

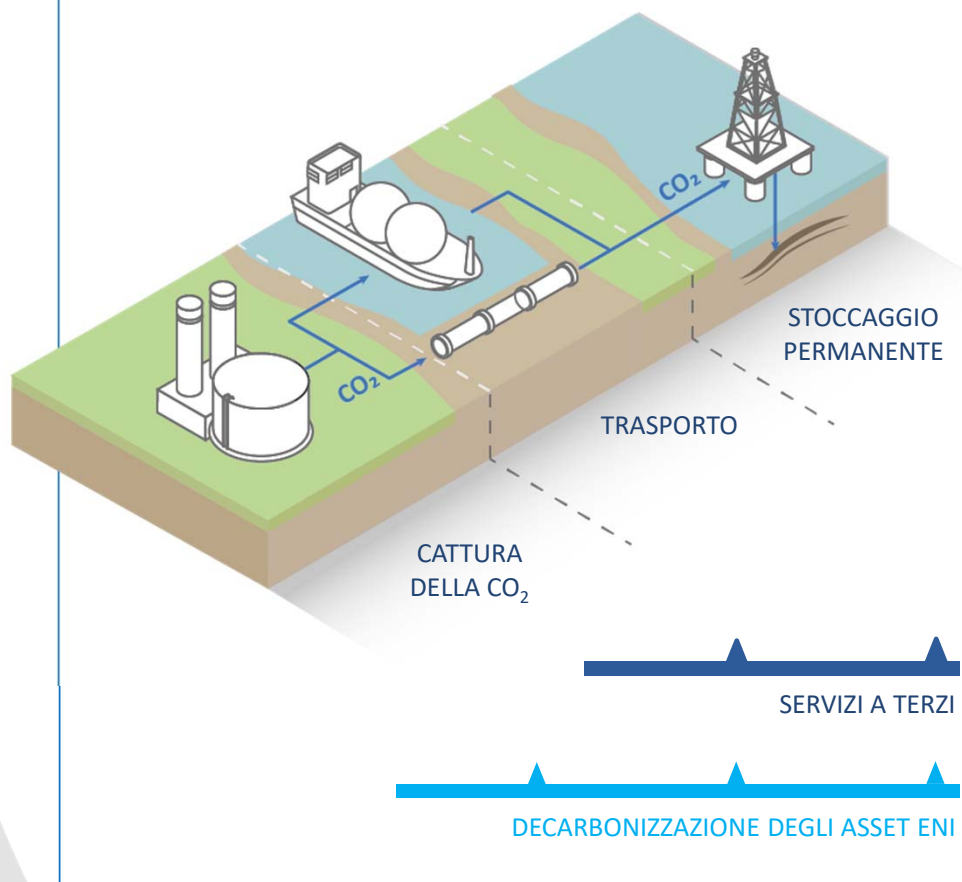


***IL FUTURO DELL'ENERGIA VISTO DALLE GRANDI AZIENDE
CATTURA, UTILIZZO E STOCCAGGIO DELLA CO₂***

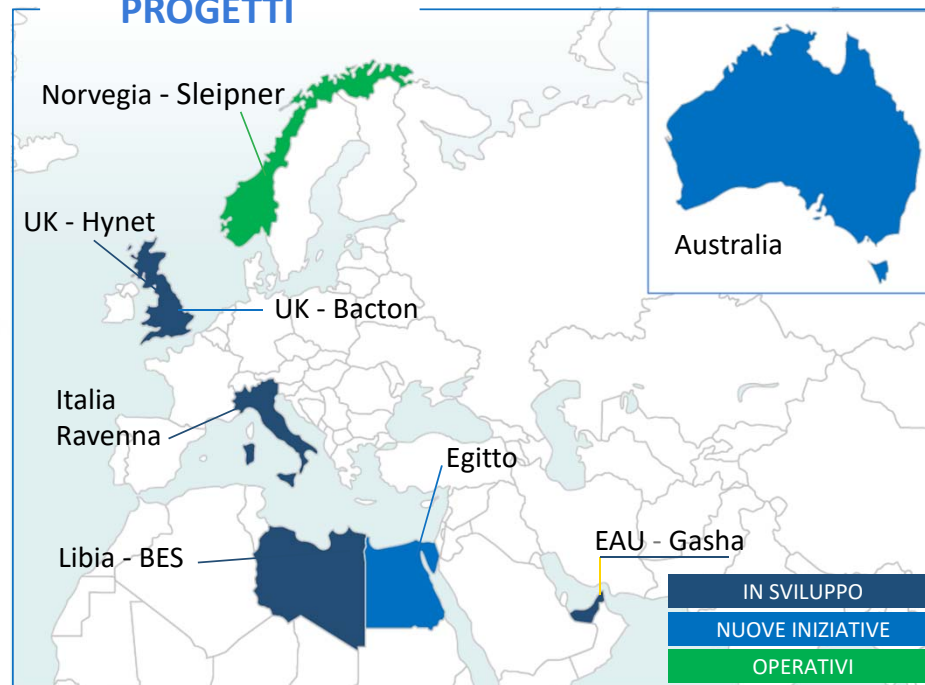
*Salvatore Giammetti
