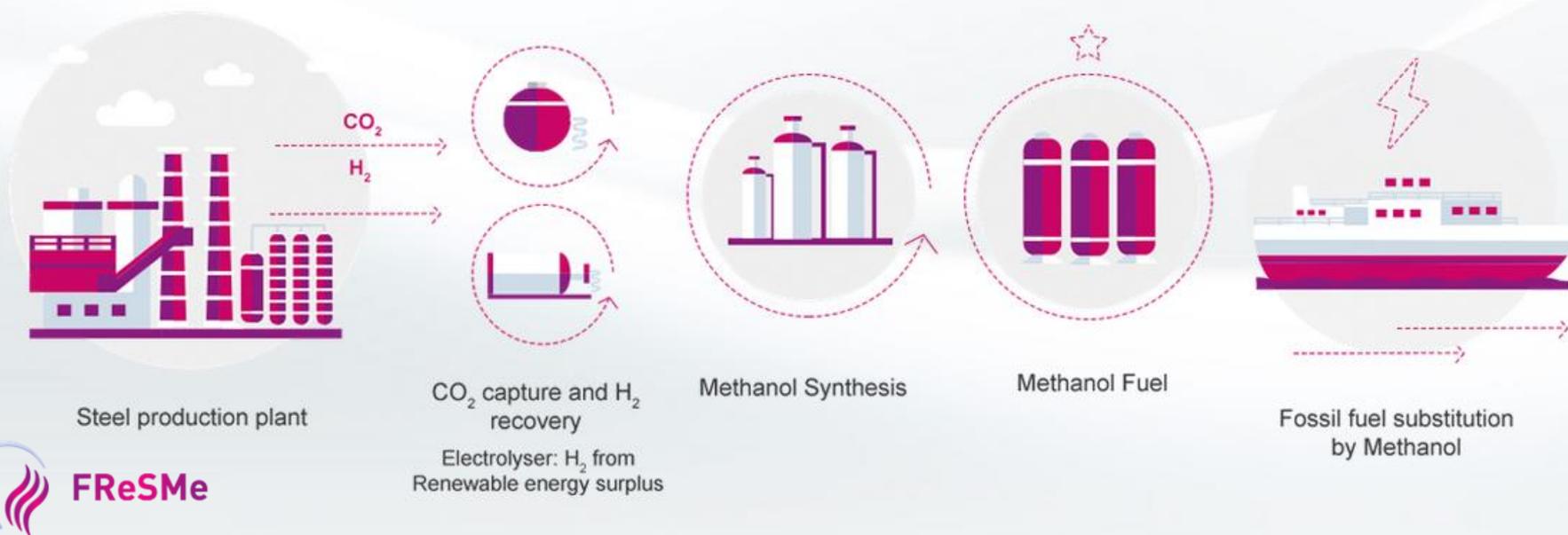


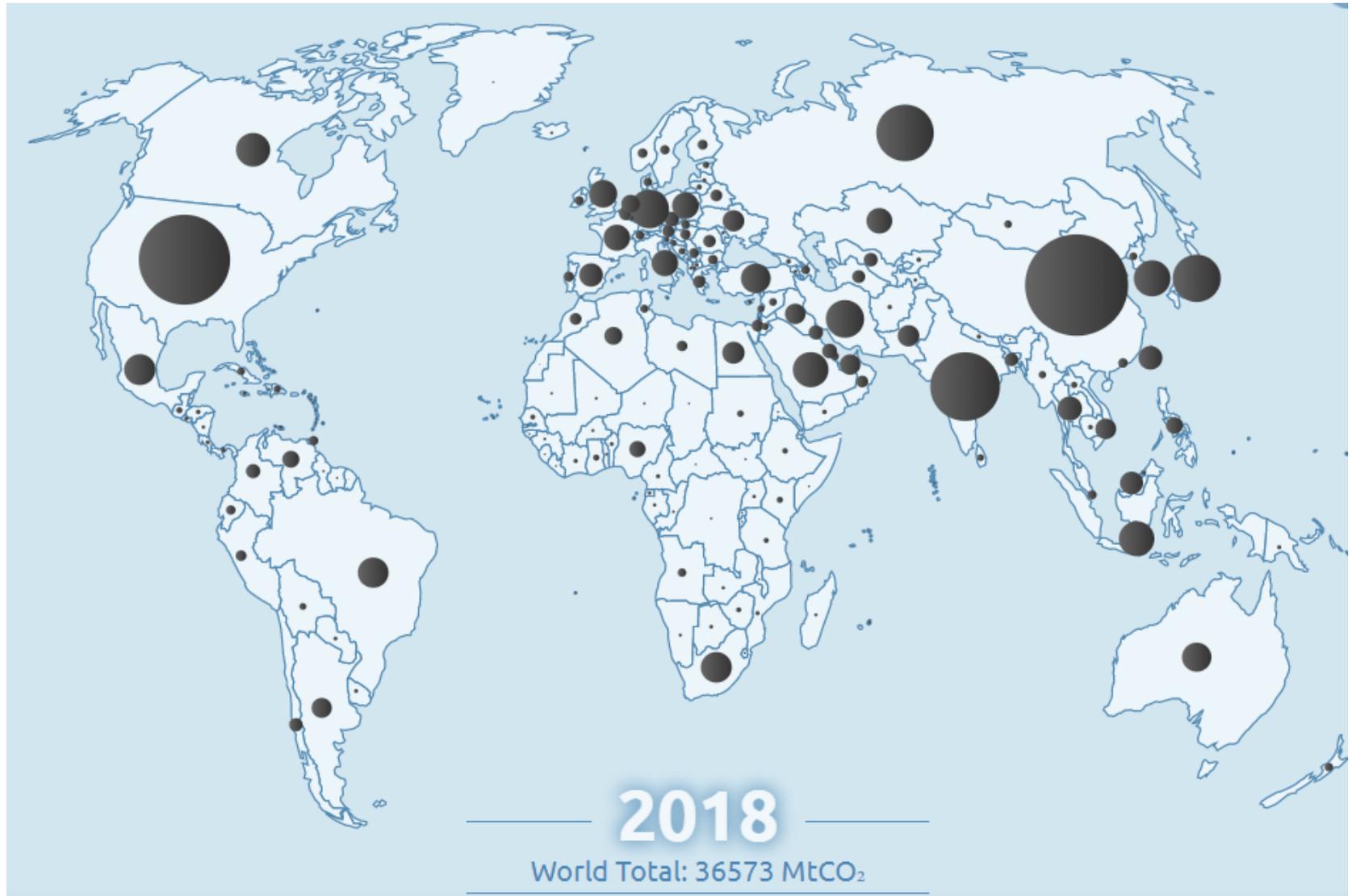


PRODUZIONE DI METANOLO DAI GAS DI ACCIAIERIA: IL PROGETTO EUROPEO FReSMe

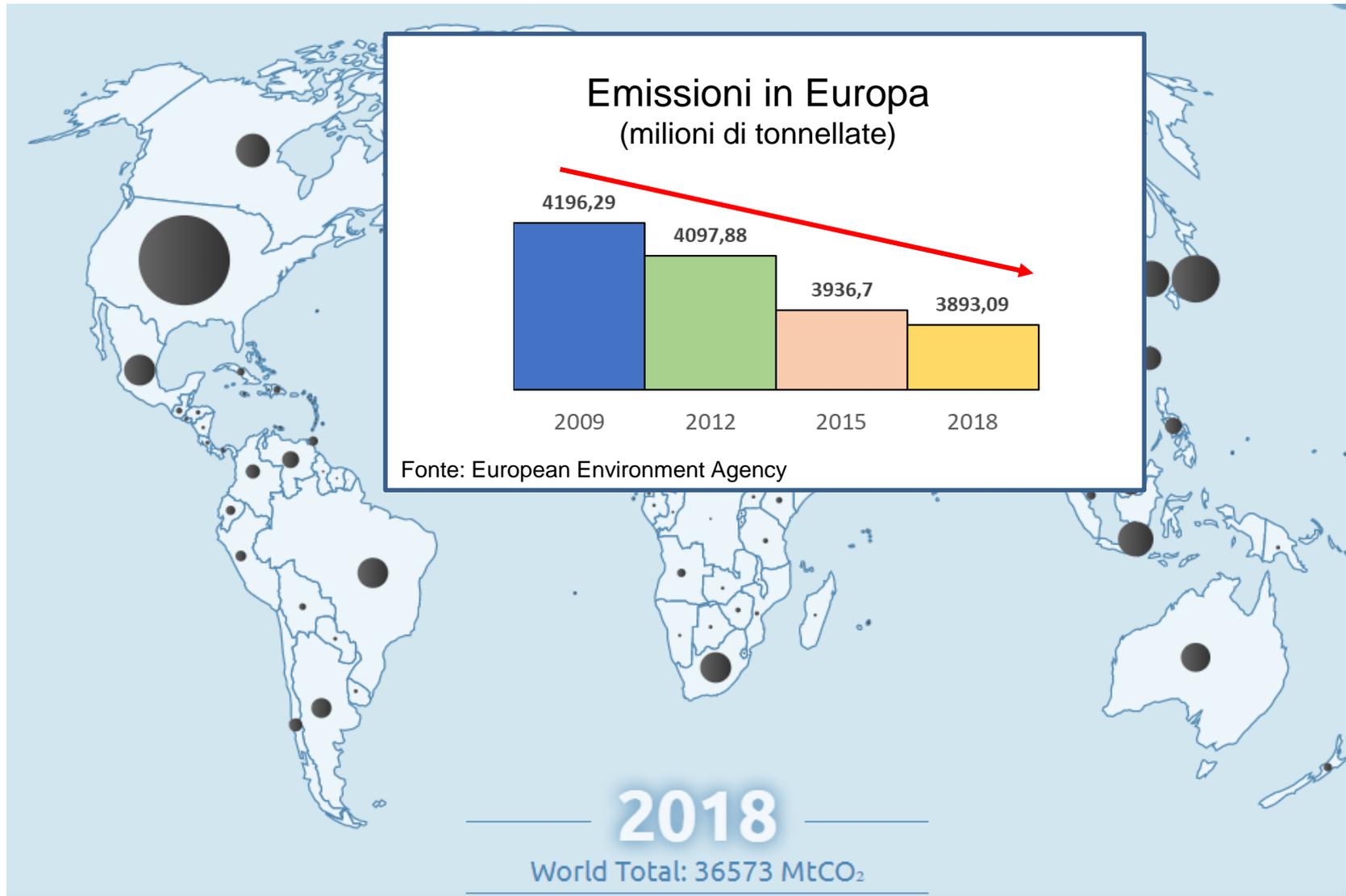


Gruppo di ricerca: Lucia Rigamonti (coordinator)
Giulia Borghi (da Marzo a Settembre 2018)
Elisabetta Brivio (da Ottobre 2018)

