



POLITECNICO
MILANO 1863

LA TRANSIZIONE ENERGETICA: SFIDE E OPPORTUNITÀ PER CCUS E BIOMETANO

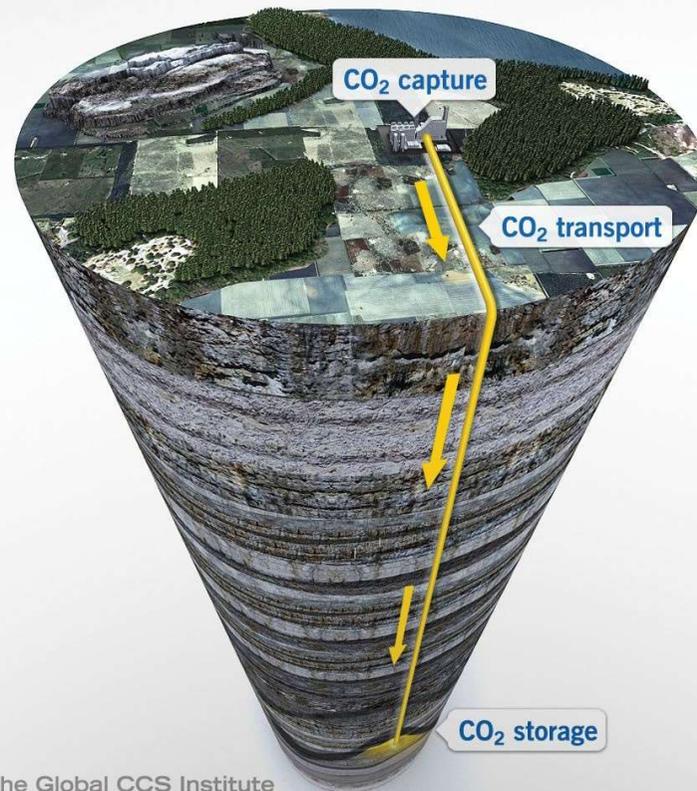
Matteo Romano

LE2C – Lombardy Energy Cleantech Cluster

Politecnico di Milano, Dipartimento di Energia, 3 Aprile 2025

CATTURA E STOCCAGGIO DELLA CO₂ - CCS

[THE CARBON CAPTURE AND STORAGE PROCESS]