5 Maggio 2022*

CCUS: panoramica del processo

UN PROCESSO MATURO E SICURO



PROGETTI



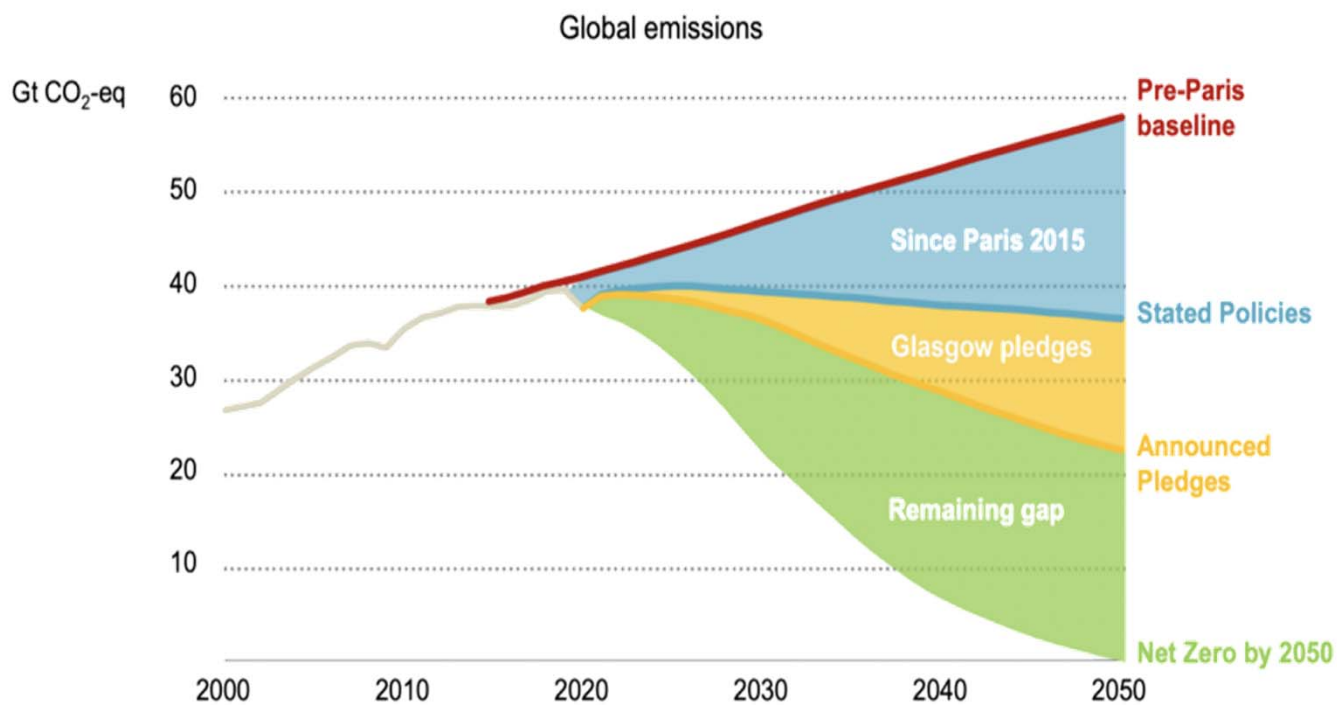
PROGETTI OPERATIVI AL 2025
SLEIPNER, HYNET (start-up), RAVENNA FASE 1