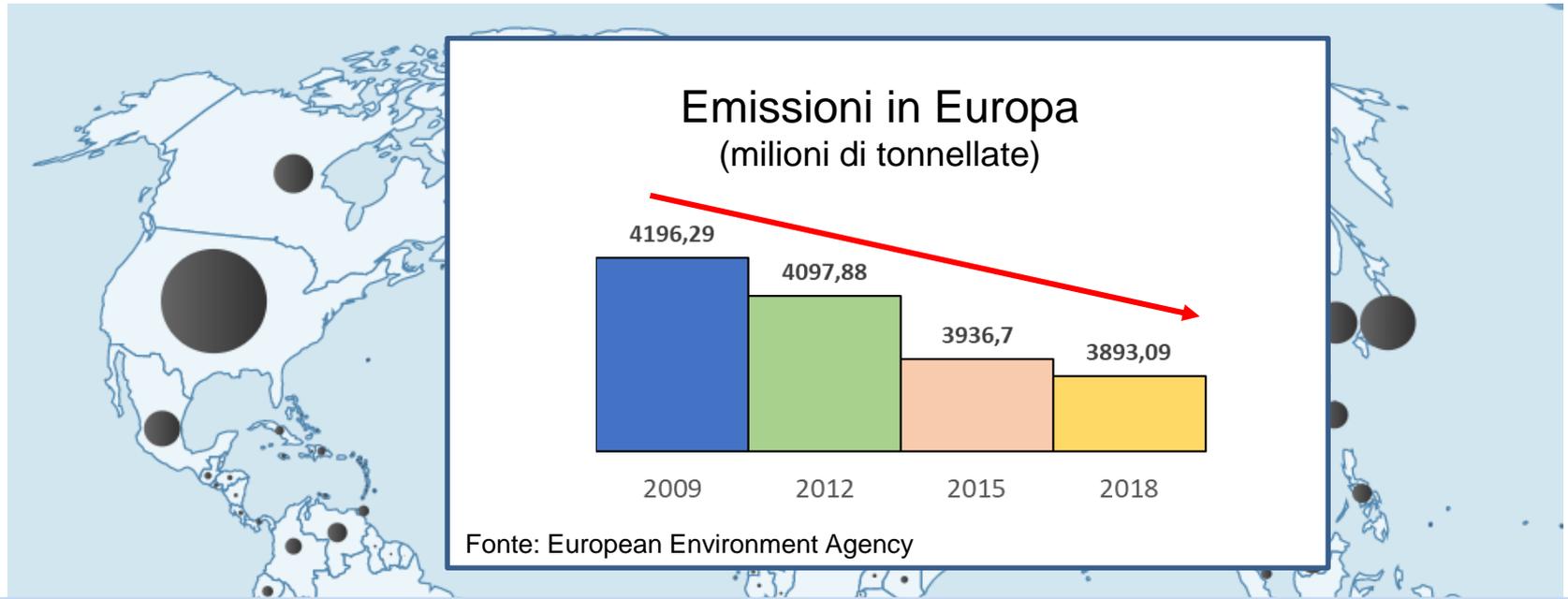
INTRODUZIONE



INTRODUZIONE



INTRODUZIONE



OBIETTIVI EU 2020

-20%

Emissione gas effetto serra

+20%

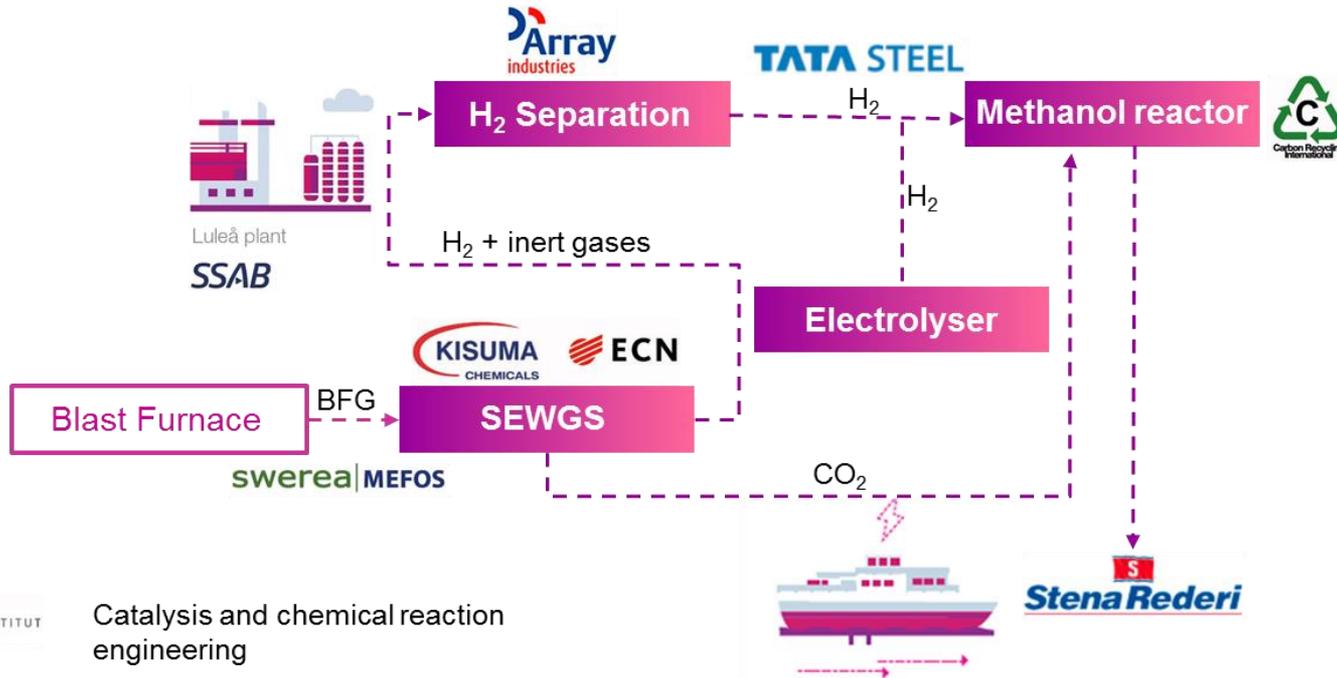
Energie rinnovabili

+20%

Efficienza energetica



IL PROGETTO FReSMe



Demonstrator: Ferry Gothenburg - Kiel



Catalysis and chemical reaction engineering



Coordination, exploitation and dissemination



LCA and techno economic assessment

OBIETTIVO:

Dimostrare l'applicabilità di una tecnologia innovativa in grado di recuperare e utilizzare i gas di scarico dell'industria siderurgica per la produzione di metanolo, impiegabile per il trasporto navale al posto dei tradizionali combustibili fossili.