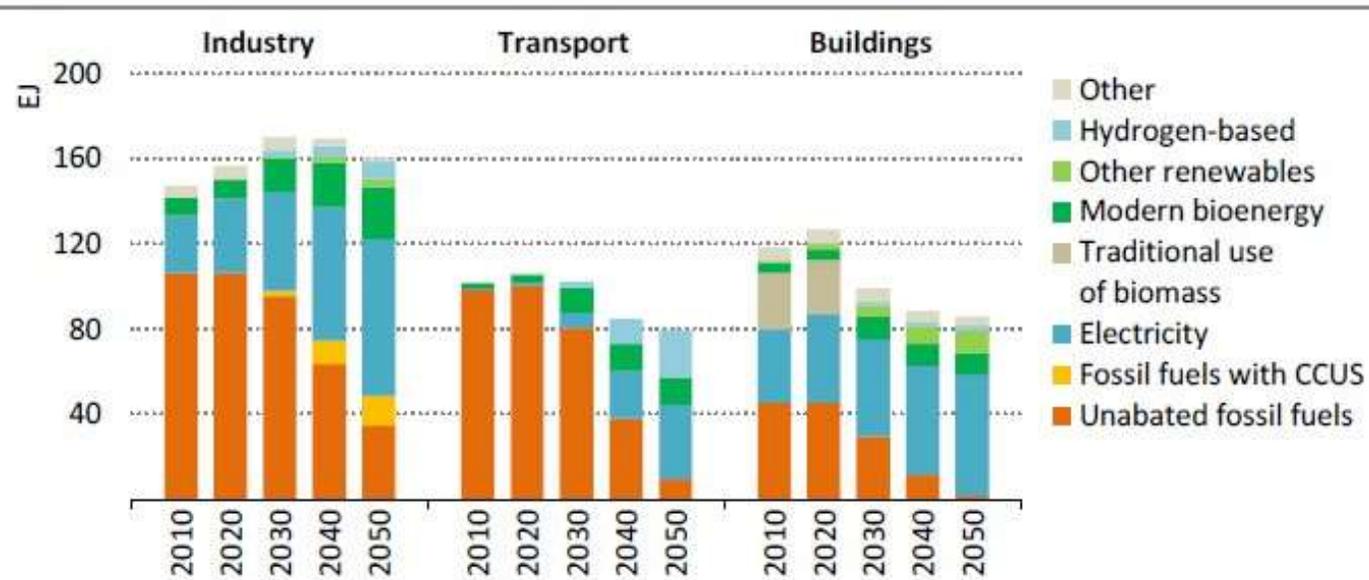


Provided by the Global CCS Institute



LE OPZIONI PER LA DECARBONIZZAZIONE

Figure 2.10 ▶ Global final energy consumption by sector and fuel in the NZE



IEA. All rights reserved.

There is a wholesale shift away from unabated fossil fuel use to electricity, renewables, hydrogen and hydrogen-based fuels, modern bioenergy and CCUS in end-use sectors

IEA, 2021. Net zero by 2050.

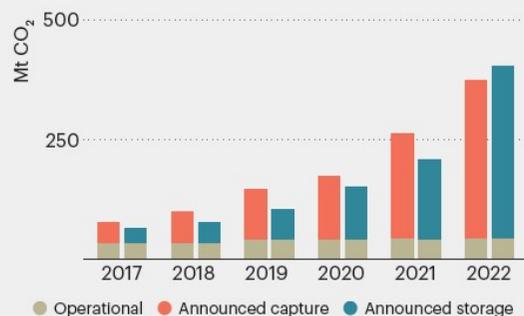


POCO RELATIVO, TANTO ASSOLUTO

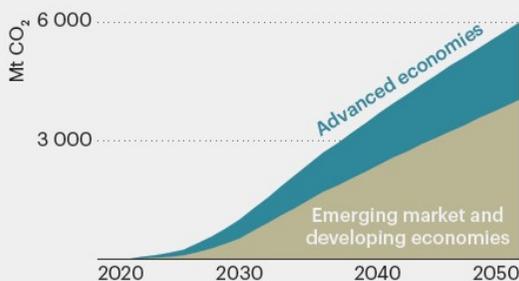
Milestones	2022	2030	2035	2050
Total CO ₂ captured (Mt CO ₂)	45	1 024	2 421	6 040
CO ₂ capture from fossil fuels and industrial processes	44	759	1 712	3 736
Power	1	188	568	811
Industry	4	247	769	2 152
Merchant hydrogen	0	161	285	756
Other fuel transformation	38	163	90	17
CO ₂ capture from bioenergy	1	185	506	1 263
Power	0	44	204	438
Industry	0	23	77	232
Biofuels production	1	114	213	474
Other fuel transformation	0	5	13	121
Direct air capture	0	80	203	1 041
Total CO ₂ removed (Mt CO ₂)	1	234	632	1 710

≈5 Gt/y tra il 2030 e il 2050
 ≈250 impianti all'anno da da 1 Mt/a

Planned storage capacity is catching up with planned capture



Two-thirds of total CO₂ capture is in the emerging market and developing economies



IEA, 2023. Net zero Roadmap



UN PO' DI STORIA DELLA CCS

Early days: focus su centrali elettriche a carbone

2008-2011:

- crisi economica → il valore degli ETS scende da 30 a 7 €/t
- rivoluzione fotovoltaica
- opposizione sociale al carbone (in Europa)

2011-2020: decennio perduto

2020-2025:

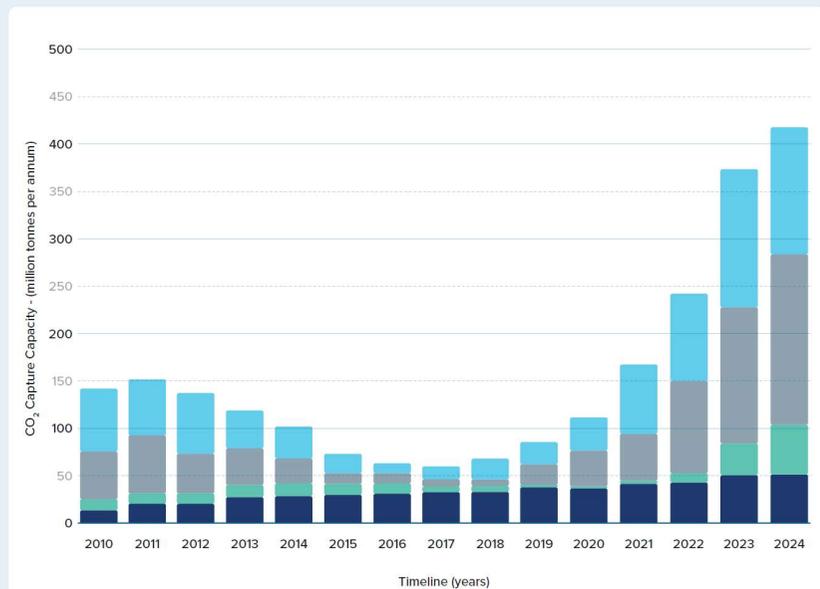
- valore degli ETS supera stabilmente i 60 €/t, con picchi a 100 €/t
- I finanziamenti Innovation Fund e IRA innescano nuovi progetti