VOLUME LORDO STOCCATO AL 2030
~30 MTPA



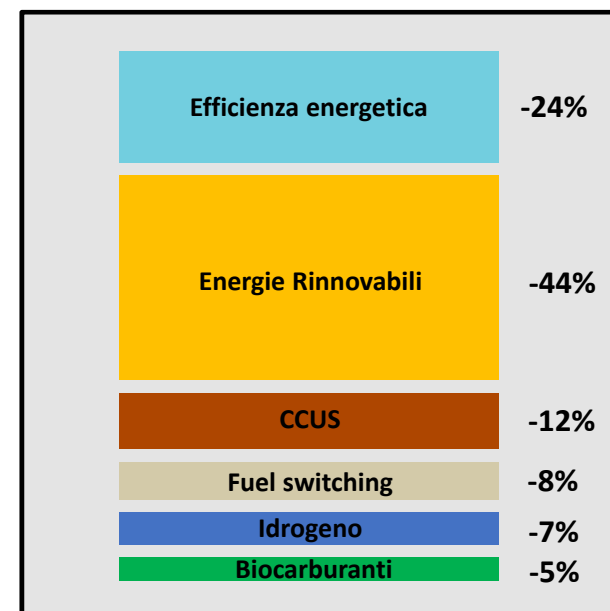
La sfida climatica

CON LE POLITICHE ATTUALI GLI OBIETTIVI DELL'ACCORDO DI GLASGOW NON VERRANO RAGGIUNTI
(LIMITARE IL RISCALDAMENTO AL DI SOTTO DI 1.5°C)



Fonte: IEA World Energy Outlook 2021

Una possibile roadmap secondo lo scenario IEA Net Zero Emissions



Elaborazione Eni di dati da IEA (2021) Net Zero by 2050 e WEO 2021
Percentuali di riduzione di CO₂ cumulative nel periodo 2020-2050



La CCUS come soluzione per la decarbonizzazione del settore industriale

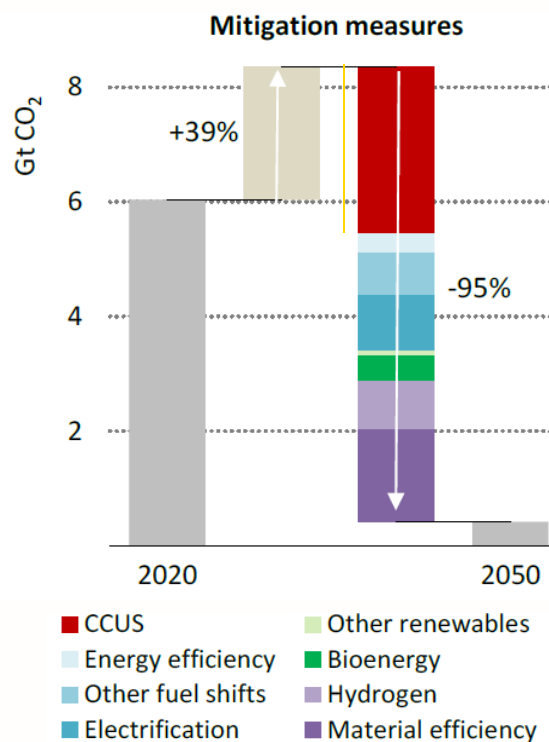
Nello scenario IEA Net Zero Emissions la CCUS fornisce il maggiore contributo all'abbattimento delle emissioni industriali (2,8 Gton CO₂ al 2050 pari al 35% del settore).

In particolare, la CCUS costituisce una soluzione immediata ed economicamente efficiente per i settori hard to abate.

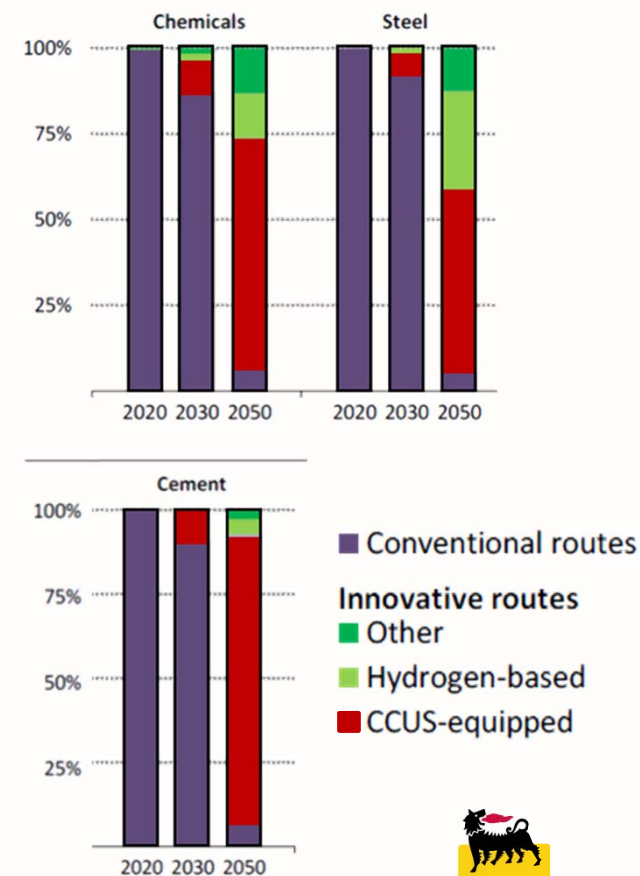
Nel 2050 la CCUS è utilizzata per soddisfare la domanda globale del:

