

Carbon Markets Outlook

CONVEGNO | 2025

Il mercato della CO₂ nel mondo e le opportunità dei crediti
nel meccanismo EU-ETS

Davide Chiaroni, Politecnico di Milano

22 Ottobre 2025

I Partner del Carbon Markets Outlook 2025



Il Team di ricerca

POLIMI SCHOOL OF
MANAGEMENT

 **energy**
&strategy ↗

CO
Advisor **2**

In collaborazione con

BCG BOSTON
CONSULTING
GROUP

Il Team di ricerca

Board di E&S

Vittorio Chiesa

Federico Frattini

Davide Chiaroni

Josip Kotlar

Team di progetto

Davide Chiaroni

Direttore della ricerca;
Politecnico di Milano

Giancarlo Giudici

Vice-direttore della ricerca;
Politecnico di Milano

Andrea Ronchi

CO₂ Advisor - CEO;
Vice-direttore della ricerca

Fabrizio De Alexandris

Project Manager

Lorenzo Gambini

Analyst

Stefano Morandi

Analyst

Michele Provenzano

Analyst

Elisa Puddighinu

Analyst

Francesca Rosato

Analyst

Filippo Schlesinger

Analyst

Arianna Fietta

Graphic Specialist

Nicolás Peña

Graphic Specialist

Carbon Markets

EU-ETS vs Carbon Credit Market

I due mercati disponibili hanno caratteristiche differenti

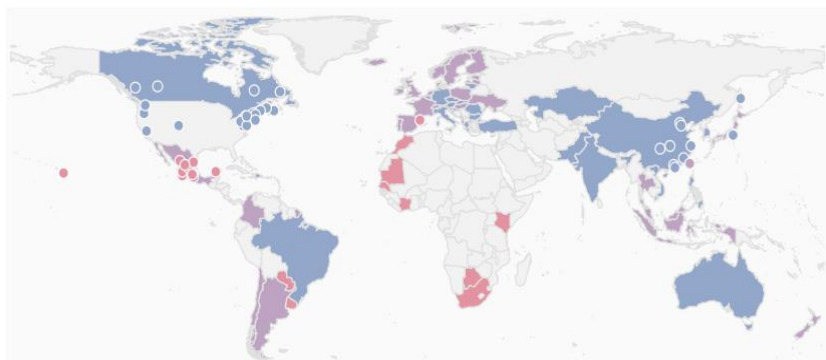
	EU-ETS	Carbon Credit Market
 Obbligatorietà	Obbligatorio per alcuni settori.	Principalmente volontario. Obbligatorio per alcuni settori.
 Settori	Energia, industria pesante ed aviazione	Qualsiasi
 Unità	1 EUA (European Union Allowance) = 1 tonCO ₂ e	1 Carbon credit = 1 tonCO ₂ e evitata o rimossa
 Obiettivi	Raggiungere obiettivi EU Green Deal	Compensare le emissioni
 Meccanismo	Cap and trade	Acquisto di crediti
 Regolamento	Normative EU	Regolamenti specifici

Gli schemi obbligatori e di carbon pricing nel mondo

I Paesi con strumenti di compensazione delle emissioni di CO₂

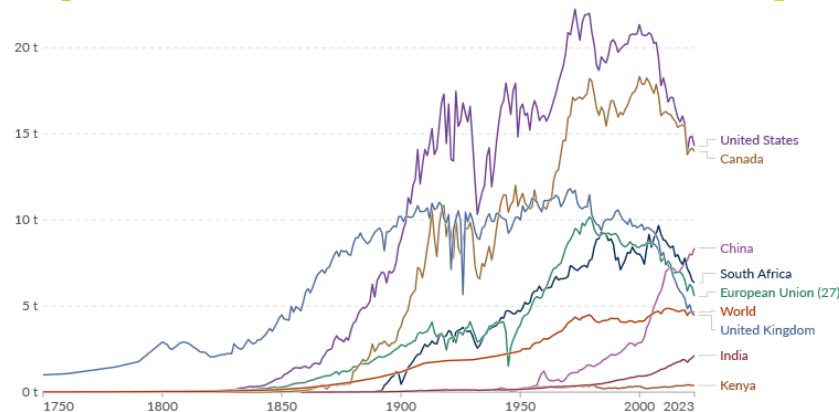
Le forme di **carbon tax esistono** già dagli anni '90 del secolo scorso nei Paesi come la Finlandia, mentre i **primi schemi ETS** vedono la luce in **UE** solo nel **2005**. Alcuni Paesi prevedono più tipi strumenti per prezzare la CO₂, altri ne hanno attualmente adottato uno, altri nessuno. Inoltre, eccetto gli US vi è una correlazione tra alti prezzi della CO₂ per capita e alte emissioni.