POLITECNICO MILANO 1863

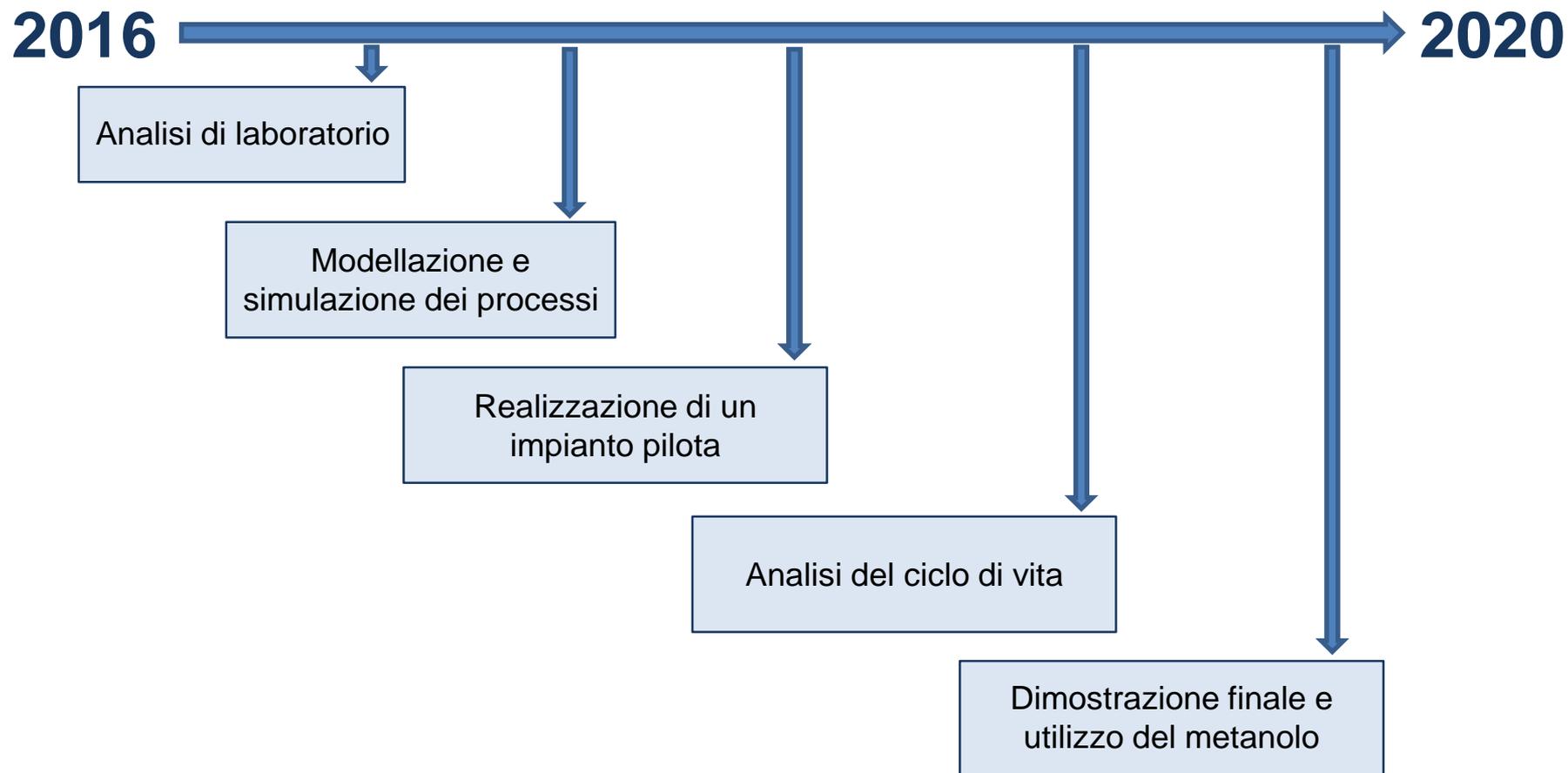


FReSMe

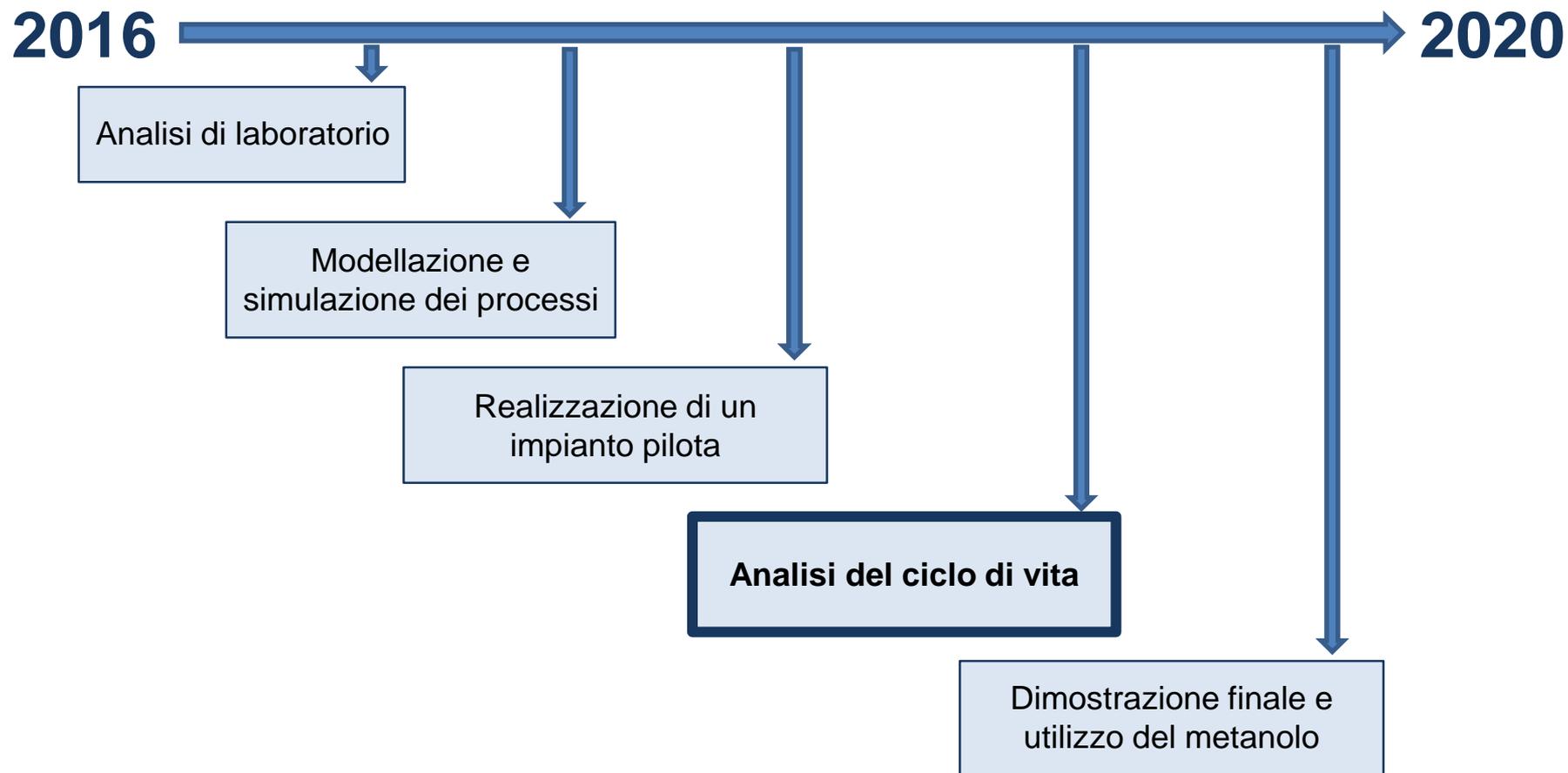
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727504



IL PROGETTO FReSMe



IL PROGETTO FReSMe

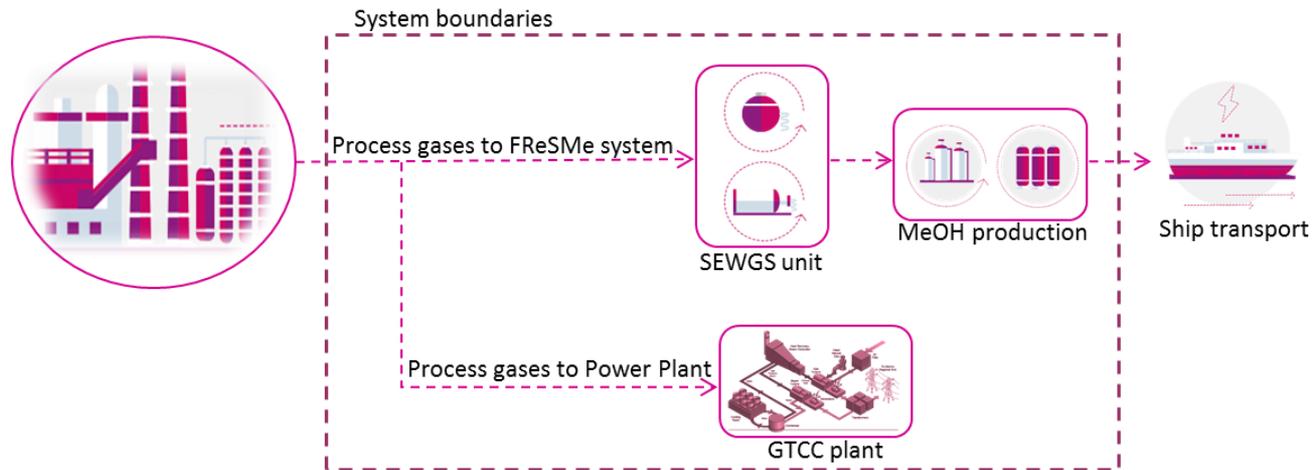


LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

Scopo del FReSMe: dimostrare l'applicabilità di nuove tecnologie di cattura e utilizzo della CO₂



- **Unità funzionale:** trattamento di una tonnellata di gas di processo (Basic Oxygen Furnace Gases (BOFG), Blast Furnace Gases (BFG) and Coke Oven Gases (COG))
- **Confini del sistema:** processi atti al trattamento dei gas, escludendo l'acciaieria