- 85% del cemento
- 53% dell'acciaio primario
- 66% dei prodotti chimici

LA CCUS NELLO SCENARIO IEA NET ZERO 2050 – VISTA INDUSTRIA

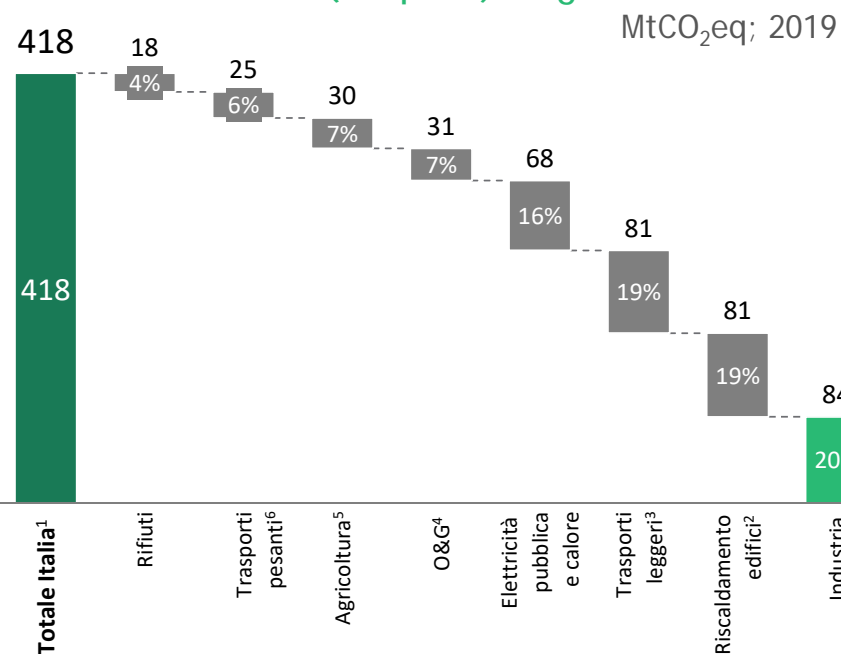


Fonte: IEA – Net Zero by 2050

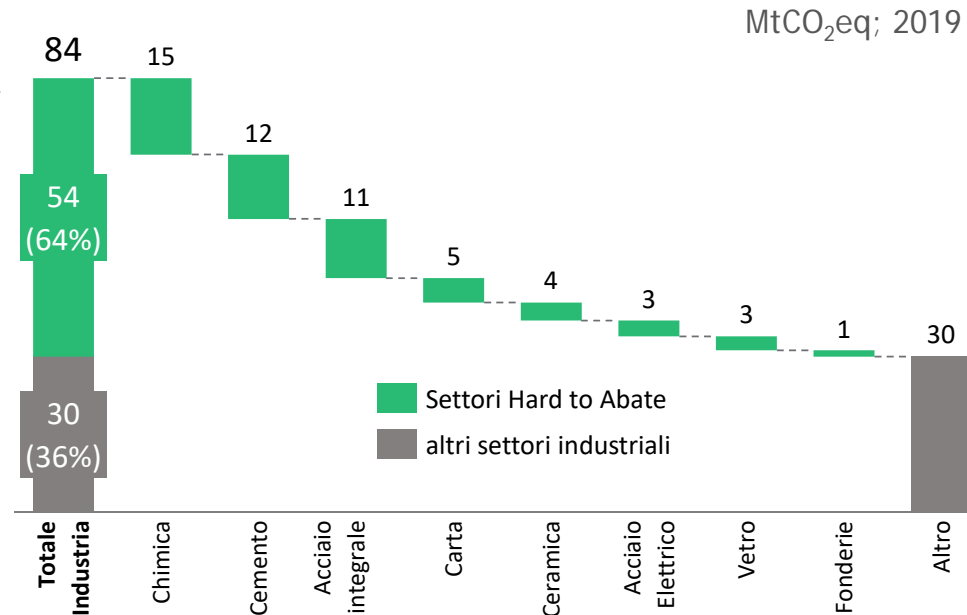


Emissioni dirette di GHG dell'industria italiana (scope 1)

Emissioni dirette (scope 1) di gas serra Italia¹



Breakdown emissioni dirette nei settori industriali



- I settori hard to abate in Italia rappresentano il **13% del totale delle emissioni GHG** ed il **64% della sola industria**
- Una **strategia di decarbonizzazione** concreta per il settore industriale non può prescindere dal principio della **neutralità tecnologica**, applicando le soluzioni più efficaci ed efficienti nei diversi contesti
- Il PNIEC **non contiene** misure specifiche per le emissioni industriali e di processo