Strumenti compliance di carbon pricing (2025)



- Carbon tax implementata
- Carbon tax in discussione
- ETS implementato
- ETS in discussione
- Entrambi implementati
- Entrambi in discussione

Emissioni di CO₂ per capita (2023)



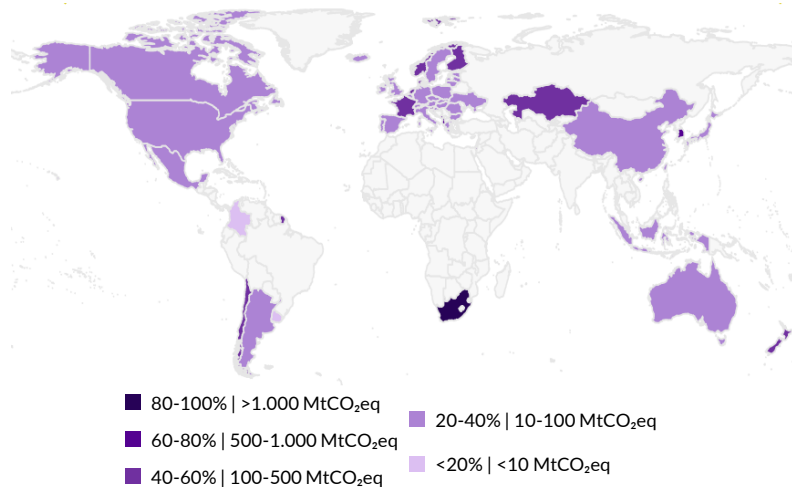
Fonte: World Bank; Our world in data

La copertura delle emissioni da parte del prezzo della CO₂

Quanto ogni Paese copre le proprie emissioni di CO₂ attraverso ETS o Carbon Tax

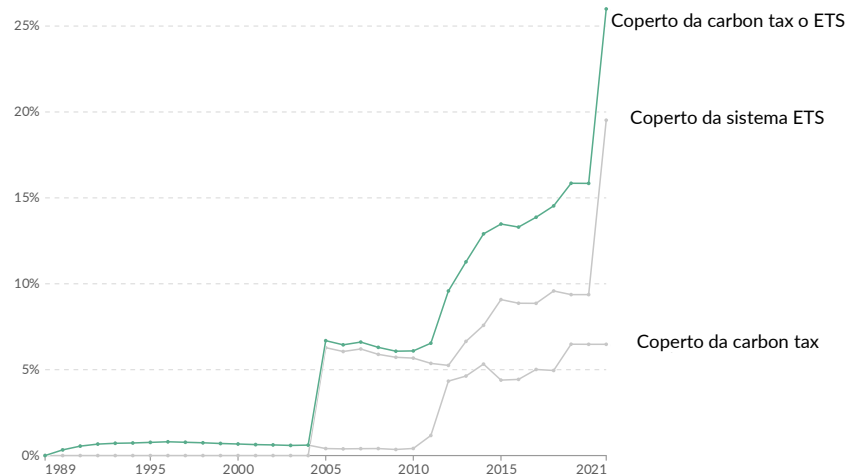
Nel 2019, circa il 6% delle emissioni globali era soggetto a una carbon tax, mentre il 7% rientrava in un sistema di scambio delle emissioni. Questa percentuale è salita al 28% nel 2024.

Quota di CO₂ emessa coperta da carbon price (2024)