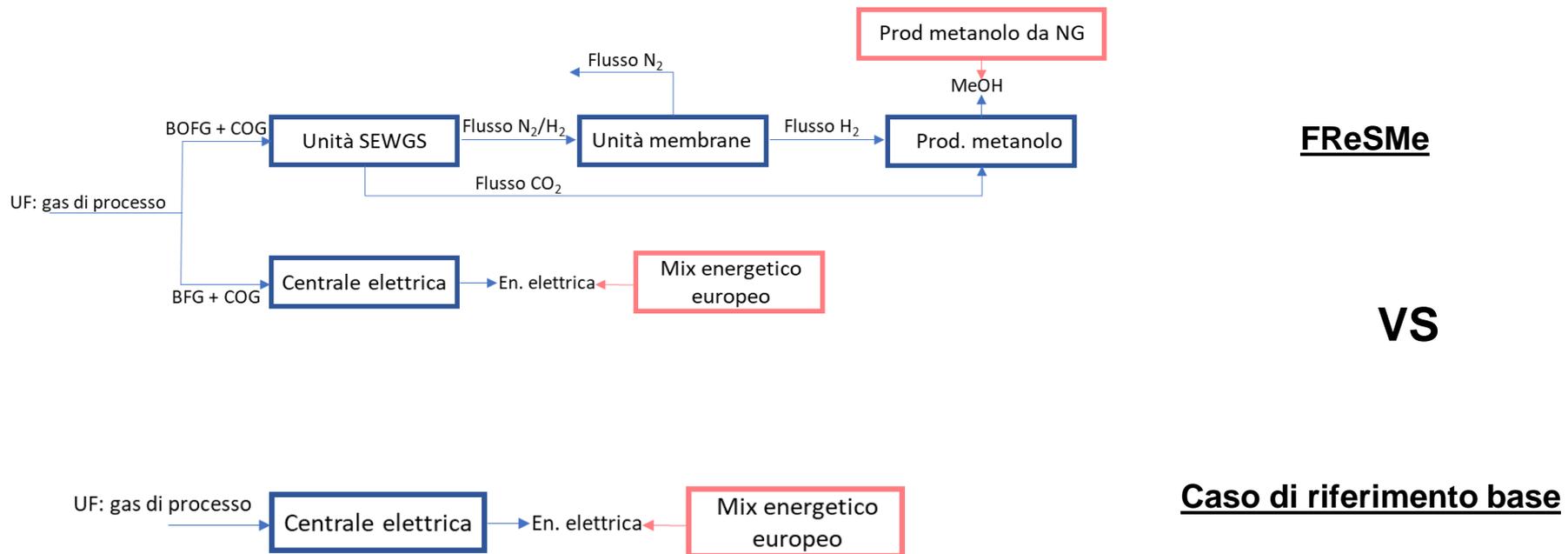


LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

Definizione degli scenari

SCENARIO A

Confronto tra il sistema FReSMe e il caso di riferimento base, nel quale i gas di processo vengono convogliati nella centrale a ciclo combinato per la produzione di energia elettrica.

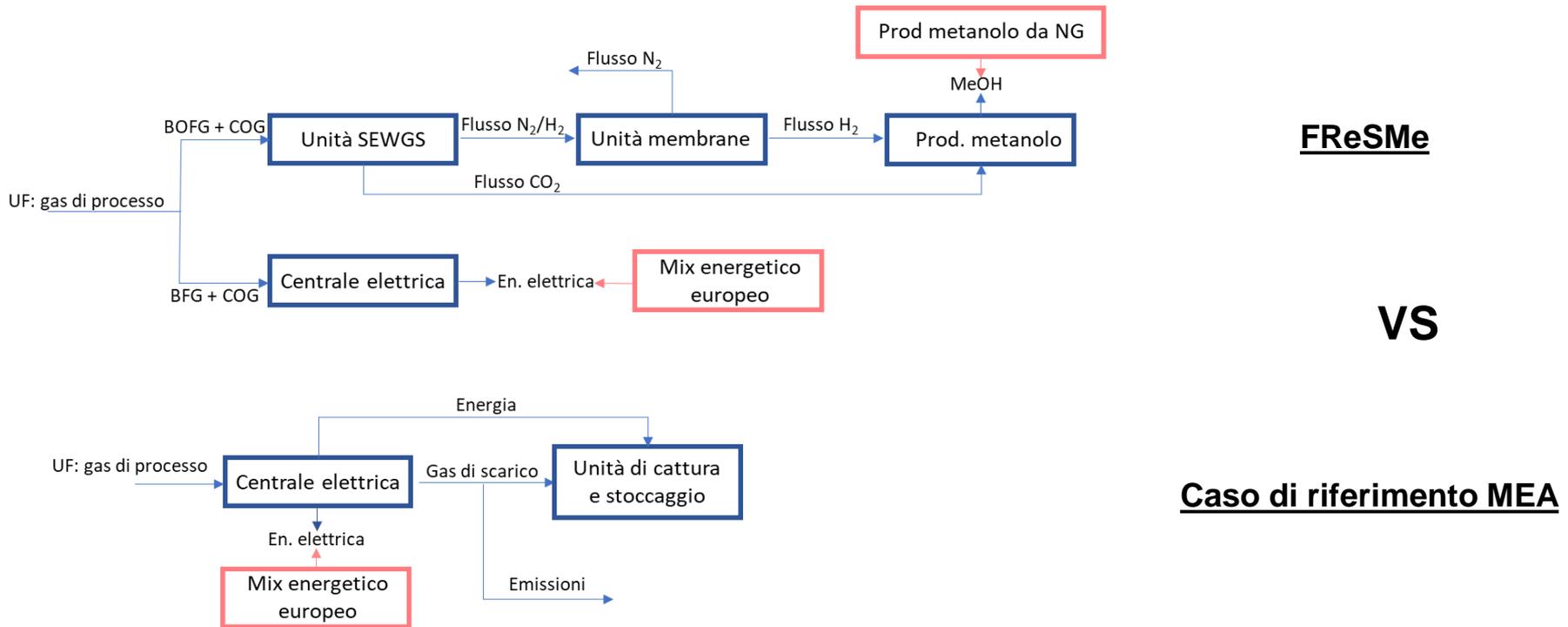


LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

Definizione degli scenari

SCENARIO A

Confronto tra sistema FReSMe e caso di riferimento MEA, il quale si compone di una centrale per la produzione di energia elettrica con annessa tecnologia di cattura.

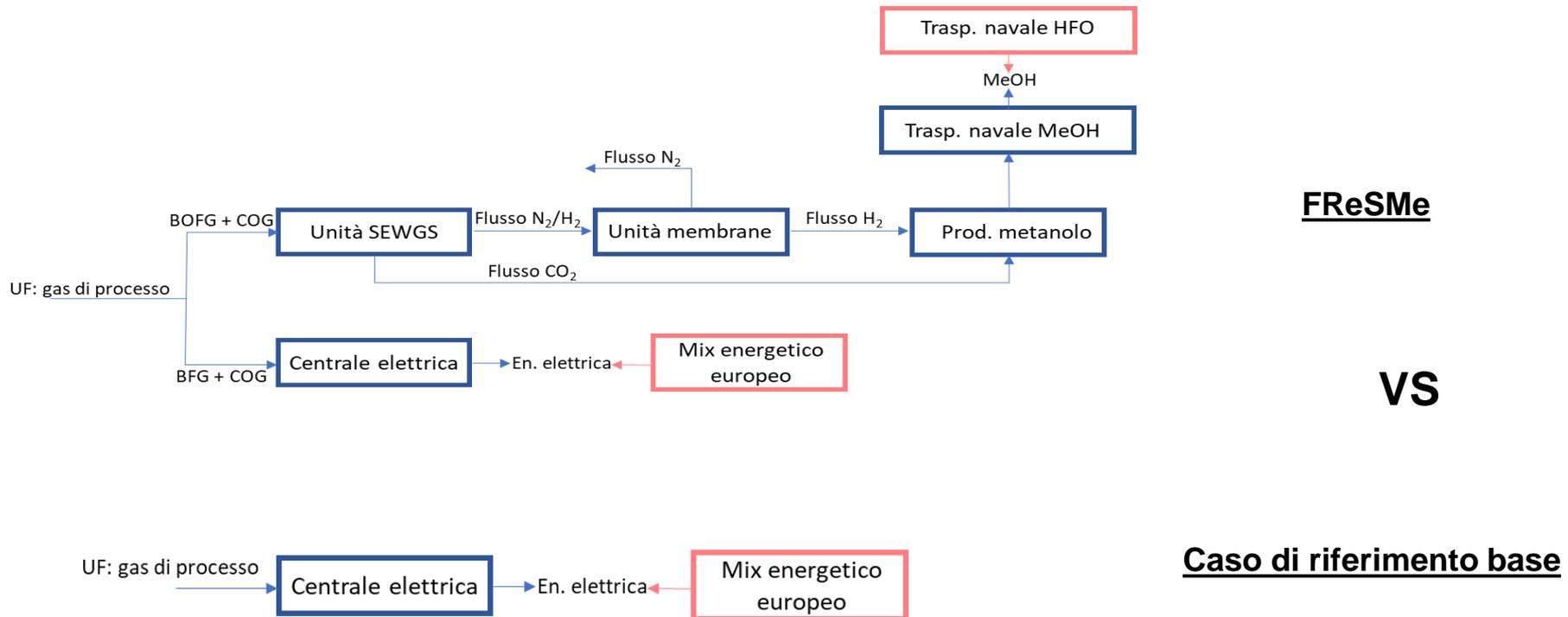


LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

Definizione degli scenari

SCENARIO B

Confronto tra sistema FReSMe includendo anche l'utilizzo del metanolo prodotto e caso di riferimento base.