Key

- Early Development
- Advanced Development
- In Construction
- Operational

Figure 31-2

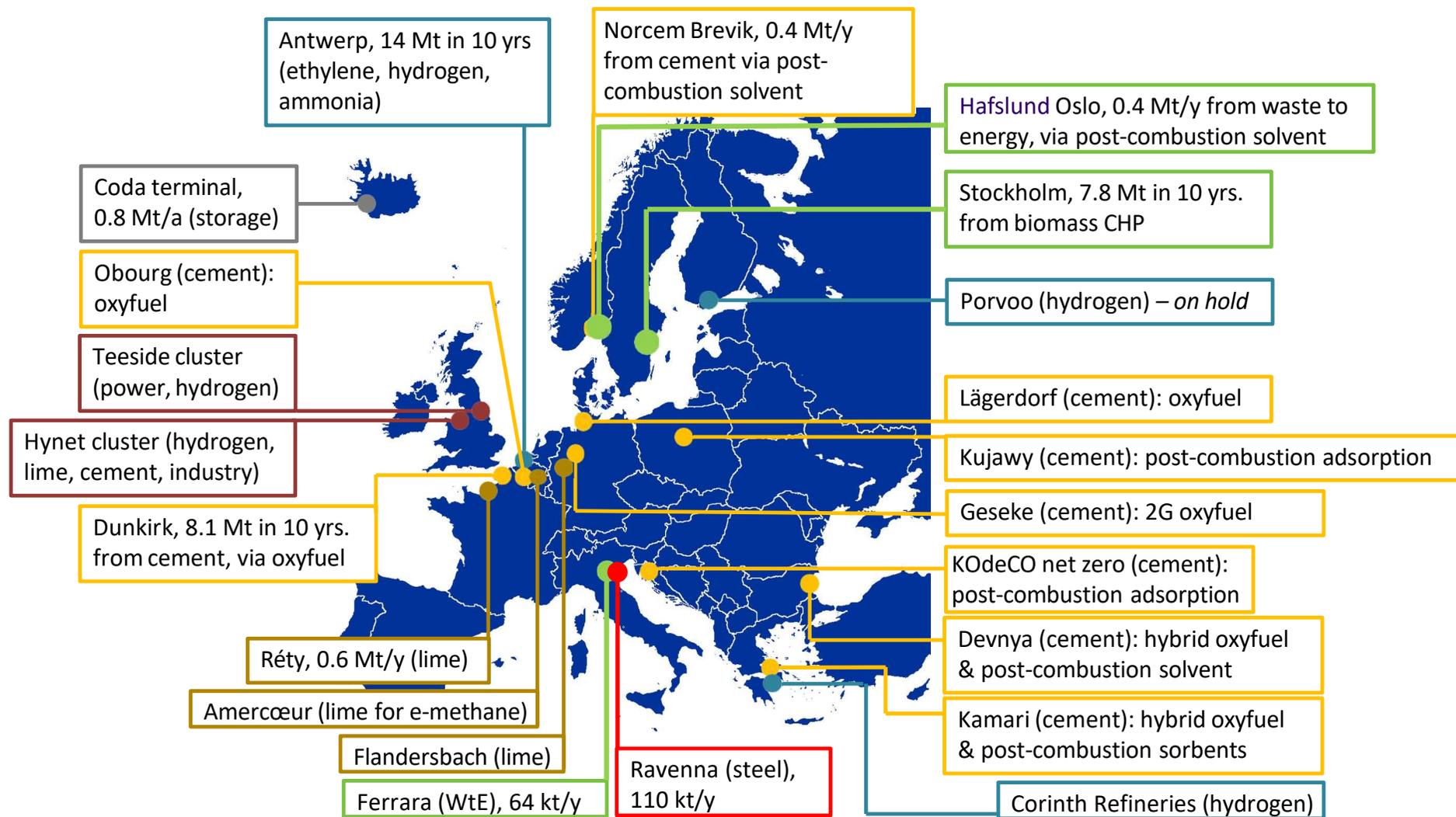
CO₂ capture capacity of commercial CCS facility pipeline since 2010



Global CCS Institute, 2024. The global status of CCS.



