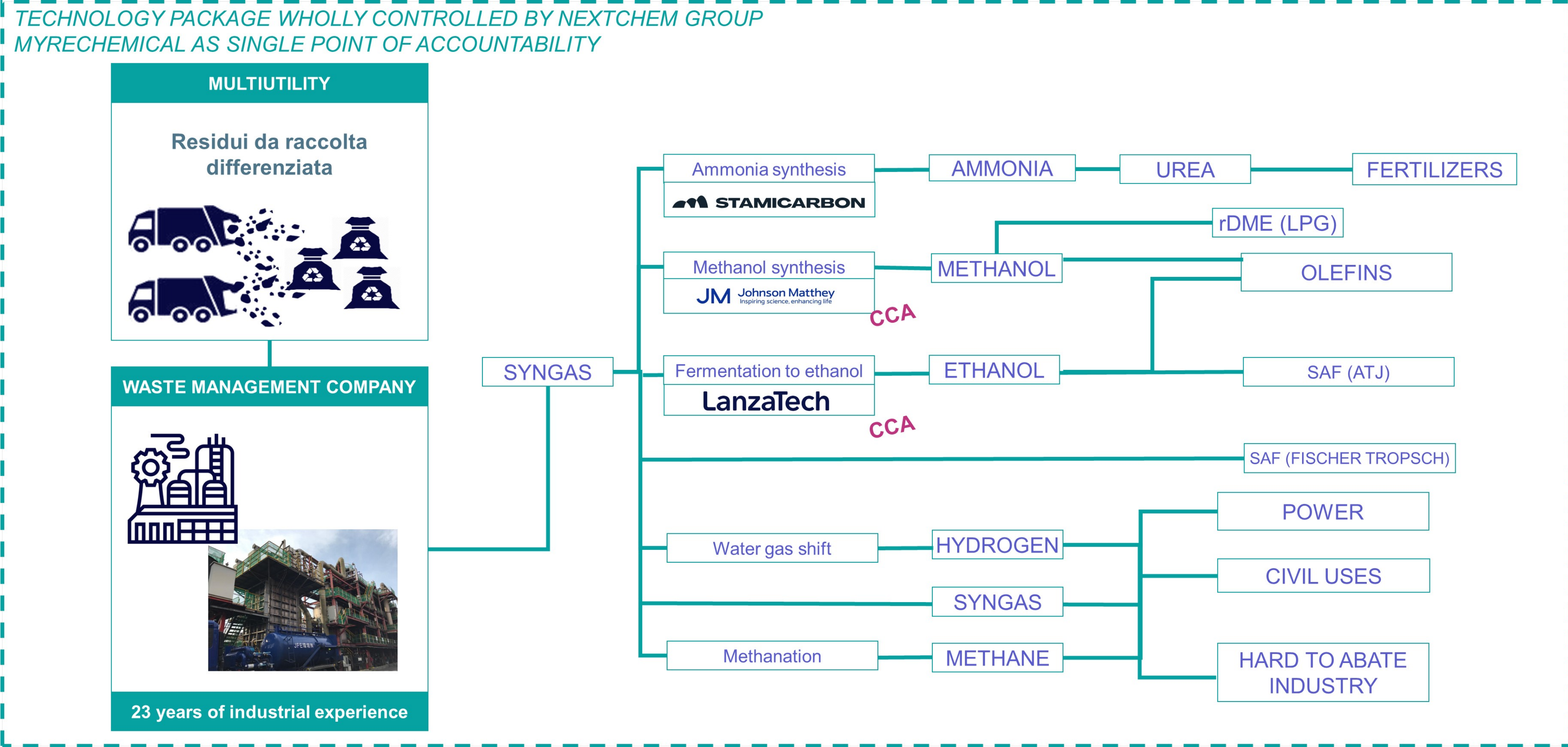
Metodo	Parametro	Valore
UNI13657+UNI11885	Manganese (mg/kg)	2500
UNI13657+EPA6010	Mercurio (mg/kg)	<1
UNI13657+UNI11885	Nichel (mg/kg)	1300
UNI13657+UNI11885	Piombo (mg/kg)	290
UNI13657+UNI11885	Rame (mg/kg)	6000
UNI13657+UNI11885	Silicio (mg/kg)	260000 *
UNI13657+UNI11885	Selenio (mg/kg)	<5
UNI13657+UNI11885	Stagno (mg/kg)	160
UNI13657+UNI11885	Titanio (mg/kg)	3300
UNI13657+UNI11885	Vanadio (mg/kg)	54
UNI13657+UNI11885	Zinco (mg/kg)	2200
EPA3010+APAT3240A	Potassio (mg/kg)	2100
EPA3010+APAT3270A	Sodio (mg/kg)	8100
EPA5050+EPA9056A	Cloro totale (%)	0.23
EPA5050+EPA9056A	Zolfo totale (%)	0.10

* ELEMENTI PRINCIPALI

SCHEMA TECNOLOGICO INTEGRATO: BIORAFFINERIA 2.0

BIORAFFINERIA 2.0:

- Prodotti assimilabili con quelli della Bioraffineria 1.0
- Il nostro feedstock non è food competitive



UNA TECNOLOGIA A BASSO IMPATTO

LIFE CYCLE ASSESSMENT:

- Rispetto alle alternative da origine fossili, con la nostra tecnologia abbiamo una riduzione di emissioni di Green House Gases superiore al 70%
- Aggiungendo Idrogeno di origine elettrolitica, riusciamo a convertire tutto il carbonio presente dei rifiuti, realizzando di fatto un Carbon Sink.



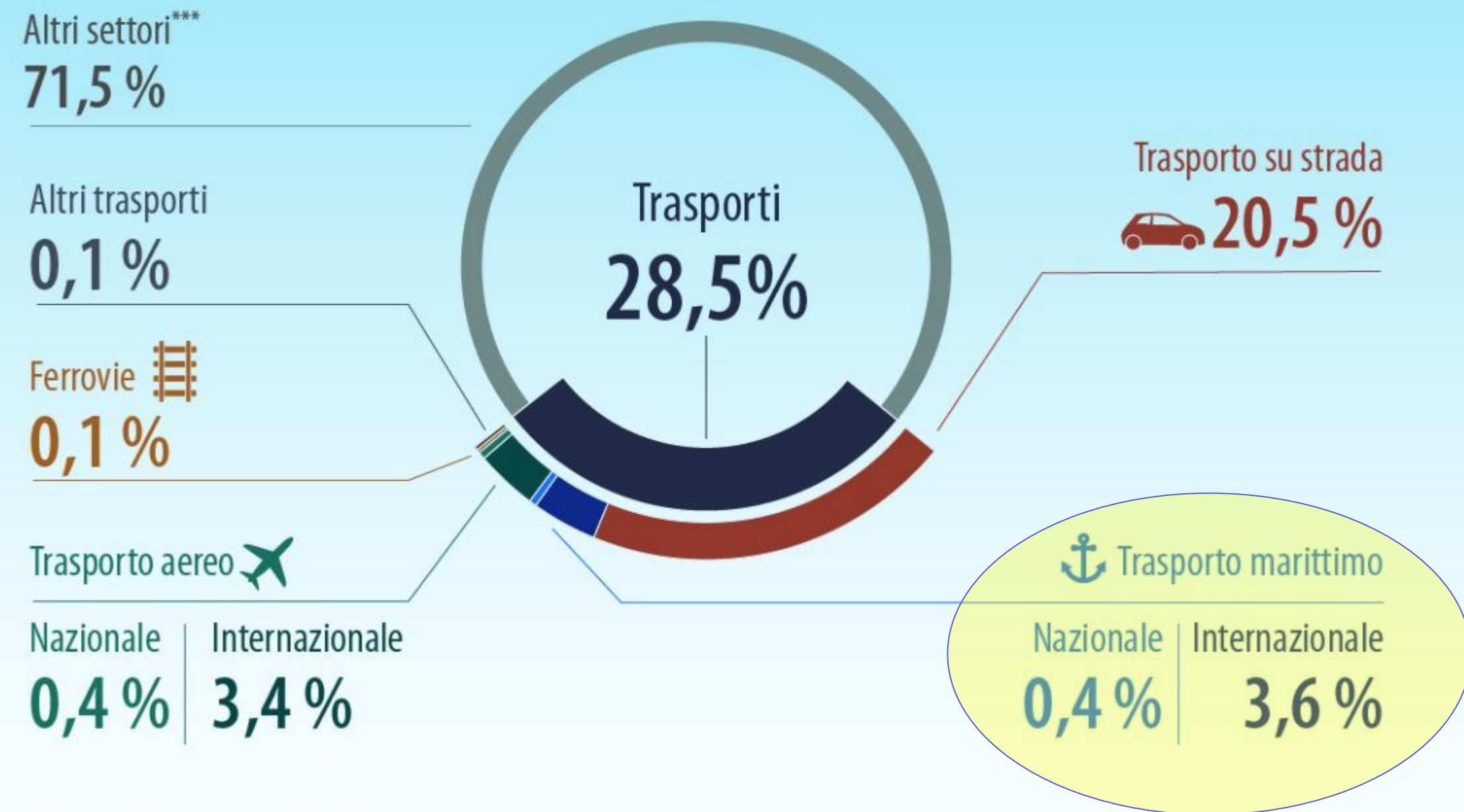
03

IL METANOLO CIRCOLARETM

EMISSIONI DI CO2 DERIVANTI DAL TRASPORTO NAVALE IN EU

Emissioni prodotte dai trasporti

come quota delle emissioni totali di gas serra nell'UE* (2019)**



*Escluso il Regno Unito (EU-27)

** Escluso uso del suolo, cambio di uso del suolo e silvicoltura (LULUCF)

***Energia, industria, residenziale, commerciale, istituzionale, agricoltura, silvicoltura, pesca e altro

Fonte: Agenzia europea dell'ambiente (2022)



Le 11.600 navi con taglia sopra le 5.000 tonnellate attive nell'area economica europea (Eea), nel 2018, hanno emesso circa 138 milioni tonnellate di CO2, il **3,7% delle emissioni totali dell'Unione** e consumato oltre **44 milioni di tonnellate di carburante**.