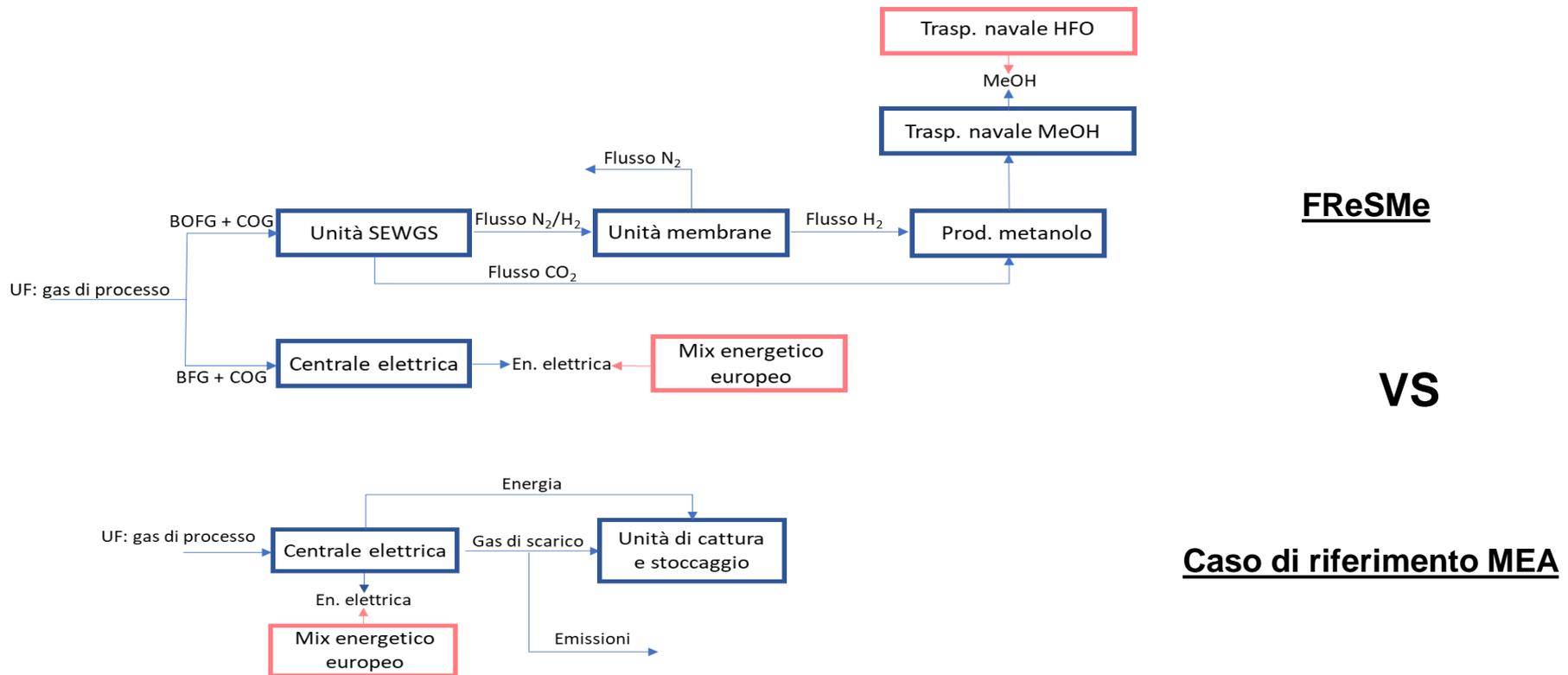


LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

Definizione degli scenari

SCENARIO B

Confronto tra sistema FReSMe includendo anche l'utilizzo del metanolo prodotto e caso di riferimento MEA.



LCA: Definizione dello scopo e del campo di applicazione

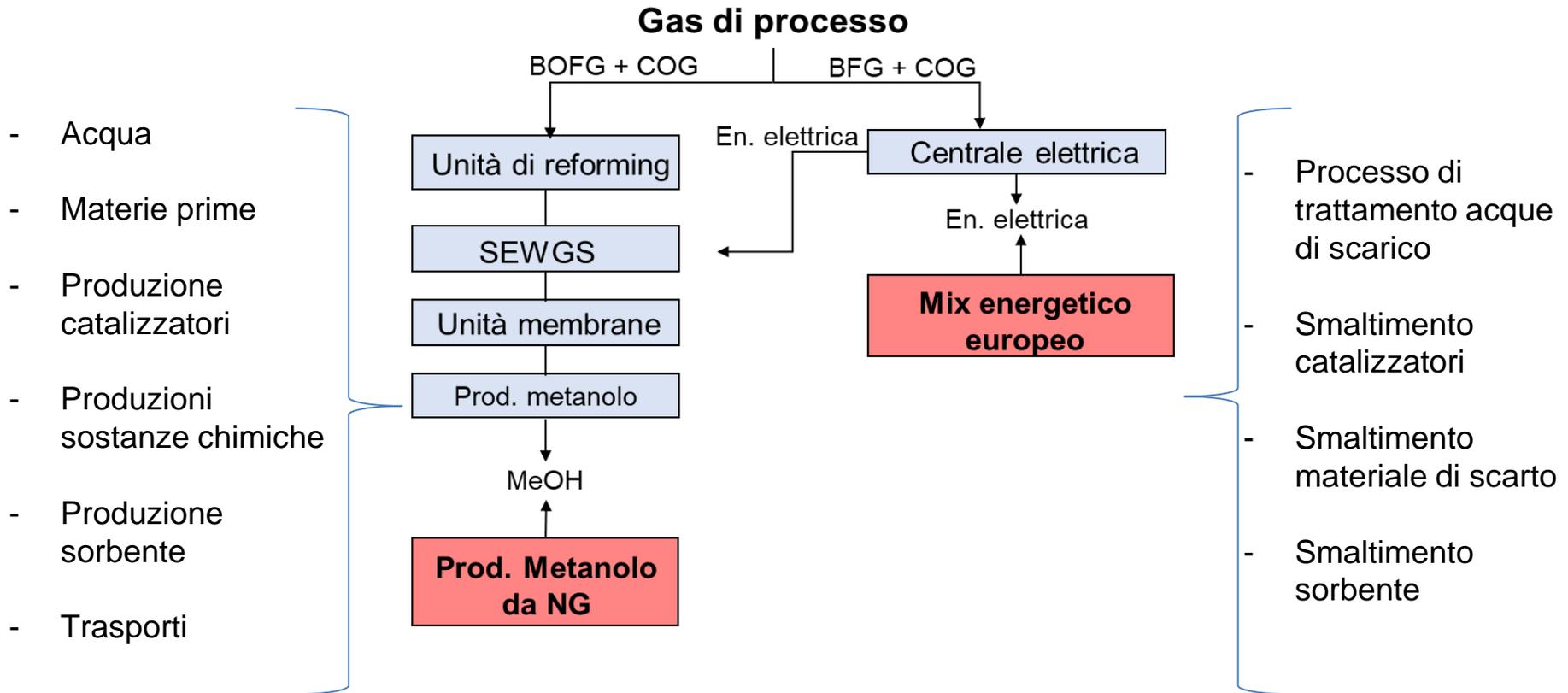
Categorie di impatto

Categorie del metodo *Environmental Footprint (EC-JRC 2019)*

- Cambiamento climatico - CC (kg CO₂ eq.)
- Assottigliamento della fascia di ozono - AO (kg CFC-11 eq.)
- Formazione di ozono fotochimico - FO (kg COVNM eq.)
- Assunzione di materiale particolato - AP (incidenza di malattia)
- Tossicità umana, effetti non cancerogeni - TU_{NC} (CTUh)
- Tossicità umana, effetti cancerogeni - TU_C (CTUh)
- Acidificazione - A (moli H⁺ eq.)
- Eutrofizzazione delle acque dolci - ED (kg P eq.)
- Eutrofizzazione marina - EM (kg N eq.)
- Eutrofizzazione terrestre - ET (moli N eq.)
- Ecotossicità delle acque dolci - EC (CTUe)
- Uso delle risorse idriche - CA (m³ acqua)
- Uso di risorse, vettori energetici - CR_E (MJ)
- Uso di risorse, metalli e minerali - CR_M (kg Sb eq.)
- Cambiamento climatico (fossile) - CC_F (kg CO₂ eq.)
- Cambiamento climatico (biogenico) - CC_B (kg CO₂ eq.)
- Cambiamento climatico (consumo e trasformazione del suolo) - CC_{L&T} (kg CO₂ eq.)