I PROGETTI CCS EUROPEI NELLA PIPELINE



RAVENNA HUB

I numeri del progetto

Sfruttando la grande capacità dei giacimenti a gas esauriti dell'Adriatico, l'hub di Ravenna sarà uno dei siti più grandi al mondo per lo stoccaggio della CO₂ ed il sito di riferimento per il Mediterraneo.

2026 anno

inizio fase industriale di stoccaggio di CO₂

4 Mton/a

portata di stoccaggio annuo di CO₂ entro il 2030.

16+ Mton/a

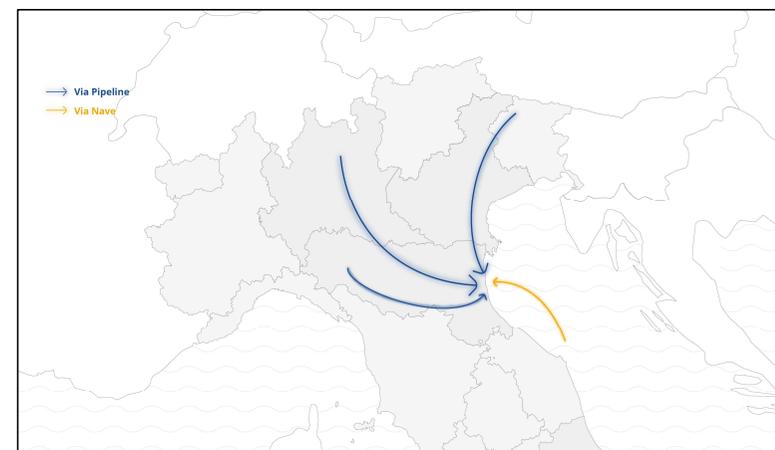
portata di stoccaggio annuo di CO₂ oltre il 2030

500+ Mton

capacità totale stoccaggio di CO₂



<https://www.eni.com/ravenna-ccs/it-IT/progetto/ravenna-hub.html>



CONSIDERAZIONI GENERALI SU CCS

- Essenziale per ridurre le emissioni di processo di cemento, calce, acciaio (da EAF), raffinazione (FCC)
- Molto competitiva nella decarbonizzazione di settori industriali energivori, in cui l'alternativa è l'utilizzo di idrogeno verde:
 - Idrogeno (blu)
 - Ferro (per acciaio primario)
 - Ammoniaca
 - Prodotti chimici (es. metanolo)
 -
- Consente di ottenere processi con emissioni negative catturando CO₂ biogenica (termovalorizzatori, combustione di biomassa, biogas - BECCS) e dall'aria (direct air capture - DAC)
- Rimane un'opzione per la decarbonizzazione della produzione elettrica, ma a mio avviso poco preferibile in Europa
- Così come per le altre opzioni per la decarbonizzazione (elettrificazione, idrogeno), la diffusione della CCS dipende dalla disponibilità dell'infrastruttura e nella fase iniziale beneficia di finanziamenti pubblici.





www.gecos.polimi.it



matteo.romano@polimi.it



[linkedin.com/in/matteo-romano-6b37a78](https://www.linkedin.com/in/matteo-romano-6b37a78)



POLITECNICO MILANO 1863

Domande:

- Può l'utilizzo della CO₂ (CCU) diventare un'alternativa allo stoccaggio (CCS)?
- Può crearsi un legame tra produzione di biometano e CCS? È possibile e sensato pensare di catturare e stoccare la CO₂ separata dal biogas nella produzione di biometano?

Domanda mentimeter:

Quale frazione delle attuali emissioni industriali italiane dirette potrebbero essere teoricamente stoccate nell'hub CCS di Ravenna dopo il 2030?

- 5%
- 25% <- risposta corretta
- 50%
- 100%