E' quanto emerge dal **primo report annuale della Commissione europea** in materia, previsto dal regolamento 2015/757 sul monitoraggio e la comunicazione dei rilasci di anidride carbonica generati dal trasporto marittimo (in basso).

LA NORMATIVA EU FUEL MARITIME

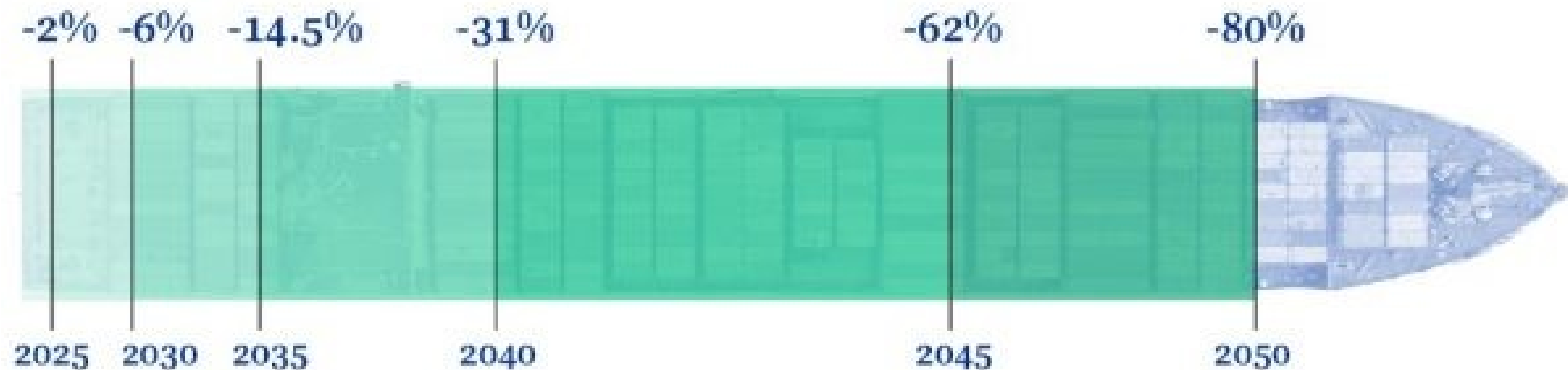
- ❑ Lo shipping copre circa il 75% del commercio estero e il 31% del commercio interno dell'UE
- ❑ Ogni anno, circa 400 milioni di passeggeri utilizzano i porti dell'UE, 14 milioni di loro sulle navi da crociera
- ❑ Il 22 marzo 2023 si è concluso il trologo con il seguente compromesso di ambito:
 - ❑ navi superiori a 5.000 GT,
 - ❑ 100% di intra-UE e 50% di viaggi in entrata/uscita
 - ❑ Revisione nel 2028
- ❑ Fuel ammessi per contribuire ai target di decarbonizzazione (RED II).
 - ❑ RCF
 - ❑ RFNBO
 - ❑ BIOFUEL
 - ❑ ADVANCED BIOFUELS



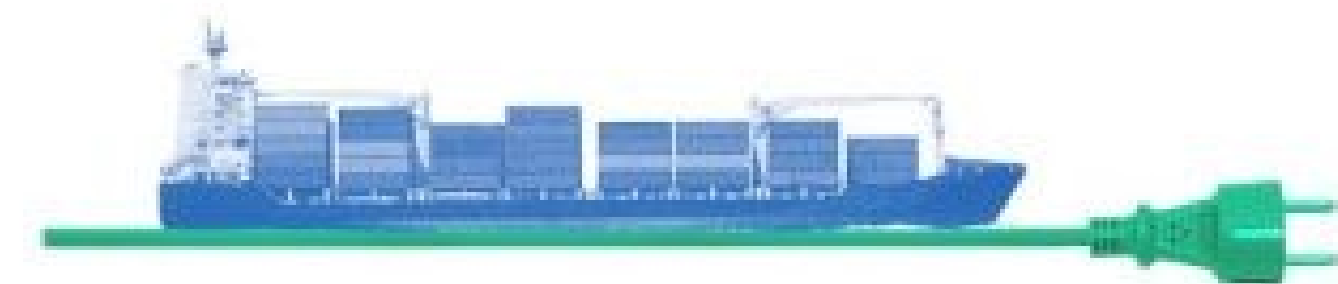
The FuelEU maritime regulation will oblige vessels above 5 000 gross tonnes calling at European ports (with exceptions such as fishing ships):

→ to reduce the greenhouse gas intensity of the energy used on board as follows

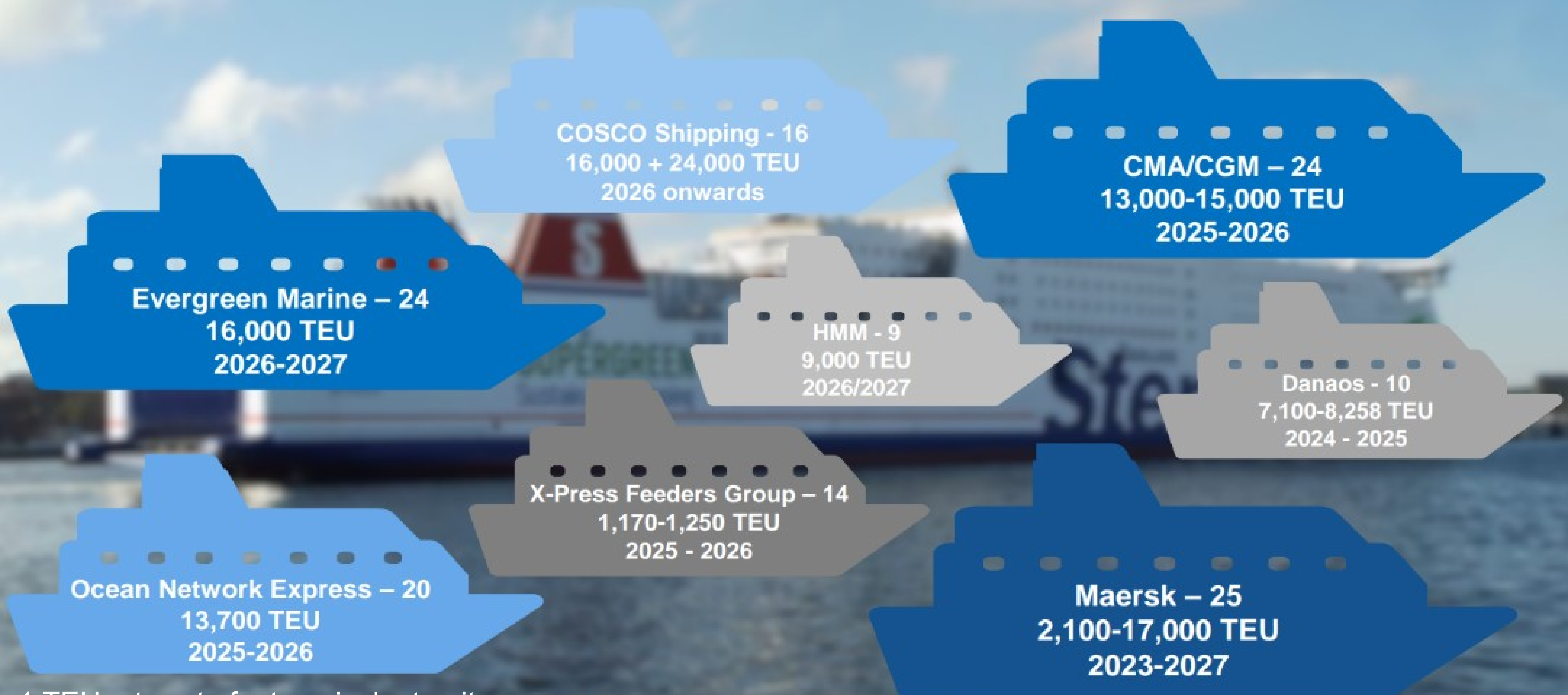
Annual average carbon intensity reduction compared to the average in 2020