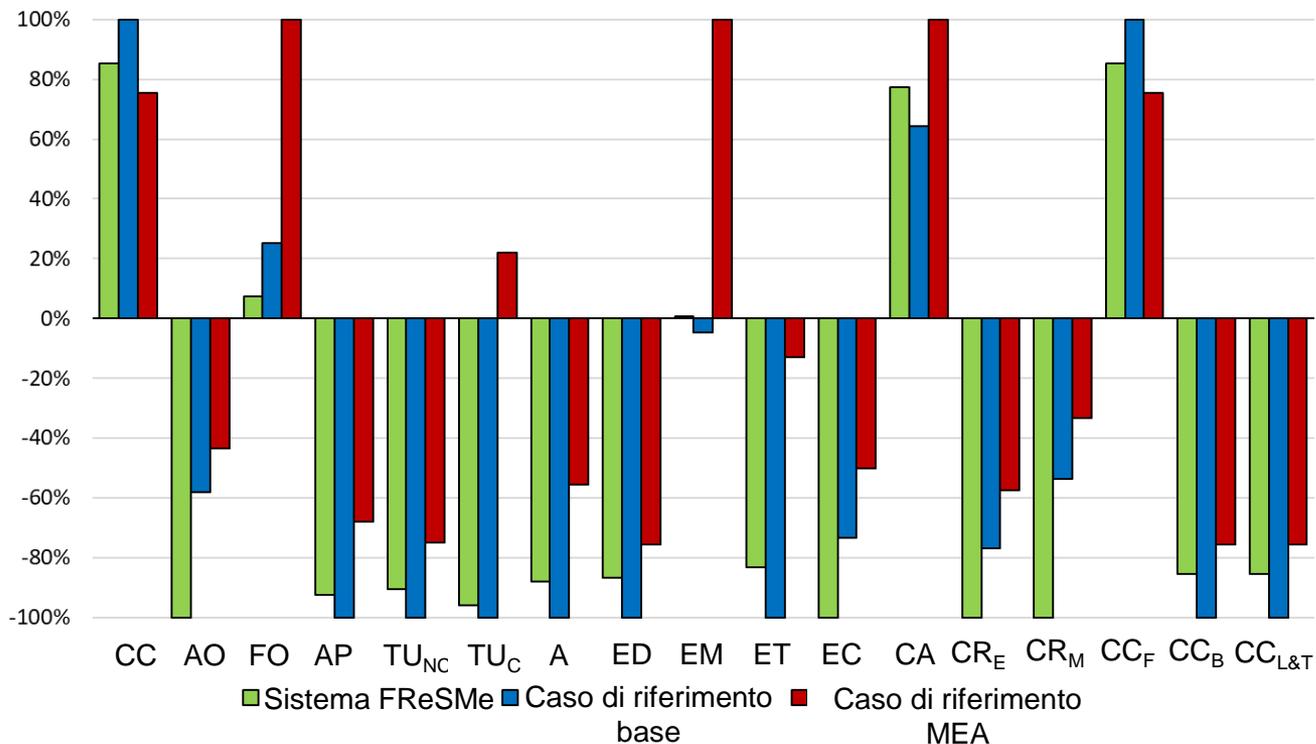


LCA: Analisi di inventario



LCA: Impatti ambientali

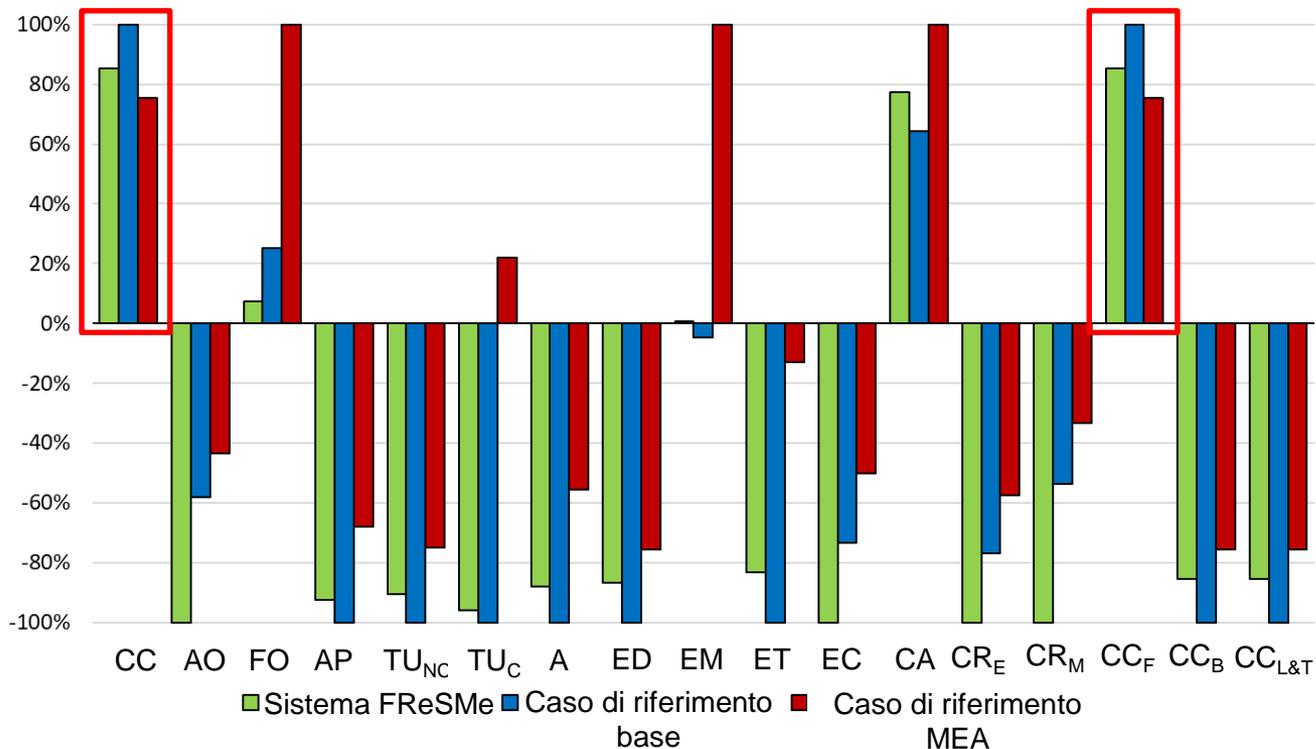
SCENARIO A



- Sistema FReSMe migliore in 7 categorie rispetto al caso di riferimento e in 15 rispetto al caso di riferimento MEA

LCA: Impatti ambientali

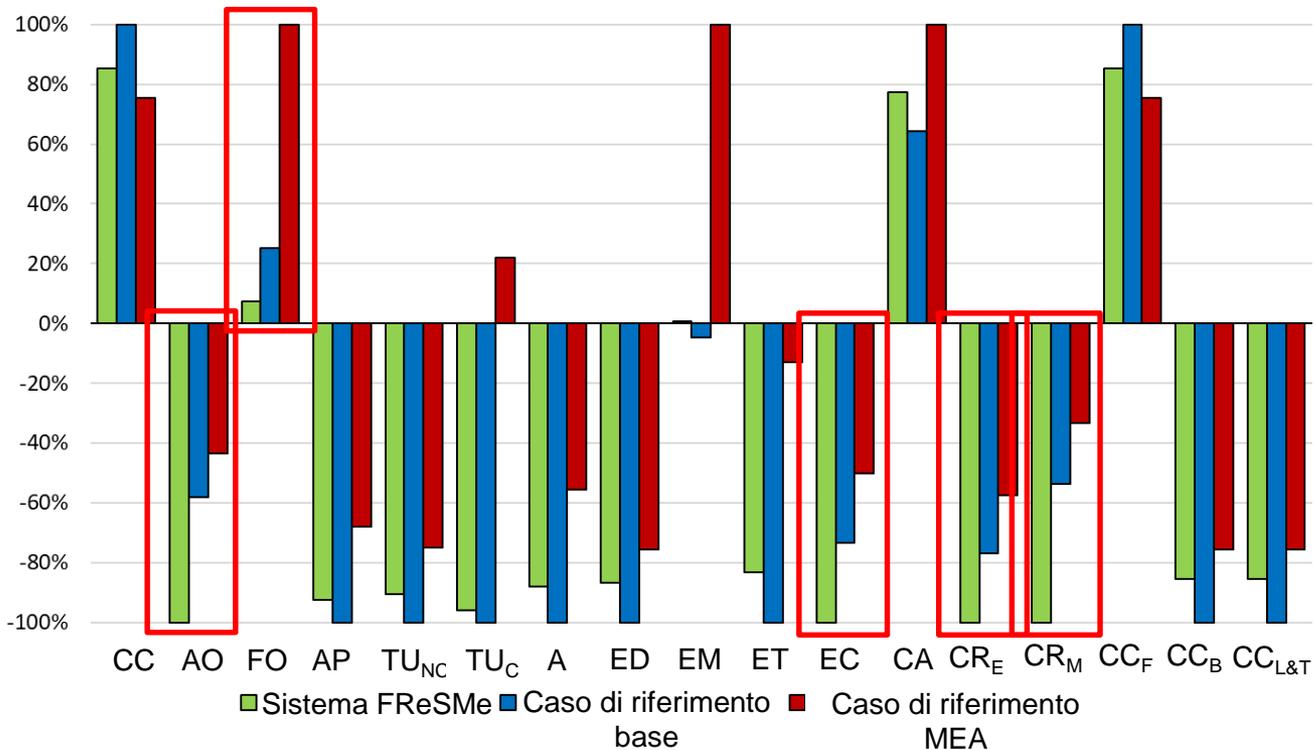
SCENARIO A



- Sistema FReSMe migliore in 7 categorie rispetto al caso di riferimento e in 15 rispetto al caso di riferimento MEA

LCA: Impatti ambientali

SCENARIO A

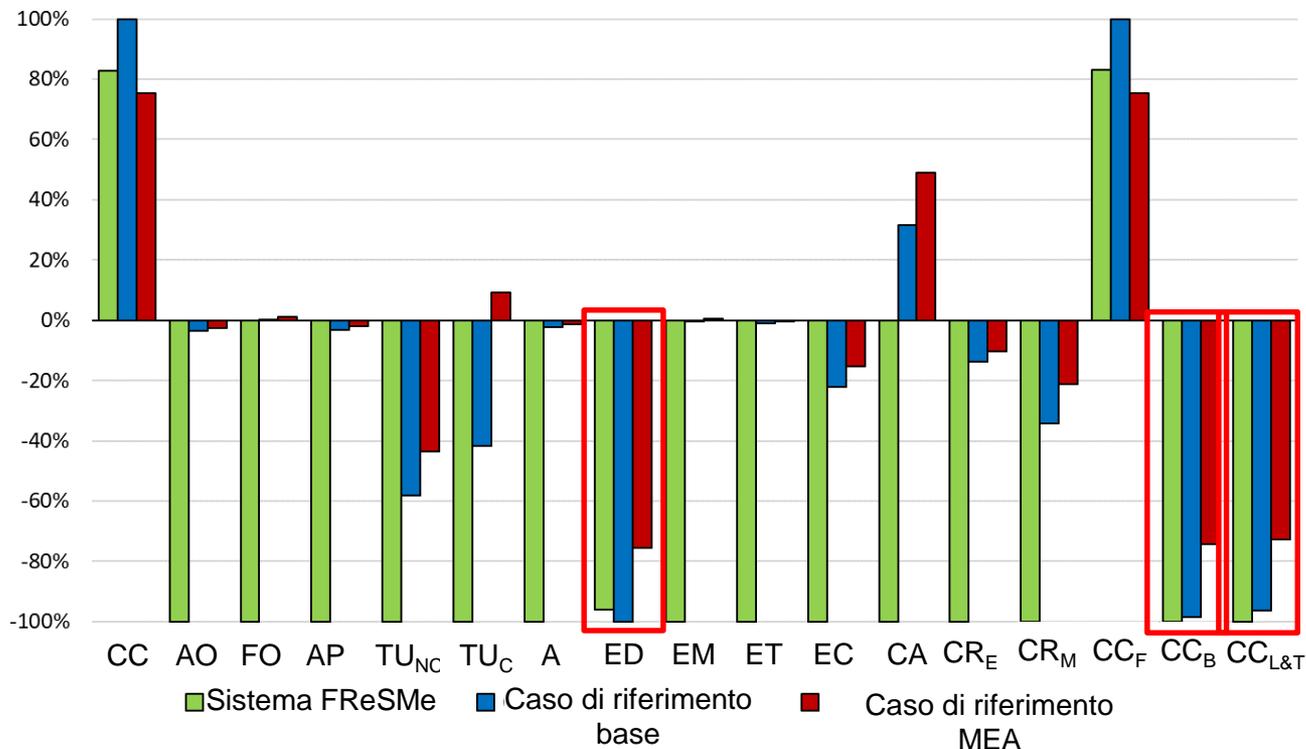


- Sistema FReSMe migliore in 7 categorie rispetto al caso di riferimento base e in 15 rispetto al caso di riferimento MEA