1. Totale senza LULUCF e non inclusive delle emissioni dell'aviazione civile come da articolo 3h Direttiva 2003/87/EC; 2. Edifici include: Commerciale, residenziale, Militare e altro non espressamente indicato; 3. Ripartizione emissioni basata su report consumo carburante per tipo veicolo, Trasporti leggeri include "Passenger cars" 4. Raffinerie, produzione di combustibili solidi, dispersione di gas; 5. Include agricoltura e pesca 6. Trasporti pesanti, valutato come complementare delle emissioni dei trasporti leggeri, include veicoli commerciali, veicoli pesanti, altro Nota: voce 'Produzione Energia' divisa in Elettricità Pubblica e calore e O&G in rapporto 70%-30% rispettivamente in base a dati 2018
Fonte: Analisi trimestrali ISPRA delle emissioni in atmosfera di gas serra 2020 vs. 2019 per il quarto trimestre dell'anno



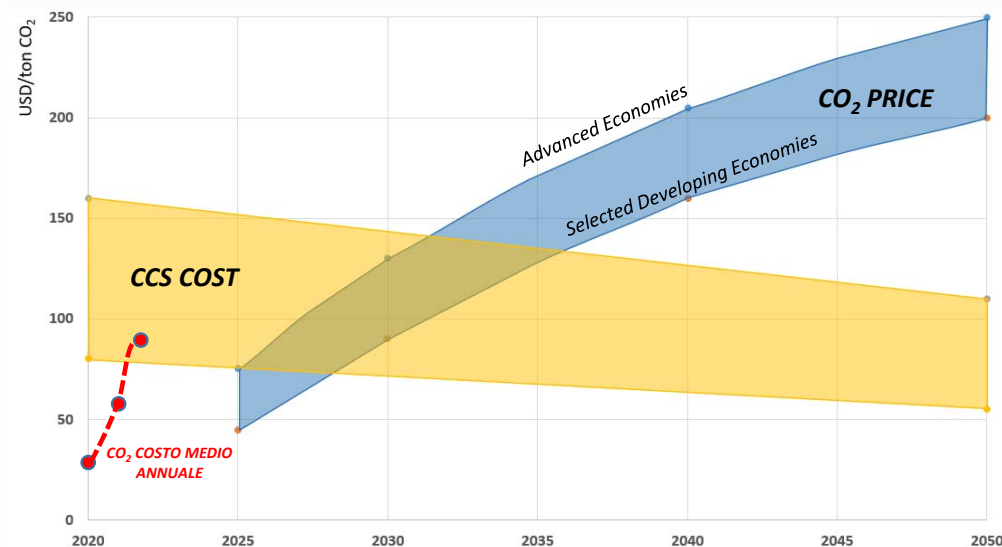
Prospettive del business della CCUS

Con la diminuzione dei costi della CCUS e l'aumento del costo delle emissioni la domanda di servizi di trasporto e stoccaggio è destinata ad aumentare

Gli hub di CCUS garantiscono economia di scala, flessibilità e resilienza combinando un insieme di emettitori con uno o più giacimenti attraverso una infrastruttura di trasporto condivisa

La CCUS è una soluzione efficace ed efficiente per la riduzione delle emissioni industriali che richiede modifiche minime agli impianti esistenti

Le compagnie energetiche hanno le conoscenze, gli asset e le capacità di fornire soluzioni a questa crescente richiesta, contribuendo a sviluppare un nuovo mercato low carbon a fianco di idrogeno e carburanti sostenibili



COSTO CCS: Elaborazione delle curve di apprendimento da IEA Energy Technology Perspectives 2020

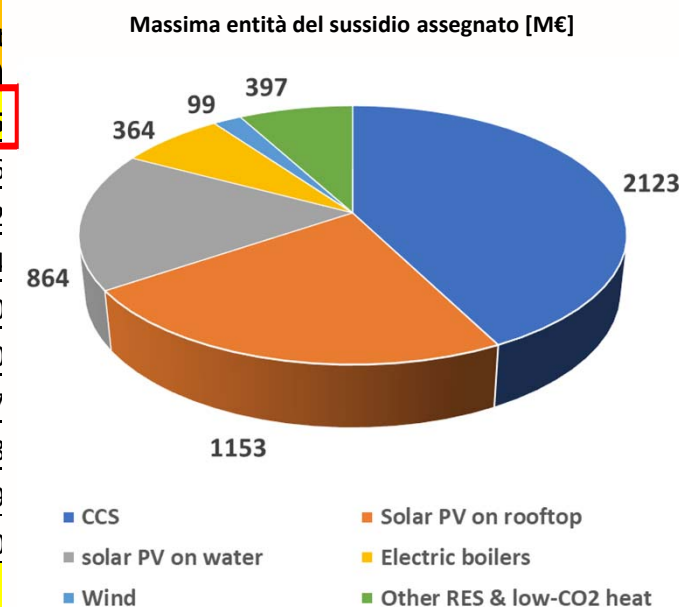
PREZZO CO₂: Curve per le economie «Advanced» e «Selected Development» da IEA NetZero50