→ to connect to onshore power supply for their electrical power needs while moored at the quayside, unless they use another zero-emission technology



GLI ARMATORI GLOBALI PUNTANO SUL METANOLO



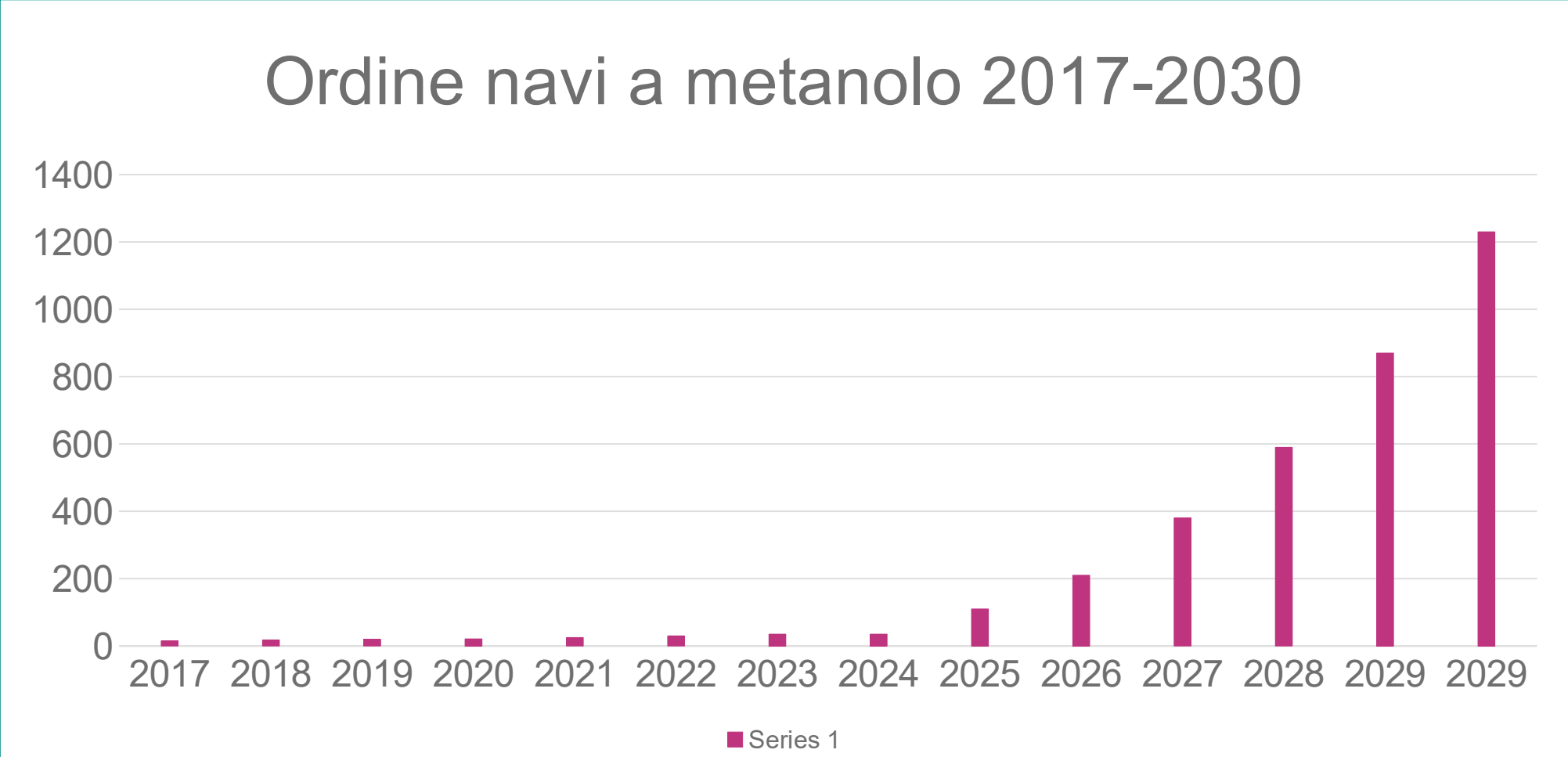
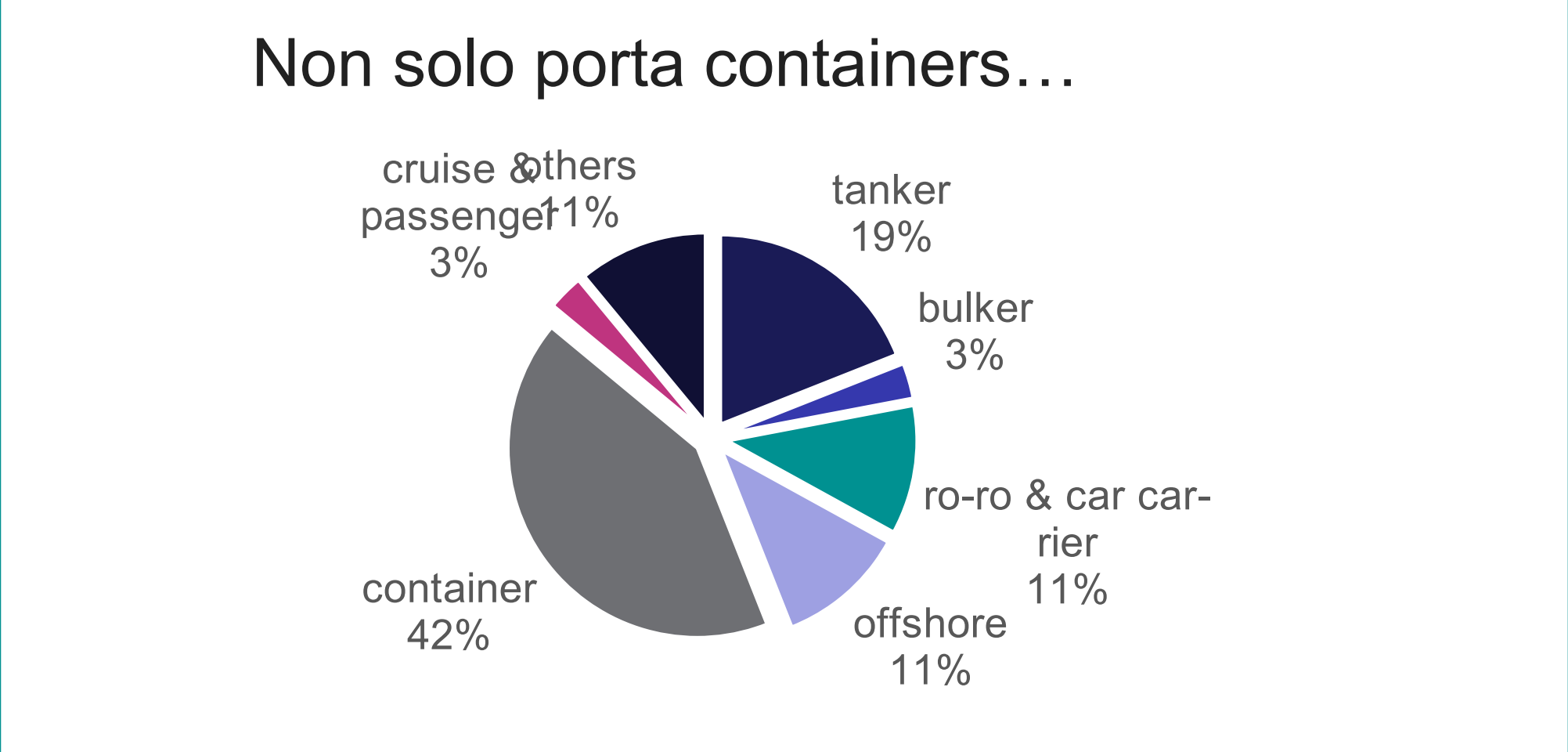
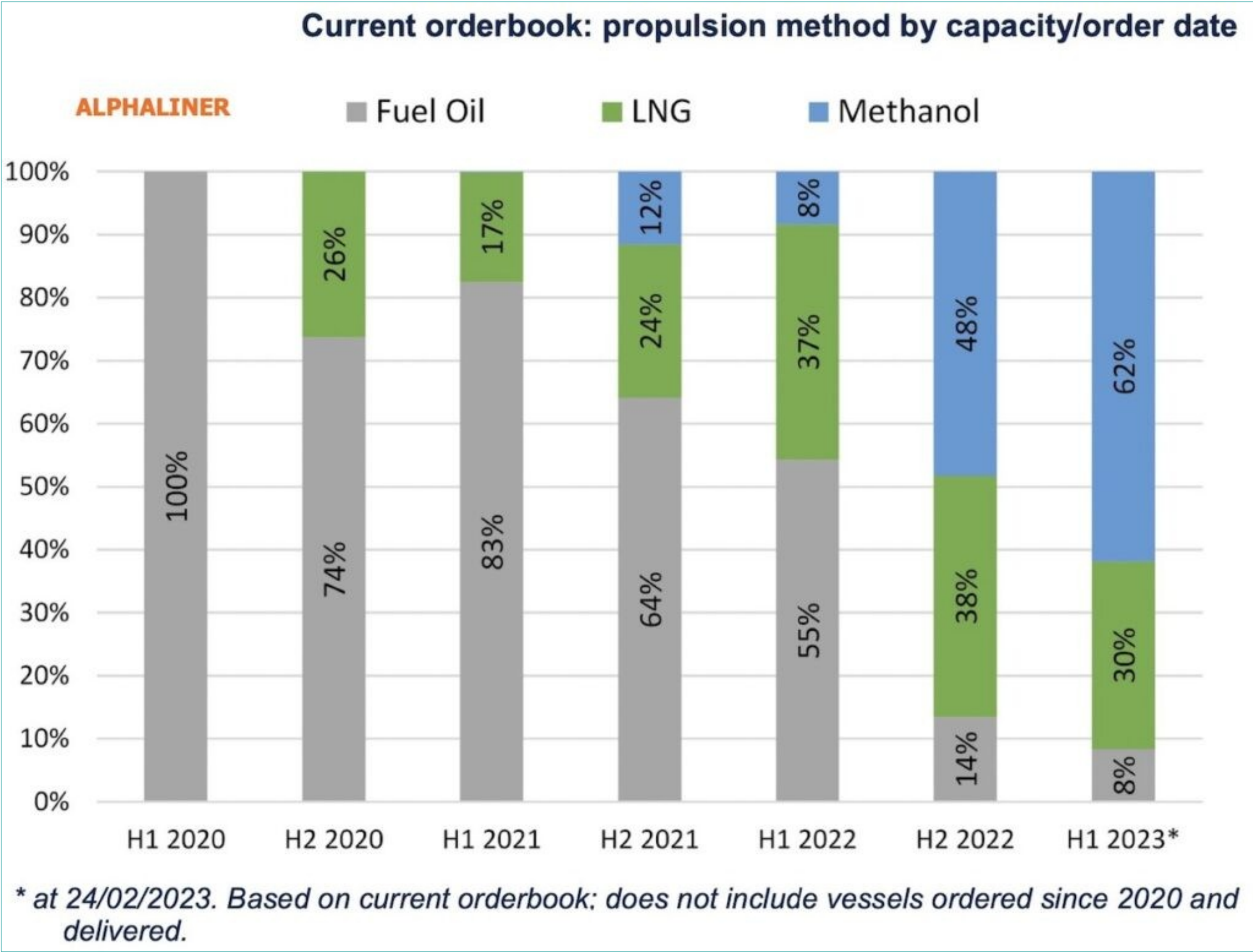
1 TEU = twenty-foot equivalent unit