LCA: Impatti ambientali

SCENARIO B

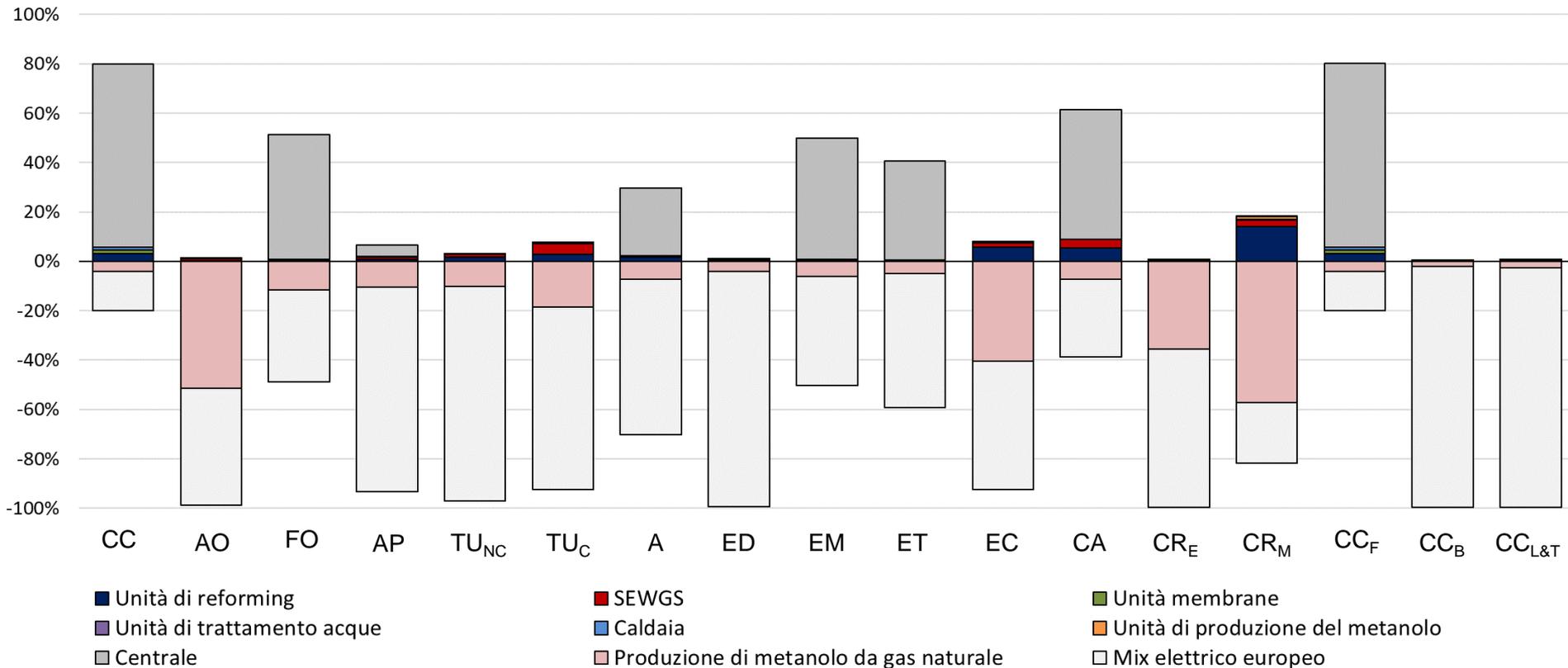


- Sistema FReSMe migliore in 14 categorie rispetto al caso di riferimento base e in 15 rispetto al caso di riferimento MEA



LCA: Impatti ambientali

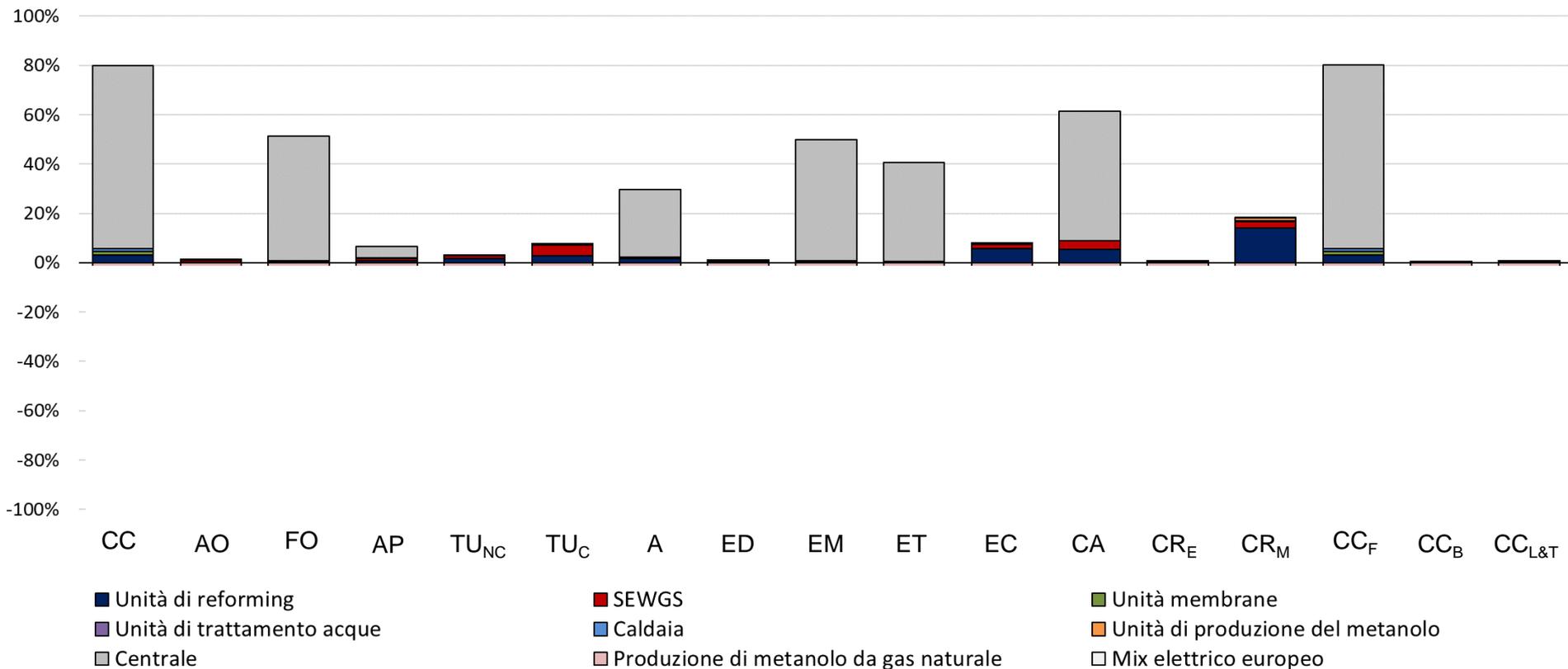
ANALISI DEI CONTRIBUTI SISTEMA FReSMe



- Le produzioni di energia elettrica e metanolo del sistema FReSMe permettono di ottenere dei benefici ambientali grazie alle tecnologie convenzionali evitate in 13 categorie di impatto.