La CCUS soluzione più competitiva per l'industria: il risultato degli SDE++ olandesi*

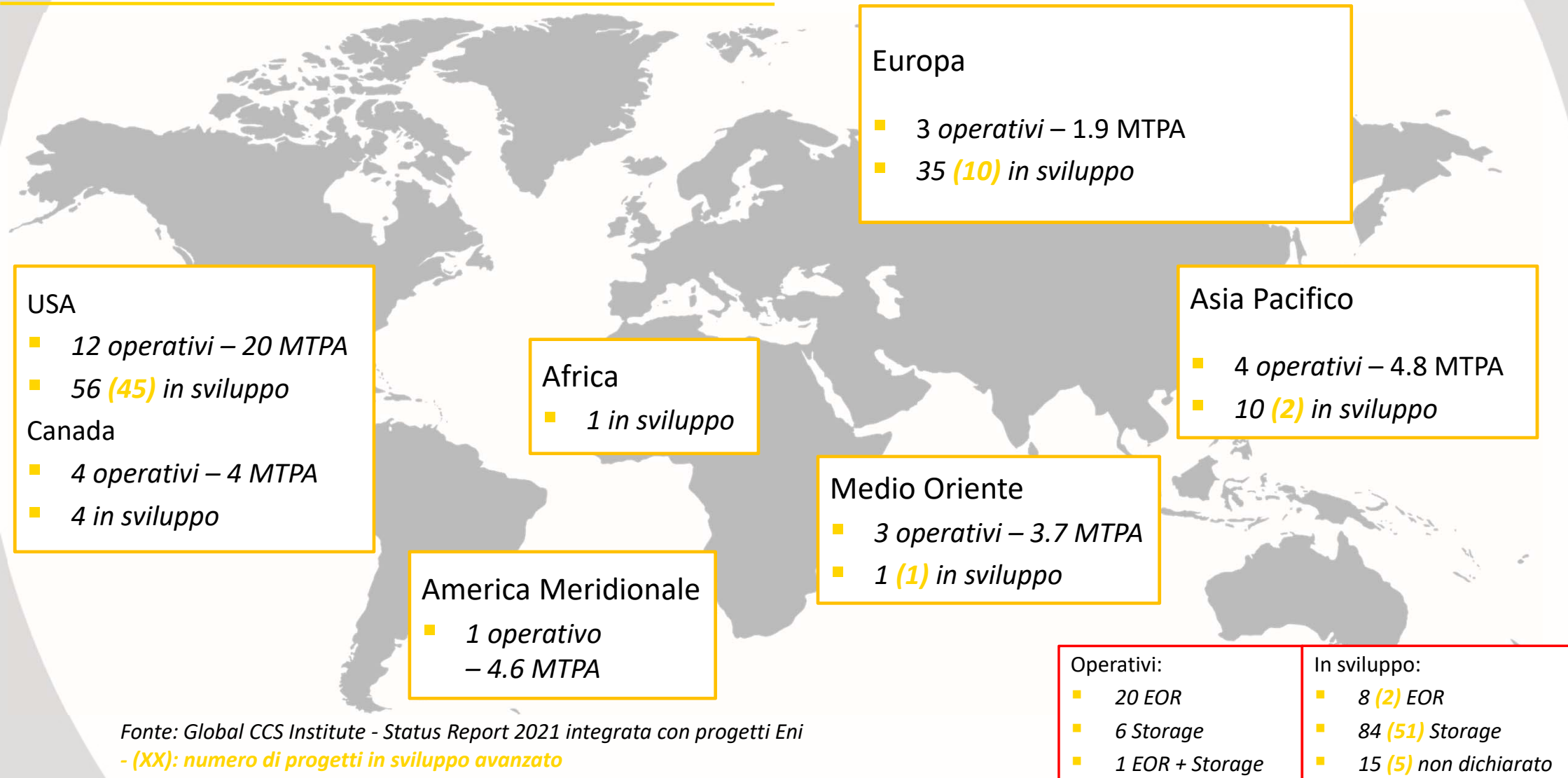
- 2,1 mld€ di sussidi (42% del totale) assegnati ai progetti di cattura afferenti all'Hub CCS di Porthos.
- La CCUS è risultata la tecnologia più competitiva in termini di costo unitario per tonnellata di CO₂ evitata