PERCHE' IL METANOLO ?

SICURO, LIQUIDO, DISPONIBILE, DECARBONIZZATO

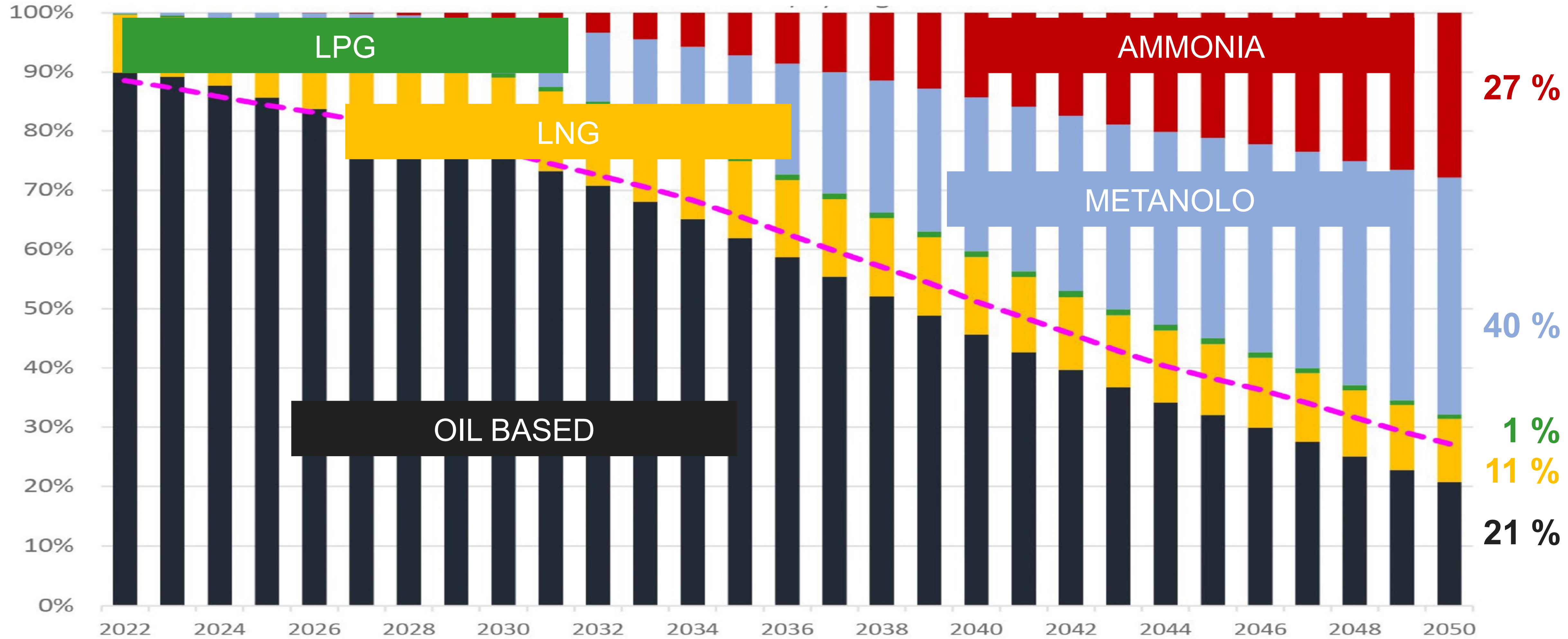
FACTORS	MARINE GAS OIL (DIESEL)	METHANOL	AMMONIA	HYDROGEN	LNG
Bunkering infrastructure feasibility	●	●	●	●	●
Safety and risks (volatility, toxicity, fire and explosion risk)	● Moderate	● Moderate	● Dangerous	● Dangerous	● Dangerous
Technology readiness level	● Proven	● Proven	● Conceptual	● Conceptual	● Proven
Handling / storage	● Existing	● IMO III equivalent	● Cryogenic, corrosive	● Cryogenic, highly volatile	● Cryogenic, highly volatile
Suitability for all ocean-going vessels	● Suitable	● Suitable	● Selective	● Selective	● Selective
Retrofit (viable)		● Yes	● No	● No	● Gas tanker only
Newbuild (viable / when)		● Yes / now	● Yes / ~2028	● Yes	● Yes / now
Costs		● Low	● Moderate	● High	● Moderate

IL METANOLO E' IL BUNKER SOSTENIBILE IN MAGGIORE CRESCITA NEL MONDO



SOURCE: [Methanol boxship orders growing more rapidly than all other fuel types - Splash247](#)

TASSO DI SOSTITUZIONE DI FUEL "OIL BASED" CON COMBUSTIBILI SOSTENIBILI NEL MONDO



DOMANDA CRESCENTE – OFFERTA LIMITATA

FATTORI LIMITANTI LA CRESCITA DEL METANOLO:

BIO-METANOLO

DERIVA PRINCIPALMENTE DA BIOMETANO ED E' IN COMPETIZIONE CON LA SOSTITUZIONE DEL GAS NATURALE

e-METANOLO

DERIVA DA IDROGENO PRODOTTO DA ENERGIA RINNOVABILE ED E' IN COMPETIZIONE CON LA RETE ELETTRICA

QUESTO SI TRADUCE IN:

ALTI COSTI

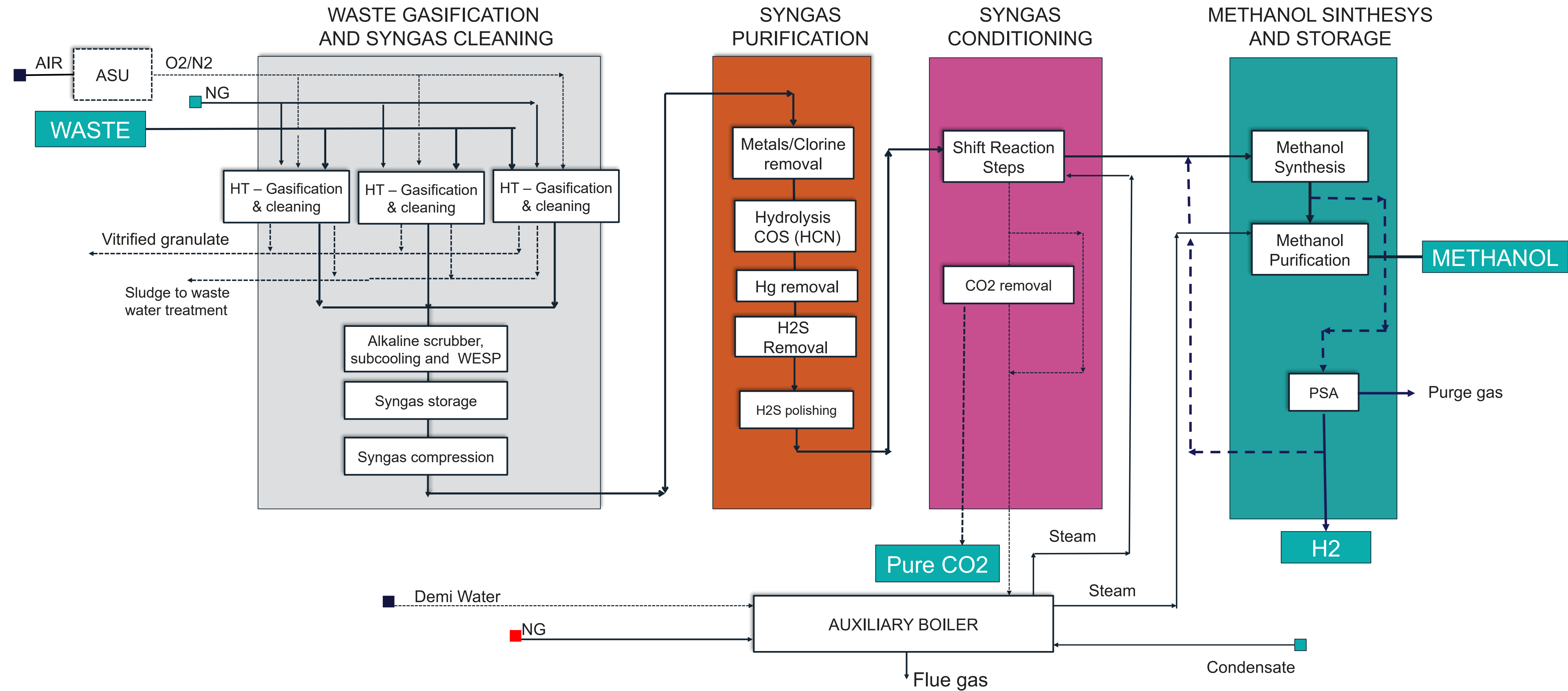


SCARSA
DISPONIBILITA'

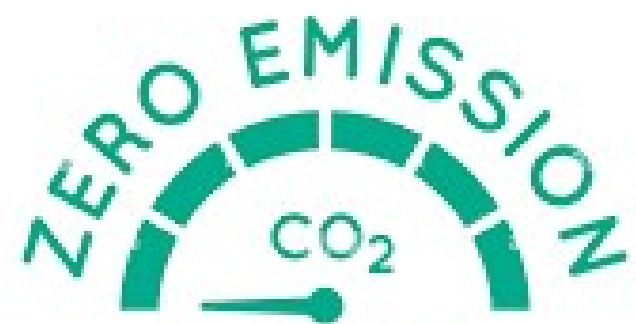
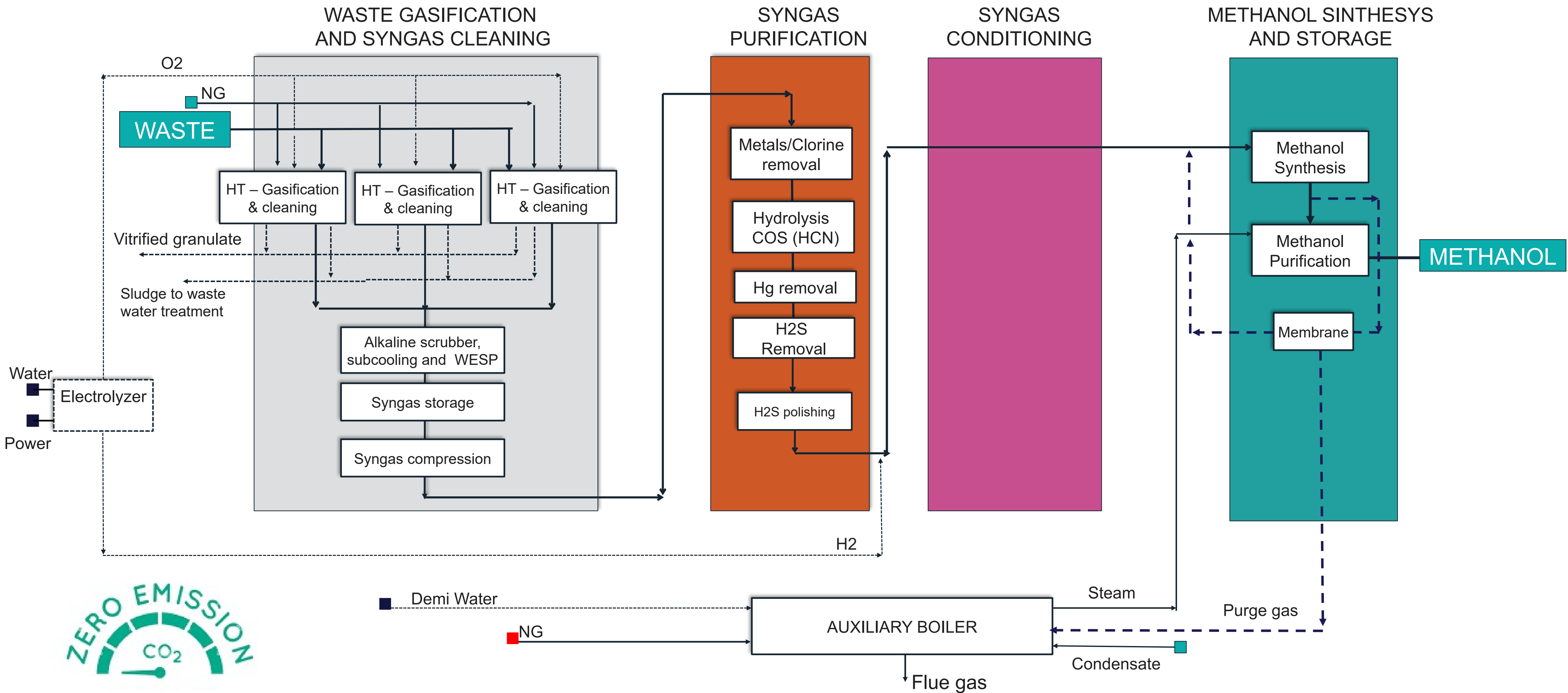


QUAL E' LA SOLUZIONE DI MYRECHEMICAL ?