LCA: Impatti ambientali

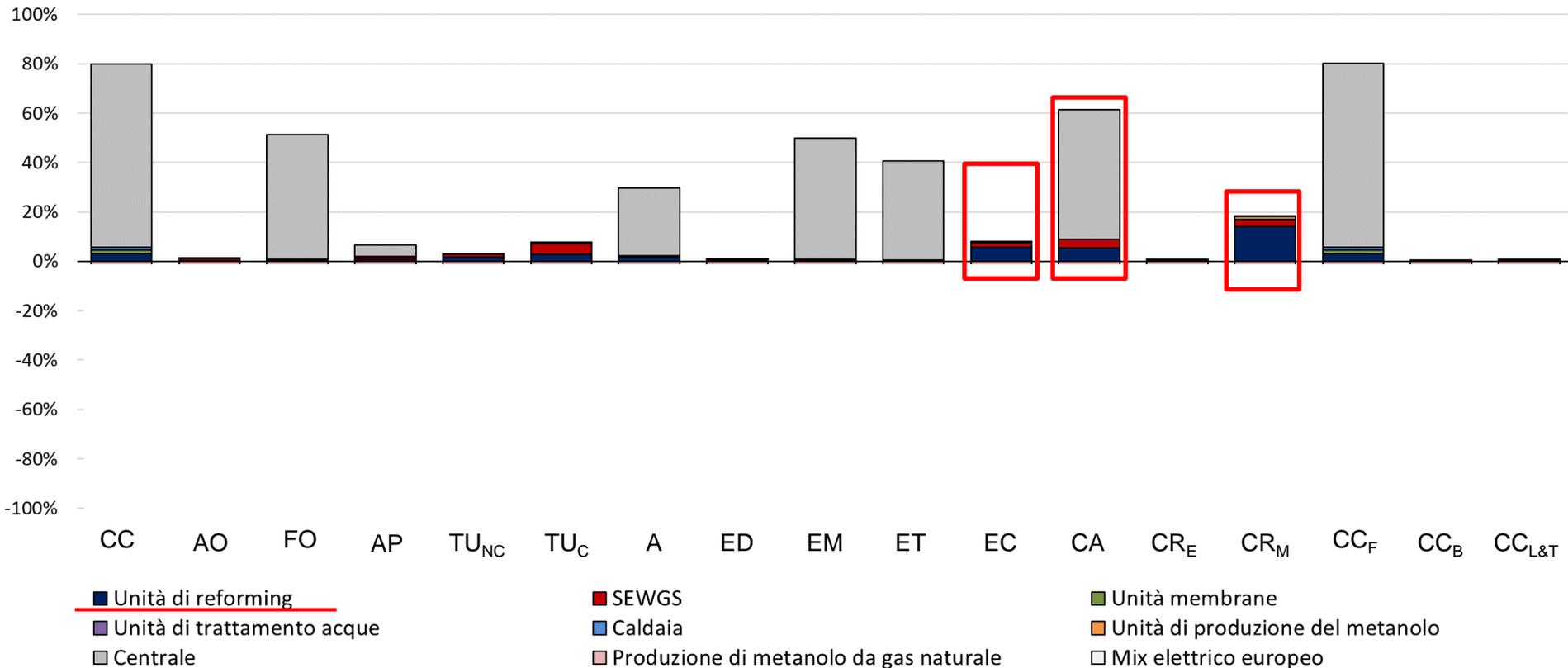
ANALISI DEI CONTRIBUTI SISTEMA FReSMe



- Le produzioni di energia elettrica e metanolo del sistema FReSMe permettono di ottenere dei benefici ambientali grazie alle tecnologie convenzionali evitate in 13 categorie di impatto.

LCA: Impatti ambientali

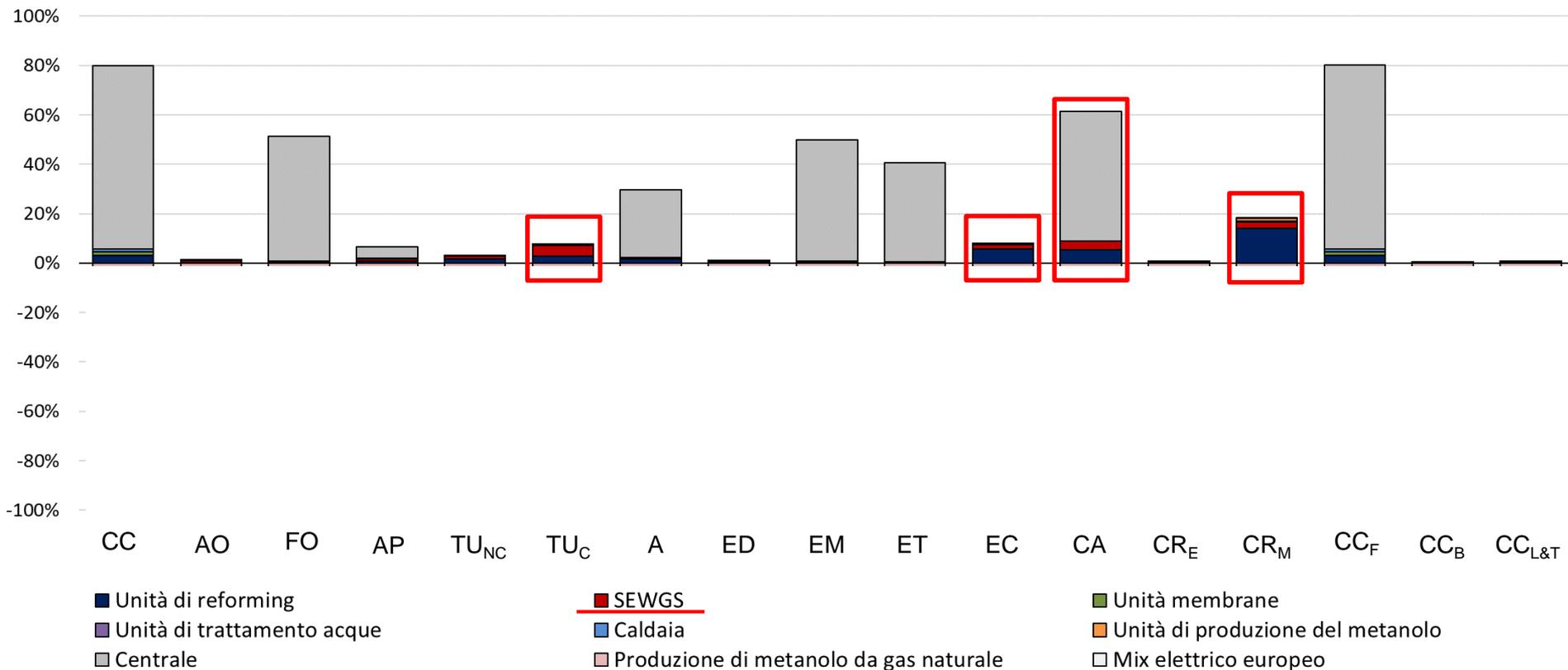
ANALISI DEI CONTRIBUTI SISTEMA FReSMe



- Le produzioni di energia elettrica e metanolo del sistema FReSMe permettono di ottenere dei benefici ambientali grazie alle tecnologie convenzionali evitate in 13 categorie di impatto.

LCA: Impatti ambientali

ANALISI DEI CONTRIBUTI SISTEMA FReSMe



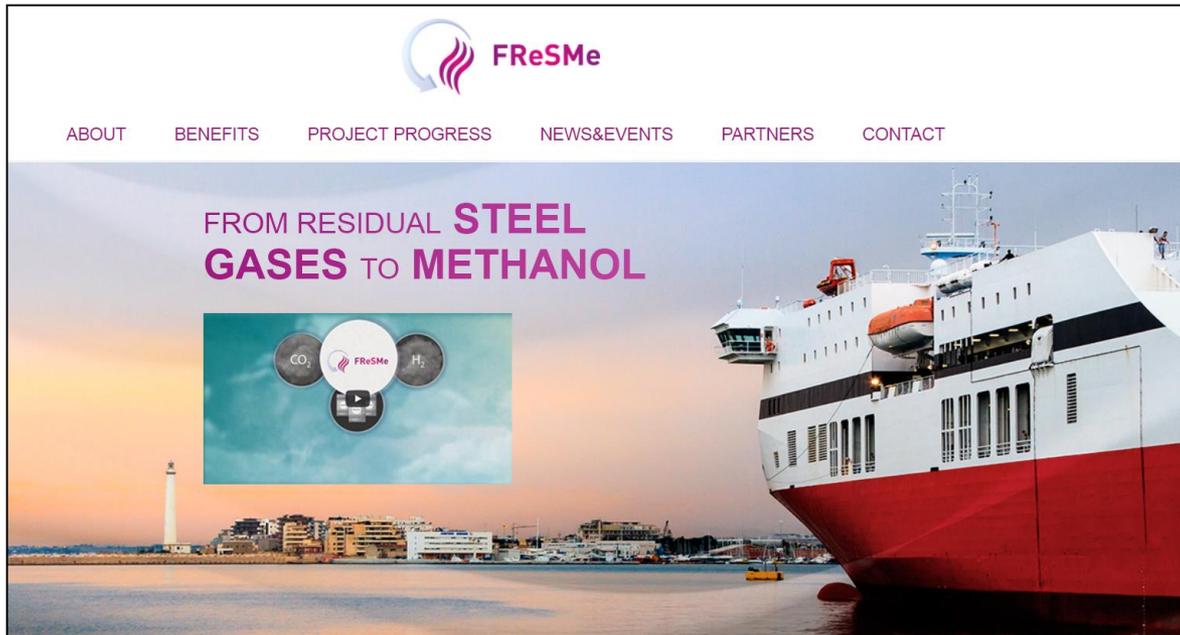
- Le produzioni di energia elettrica e metanolo del sistema FReSMe permettono di ottenere dei benefici ambientali grazie alle tecnologie convenzionali evitate in 13 categorie di impatto.

CONCLUSIONI

- Il sistema FReSMe permette di ottenere dei benefici in termini di riduzione delle emissioni dei gas climalteranti, se confrontato con il caso di riferimento base. Tuttavia, l'utilizzo di sostanze chimiche lo rende maggiormente impattante se si considerano altre categorie di impatto.
- L'utilizzo di un ridotto quantitativo dei gas di acciaieria per la produzione di metanolo rende il sistema FReSMe più impattante in termini di CO₂ eq. rispetto al loro utilizzo in una centrale a ciclo combinato con tecnologia di cattura MEA. L'utilizzo dei BFG nel processo di produzione del metanolo richiederebbe d'altronde l'utilizzo di un elettrolizzatore per soddisfare la domanda di H₂.
- La presenza dei COG richiede l'utilizzo del processo di reforming che rappresenta una delle unità maggiormente impattanti.



ULTERIORI INFORMAZIONI



<http://www.fresme.eu/>

Articolo: "Environmental assessment of methanol production by a carbon capture and utilization technology applied to steel mill gases." Autori: Elisabetta Brivio; Lucia Rigamonti.

Contatti: elisabetta.brivio@polimi.it
lucia.rigamonti@polimi.it



POLITECNICO MILANO 1863



FReSMe

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727504



GRAZIE



POLITECNICO MILANO 1863



FReSMe

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727504