Category	Number of Available Projects	Total Budget available (M€)	Available CO2 reduction per year (Mton CO2/vr)	Unit Technical Cost (€/Ton CO2)
CO2 capture and storage	6	2.123	2,34	60,5
Residual heat	3	43	0,03	95,6
Biomass heat and CHP	3	137	0,08	114,2
Heat pump	25	76	0,06	84,4
Biomass gas	3	90	0,04	150,0
Wind energy	13	99	0,06	110,0
Electric boiler	14	364	0,17	142,7
Solar PV on field or water	114	864	0,31	185,8
Solar PV on the roof	3.488	1.153	0,33	232,9
Solar thermal	2	0	0	0
TOTAL	3.673	5.000	3,43	97,2



* SDE++ Stimulerend Duurzame Energietransitie (Stimulation of Sustainable Energy Production and Climate Transition Scheme)

Global CCS Status Report 2021: 27 progetti operativi per 40 MTPA – 100 in via di sviluppo



Fonte: Global CCS Institute - Status Report 2021 integrata con progetti Eni
- (XX): numero di progetti in sviluppo avanzato

Progetti di CCUS in Europa

Overview of existing and planned CCUS facilities

AUSTRIA 1. Vienna Green CO ₂ *	GERMANY 1. H2morrow* 2. Leilac 2 3. Wilhelmshaven	POLAND 1. Poland EU CCS Interconnector
BELGIUM 1. Leilac (pilot capture only) 2. Antwerp@C (Port of Antwerp)* 3. Carbon Connect Delta* 4. Flite* 5. C4U 6. North-CCU-Hub 7. Power-to-Methanol Antwerp BV 8. Kairos@C	GREECE 1. Energean Carbon Storage	REPUBLIC OF IRELAND 1. ERVIA
CROATIA 1. iCORD* 2. Bio-Refinery Project*	ICELAND 1. Orca 2. Hellisheidi 3. Silverstone	ROMANIA 1. Onshore storage project
CZECHIA 1. Onshore storage project	ITALY 1. CCS Ravenna Hub* 2. Cleankerk	SPAIN 1. CCU Lighthouse Carboneras
DENMARK 1. Greensand* 2. C4: Carbon Capture Cluster Copenhagen 3. Copenhill	THE NETHERLANDS 1. Porthos (Port of Rotterdam)* 2. Aramis (Den Helder)* 3. Magnum (Eemshaven)* 4. H-Vision* 5. Twence 6. AVR-Duiven 7. Project Everest* 8. Vlissingen Cryocap FG	SWEDEN 1. Preem CCS* 2. Cementa Slite Plant 3. Vattenfall Uppsala 4. CinfraCap 5. BECCS@STHLM
FINLAND 1. SHARC	NORWAY 1. Sleipner CO₂ Storage* 2. Longship (including Northern Lights)* 3. Polaris CCS* 4. Norsk e-fuel 5. Borg CO ₂ * 6. Fortum Oslo Varne 7. Snohvit* 8. Norcem Brevik 9. Pilot CCS project	UK 1. Acorn* 2. Caledonia Clean Energy 3. Zero Carbon Humber* 4. HyNet* 5. Netzero Teesside* 6. South Wales Industrial Cluster 7. STEMM-CCS* 8. CO ₂ Sapling Transport Infrastructure Project 9. Northern Endurance Partnership* 10. H2Teesside* 11. H2H Saltend*

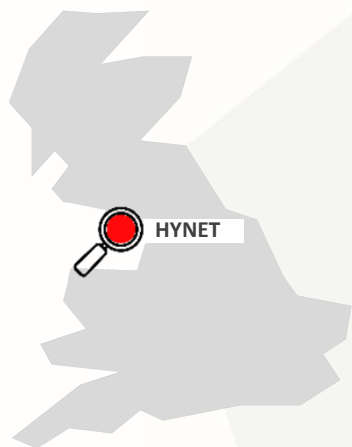


* Project where IOGP Members are involved
 † Project is cross-border with the Netherlands
 Projects listed in **bold** are in operation

Total number of projects: **65**
 Around 60 MtCO₂/yr stored by 2030



Progetto CCS UK: HYPNET North West



UNO DEI SETTE PROGETTI IN SVILUPPO IN UK SUPPORTATO DAL GOVERNO

ENI OPERATORE DI TRASPORTO E STOCCAGGIO

PROGETTO CHIAVE PER DECARBONIZZARE L'IMPORTANTE DISTRETTO INDUSTRIALE DI HYPNET NEL NORDOVEST DEL PAESE

STOCCAGGIO DI CO₂ IN GIACIMENTI ESAURITI OFFSHORE UTILIZZANDO INFRASTRUTTURE ENI

SVILUPPO DI UNA BLUE ECONOMY INCLUSA LA PRODUZIONE DI IDROGENO



AD OTTOBRE 2020 ENI HA RICEVUTO LA LICENZA DI STOCCAGGIO COME OPERATORE GRAZIE ALLE COMPETENZE TECNICHE E AGLI ELEVATI STANDARD AMBIENTALI DEL PROGRAMMA