WASTE TO METHANOL & HYDROGEN



WASTE TO METHANOL - ELECTROLYSIS

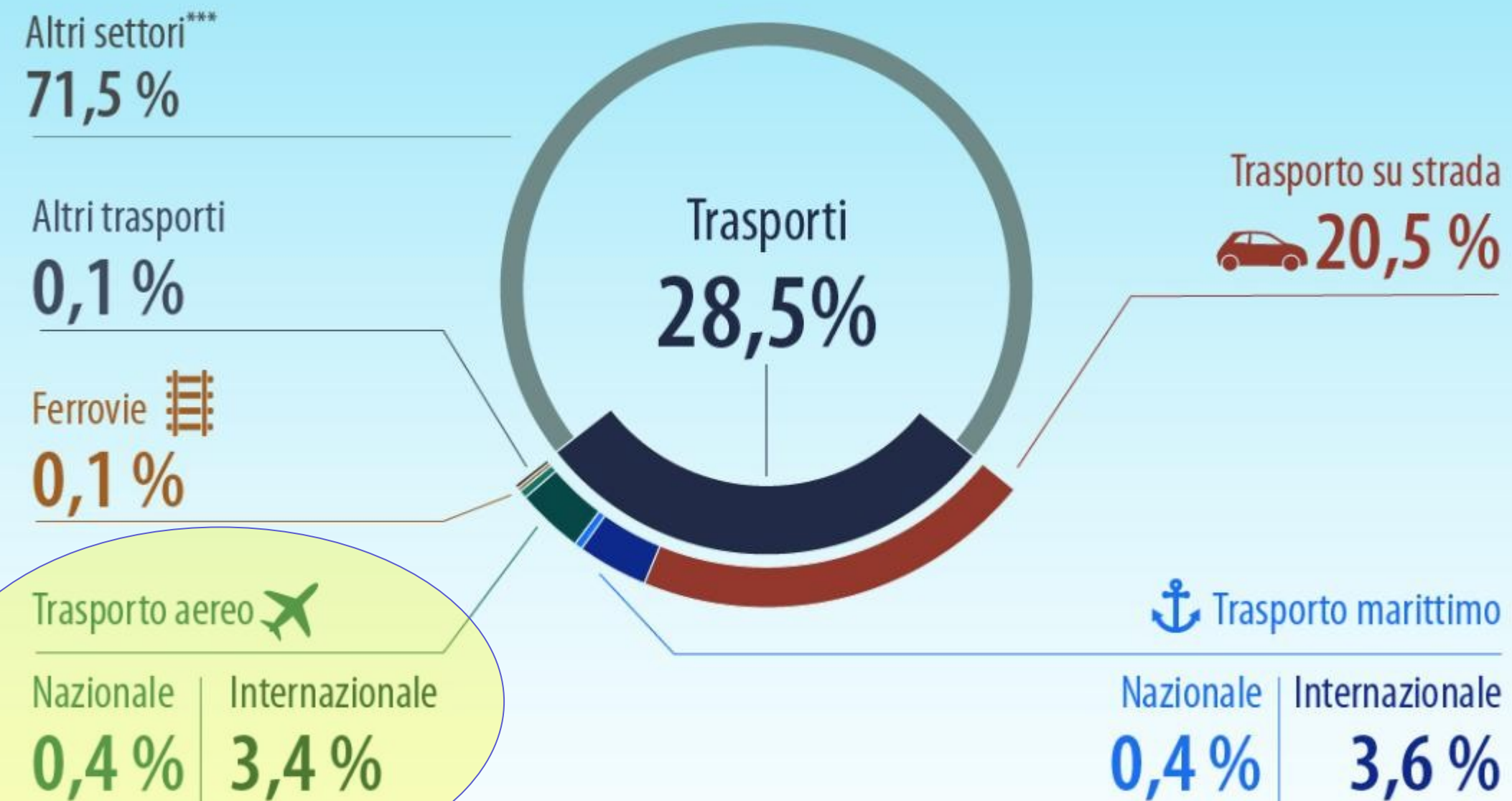


IL «SAF» CIRCOLARE

EMISSIONI DI CO2 DERIVANTI DAL TRASPORTO AEREO

Emissioni prodotte dai trasporti

come quota delle emissioni totali di gas serra nell'UE* (2019)**



*Escluso il Regno Unito (EU-27)

** Escluso uso del suolo, cambio di uso del suolo e silvicoltura (LULUCF)

***Energia, industria, residenziale, commerciale, istituzionale, agricoltura, silvicoltura, pesca e altro

Fonte: Agenzia europea dell'ambiente (2022)



Riduzione delle emissioni nel settore del trasporto aereo: l'UE deve ridurre le emissioni dei trasporti del 90% entro il 2050, rispetto ai livelli del 1990.

Il trasporto aereo è un settore significativo in termini di emissioni di CO₂, e pertanto è fondamentale introdurre misure più ambiziose per garantire una transizione verso un sistema di trasporto più sostenibile.

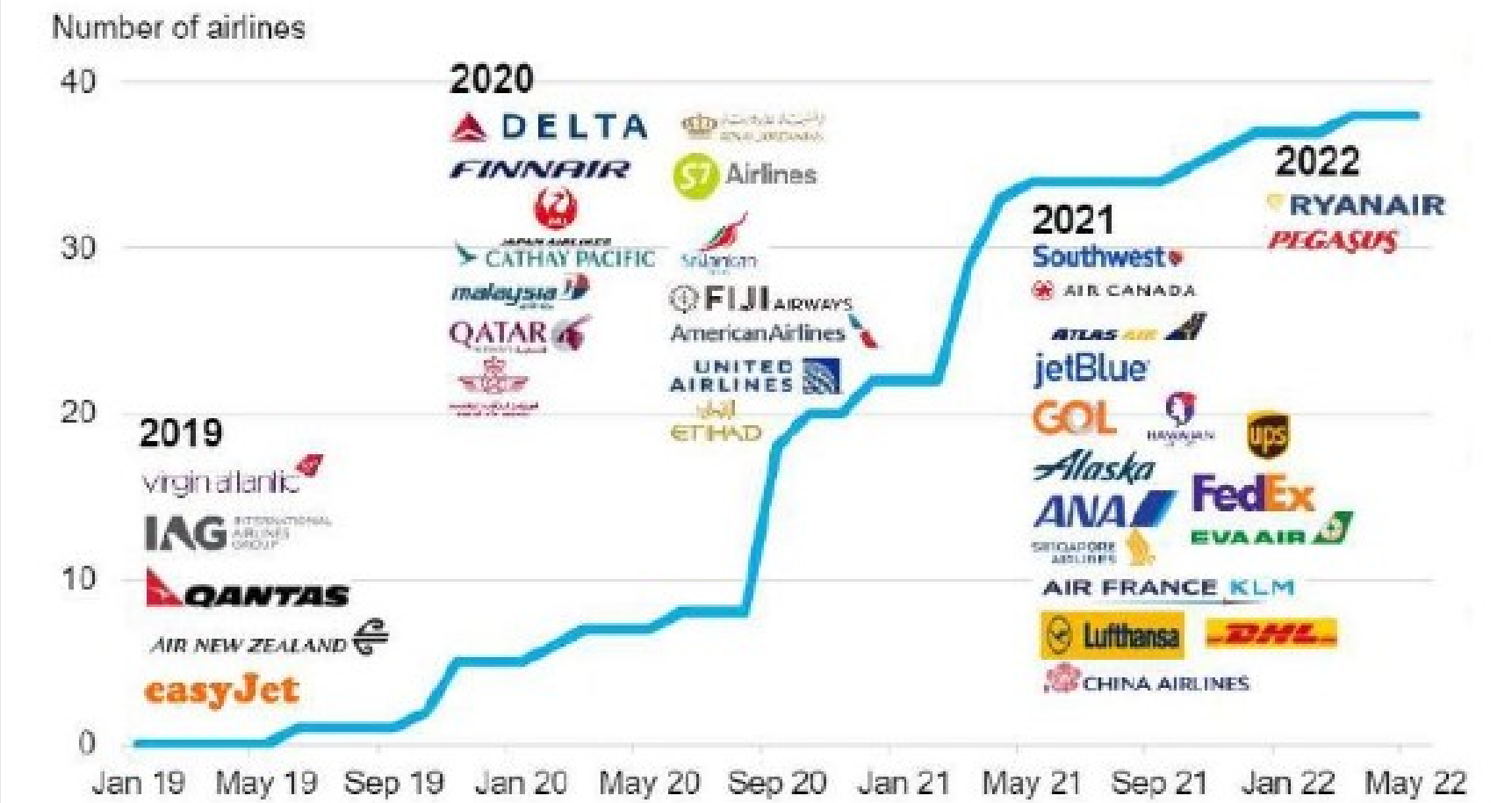
L'UE sta rivedendo la legislazione sul sistema di scambio di quote di emissioni dell'UE (EU ETS) per includere il trasporto aereo.

Il Sustainable Aviation Fuel è un carburante sostenibile che riduce l'impatto ambientale dell'aviazione.

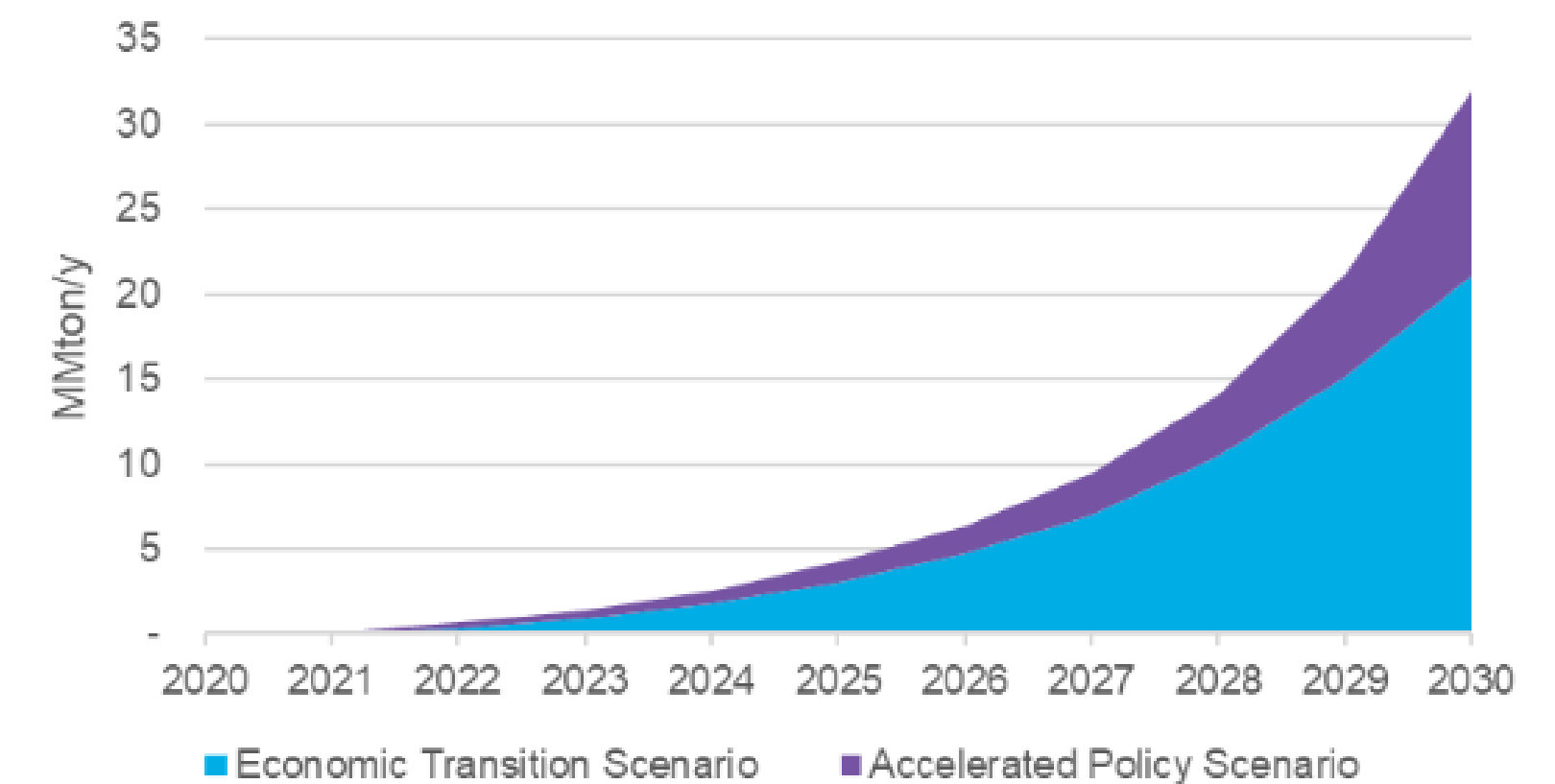
EMISSIONI DI CO2 DERIVANTI DAL TRASPORTO AEREO

- L'aumento della domanda di voli aerei e l'impegno dell'industria aerea per una maggiore sostenibilità contribuiranno alla crescita della domanda di Sustainable Aviation Fuel (SAF)
- La domanda di SAF raggiungerà 21 Mton/anno o il 5% della domanda totale di Jet Fuel entro il 2030
- La maggior parte delle compagnie si sono impegnate pubblicamente a sostituire con SAF almeno il 10% del loro consumo totale di Jet Fuel entro il 2030.
- La domanda di SAF non è bilanciata dalla disponibilità globale del feedstock considerato 2G, ovvero non competitivo con i Food Crops.

Airline net-zero targets by announcement date



SAF demand scenarios



Source: BNEF, METDEV analysis

DOMANDA CRESCENTE – OFFERTA LIMITATA

FATTORI LIMITANTI LA CRESCITA DEL SAF:

2G SAF

IL FEEDSTOCK, OVVERO OLI E GRASSI DI SCARTO, HA UNA DISPONIBILITA' LIMITATA

SAF DA HEFA

IL FEEDSTOCK E' COMPETITIVO CON I FOOD CROPS

QUESTO SI TRADUCE IN:

ALTI COSTI

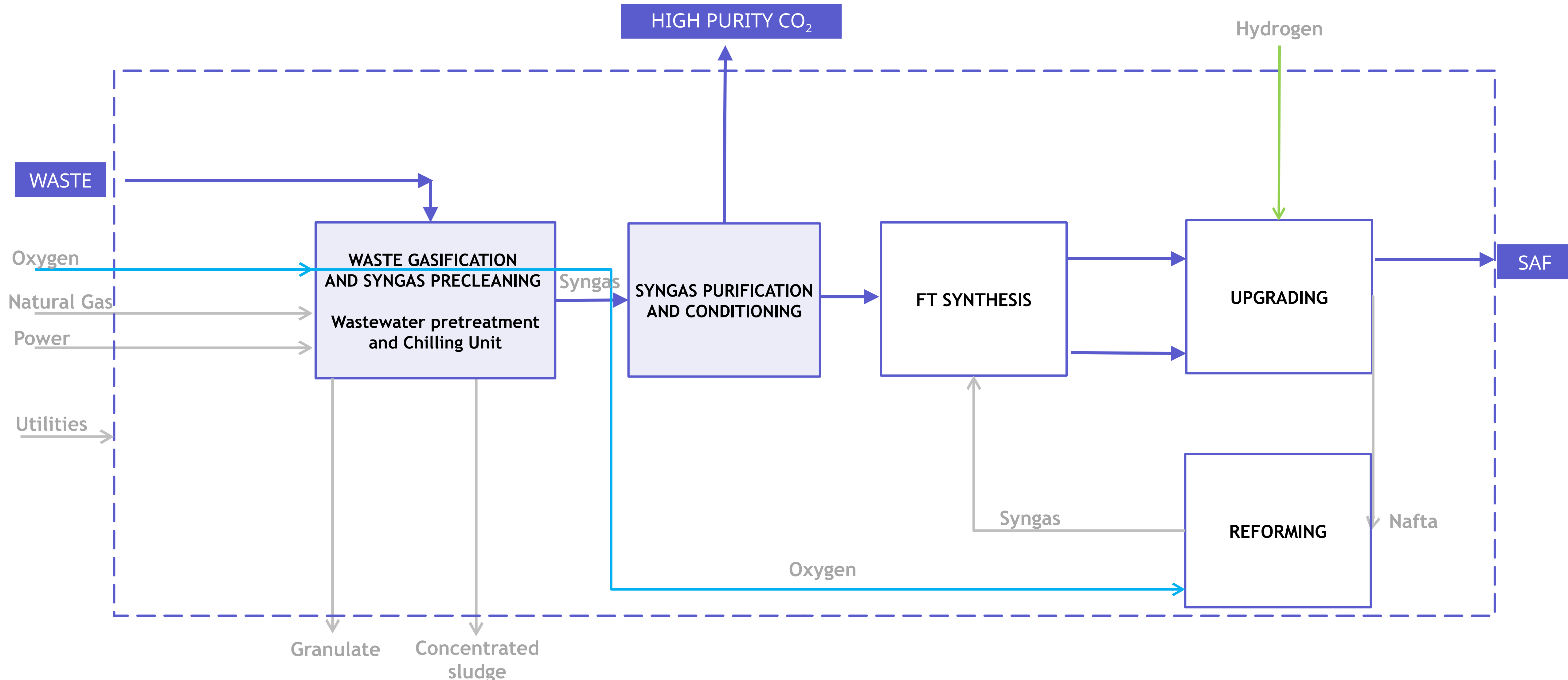


SCARSA
DISPONIBILITA'

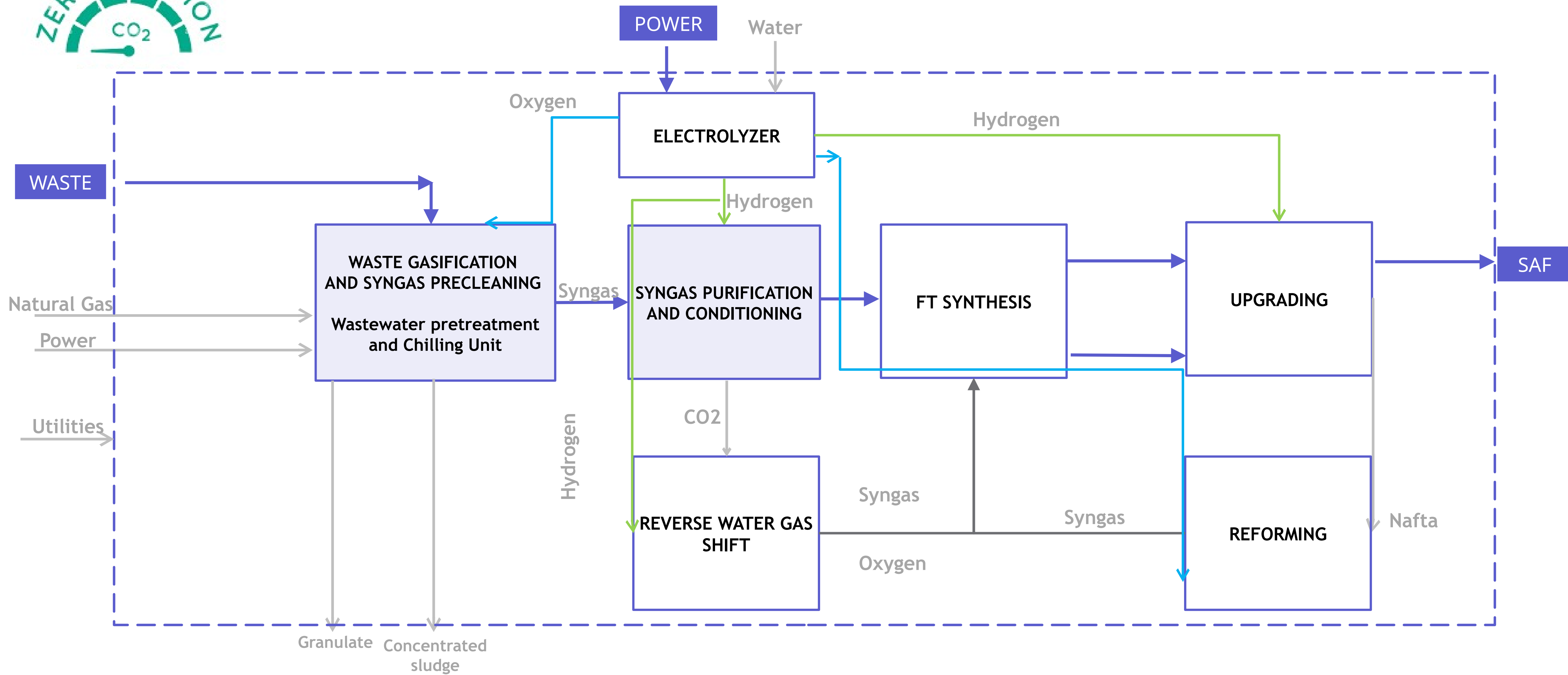
SHORTAGE

QUALE E' LA SOLUZIONE DI MYRECHEMICAL ?