33 M€ EROGATI DA UKRI* A MARZO 2021 ATTRAVERSO FONDO IDC PER COPRIRE IL 50% DELLE ATTIVITÀ DI FEED



2025
CAPACITÀ
 ~200 MLN TON CO₂
 START UP DEL PROGETTO INDUSTRIALE

VOLUME DI INIEZIONE:
 FASE 1: 4,5 MTPA CO₂ dal 2025
 FASE 2: 10 MTPA CO₂ dal 2030

AD OTTOBRE 2021 SELEZIONATO DA BEIS** FRA I 2 MIGLIORI PROGETTI DEI 5 IN COMPETIZIONE, PER ACCEDERE IN VIA PRIORITARIA AI FINANZIAMENTI A FONDO PERDUTO DEL GOVERNO UK



* United Kingdom Research and Innovation, UK Gov.; **BEIS Business, Energy & Industrial Strategy, UK Gov. Dept.

Progetto Ravenna CCS

OPPORTUNITÀ DI DECARBONIZZAZIONE PER LE ATTIVITÀ ENI E PER IL SISTEMA INDUSTRIALE ITALIANO

POTENZIALE POLO CCUS DI RIFERIMENTO PER SUD EUROPA E MEDITERRANEO

UTILIZZO DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI SENZA OCCUPAZIONE DI NUOVE SUPERFICI

RIQUALIFICA E RILANCIO ECONOMICO DI UN IMPORTANTE DISTRETTO INDUSTRIALE

SIGNIFICATIVO INCREMENTO DEI LIVELLI OCCUPAZIONALI
VALORIZZAZIONE TECNOLOGICA DELLA FILIERA



CAPACITÀ
>500 MLN TON CO₂

2027
START UP DEL
PROGETTO
INDUSTRIALE

VOLUME DI INIEZIONE:
FASE 1: 0,025 MTPA CO₂ dal 2023
FASE 2: 4 MTPA CO₂ dal 2027

VOLUME DI INIEZIONE INCREMENTABILE FINO A 25MTPA NEGLI ANNI SUCCESSIVI ALLO START-UP



VANTAGGI DELLO SVILUPPO CCUS

Lo **sviluppo della CCUS** per la decarbonizzazione dei **settori hard-to-abate** presenta per gli industriali **vantaggi tangibili**:

1. Eliminare le emissioni non coperte da *free allowance*

incentivando gli investimenti in tecnologie di cattura con un costo inferiore rispetto all'acquisto di permessi sul mercato ETS

2. L'opportunità di Vendere le *free allowance* in eccesso

al netto del contributo pubblico, per ottenere un ritorno sull'investimento

3. Mantenere la competitività

grazie all'allineamento ai nuovi requisiti green che saranno sempre più richiesti dai consumatori finali

4. Proteggersi dai crescenti costi delle emissioni

che in uno scenario "*Do nothing*" comporterebbero un impatto critico per i settori coinvolti

Ulteriori benefici, sia per gli industriali sia per la comunità, sono:

- **Mantenimento dei posti di lavoro** a rischio in uno scenario "*Do nothing*"
- **Raggiungimento anticipato degli obiettivi europei** di decarbonizzazione
- **Sviluppo di una nuova filiera industriale**, estendibile al mercato estero



FATTORI ABILITANTI PER LO SVILUPPO PROGETTUALE

PER L'AVVIO DEL PROGETTO, SONO ELEMENTI ABILITANTI INDISPENSABILI, IN TERMINI DI NORMATIVA E DI INCENTIVI:



Supporto nell'accesso a fondi europei (e.g. Innovation Fund) e **stanziamento di fondi nazionali** (e.g. Fondo per la Transizione Industriale), come avvenuto per altri progetti simili a livello europeo.



Definizione di un modello di Business con l'adozione di meccanismi di regolazione e incentivazione (**i.e. introduzione di Contract for Difference** a copertura dei costi dei soggetti che effettuano la cattura e Regulated Asset Base (RAB) per le attività di Trasporto e Stoccaggio).



Completamento del quadro normativo in materia di stoccaggio della CO2 (d.l. 162/2011) con l'adozione di decreti ministeriali di attuazione