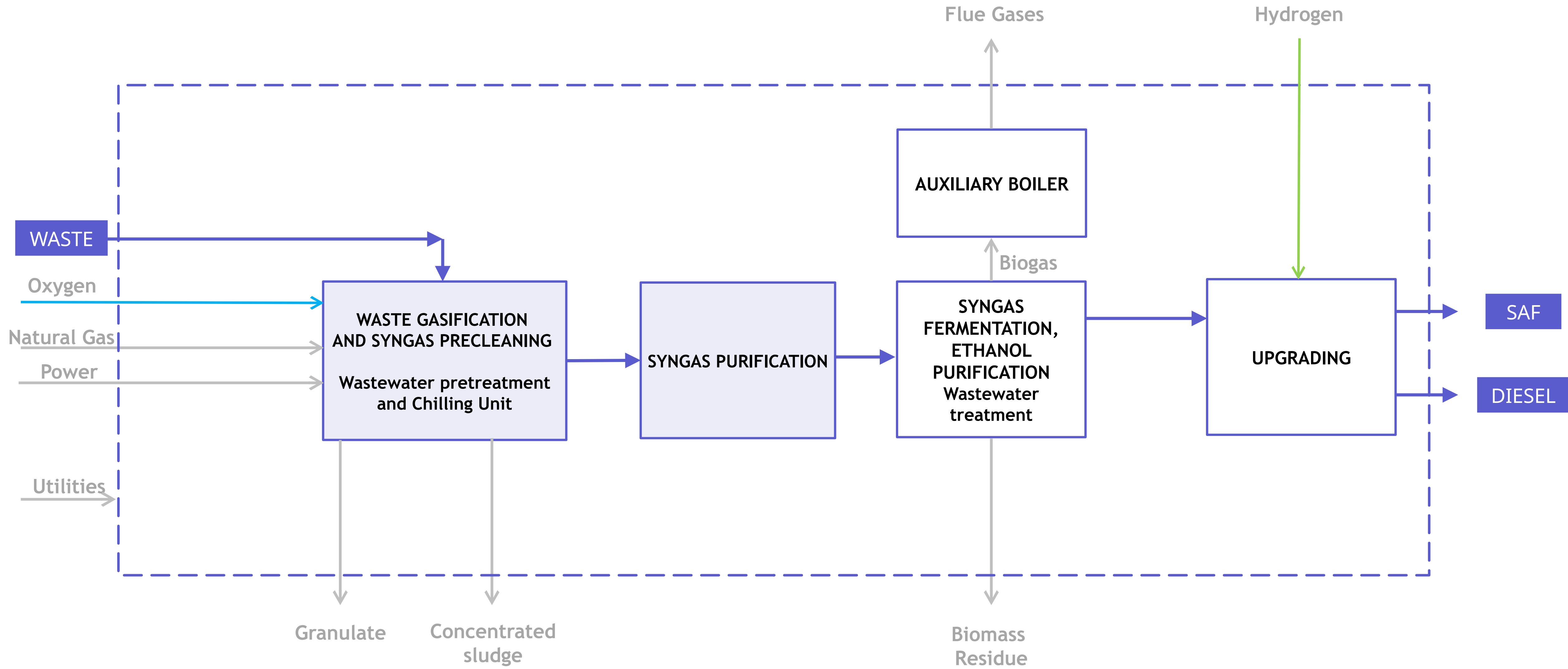
WASTE TO SAF via FISCHER TROPSCH



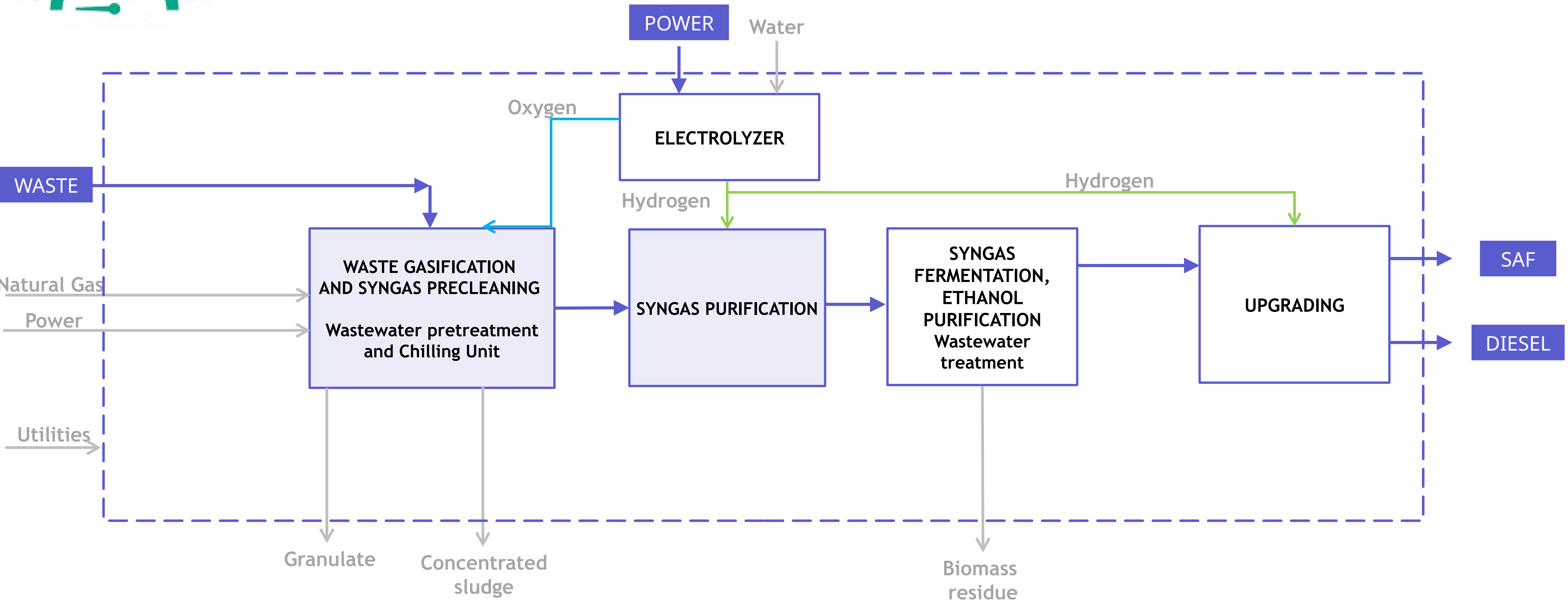
WASTE TO SAF via FISCHER TROPSCH



WASTE TO SAF via ETHANOL



WASTE TO SAF via ETHANOL



CONCLUSIONI

CONCLUSIONI

- Le tecnologie disponibili offrono varie possibilità per produrre biocarburanti a partire da diverse risorse rinnovabili
- In questo periodo di transizione sarà necessario prendere in considerazione diverse soluzioni al fine di raggiungere gli obiettivi posti dalle politiche nazionali ed internazionali
- La domanda crescente di biocarburanti, pone la sfida della disponibilità di risorse necessarie alla loro produzione, soprattutto alla luce del fatto che è necessario evitare di impattare la filiera alimentare
- In questo contesto, MyRechemical può dare un grande contributo producendo in maniera sostenibile prodotti utilizzabili come **carburanti a partire dai rifiuti, che sono globalmente disponibili e non sono in competizione con i food crops.**

The logo icon for MAIRE consists of three overlapping, rounded, white shapes that resemble stylized hills or chemical structures, arranged from left to right in increasing height.

MAIRE

The logo icon for MYRECHEMICAL is a smaller version of the MAIRE icon, consisting of three overlapping, rounded, white shapes.

MYRECHEMICAL