Fonte: World Bank; Our world in data

Quota di CO₂ emessa coperta da carbon price per tipo

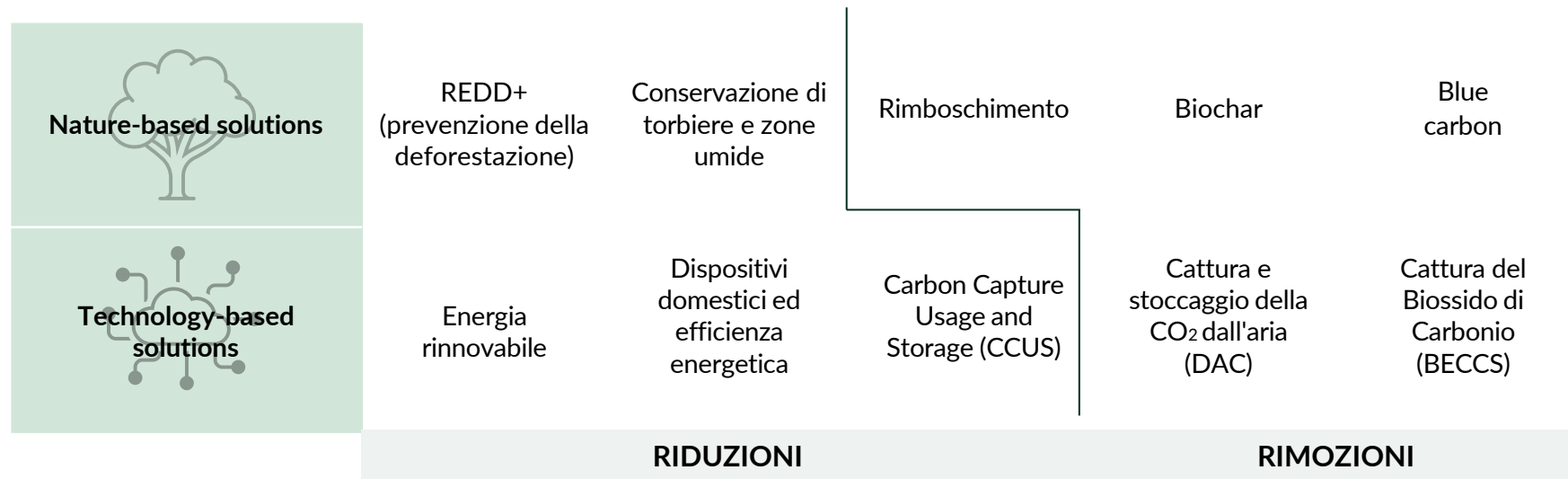


Crediti di CO₂

Generazione

La decarbonizzazione richiede un **mix bilanciato** tra soluzioni naturali e tecnologiche, combinando riduzioni rapide con rimozioni durature di CO₂.

- Le soluzioni **nature-based** offrono impatti immediati e a basso costo, mentre quelle **tecnologiche** garantiscono rimozioni permanenti e scalabilità nel lungo periodo.
- L'integrazione di **riduzioni** e **rimozioni** può guidare l'Italia verso la neutralità.



Fonte: BCG

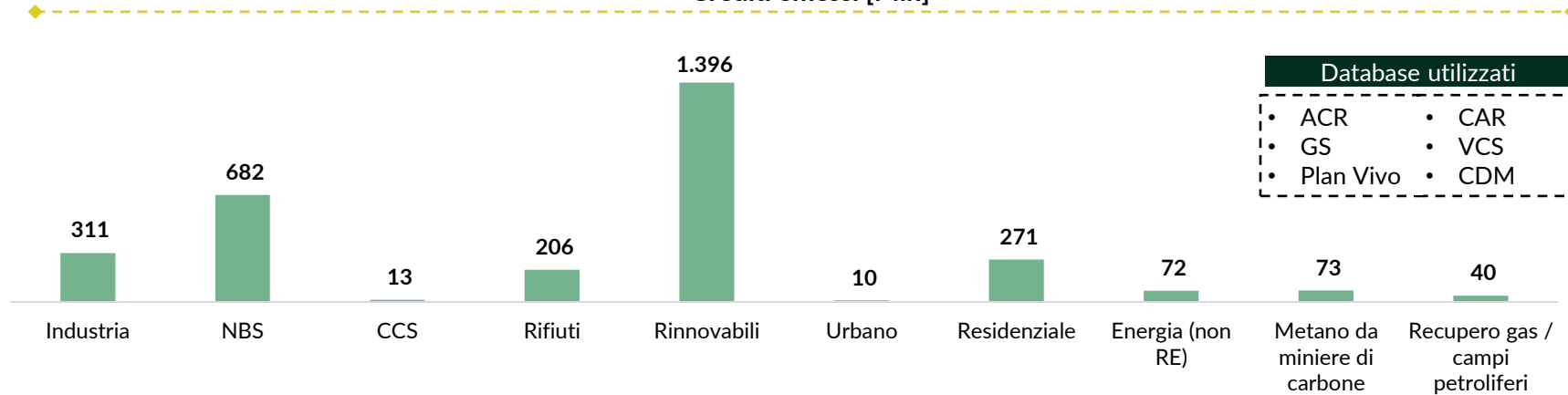
Trend generazione crediti di CO₂

Crediti emessi: contributo per settore

La generazione di crediti nel periodo 2008–2024 è stata trainata dai **progetti rinnovabili e nature-based**, evidenziando una **transizione strutturale verso soluzioni più sostenibili** rispetto alle iniziative industriali o fossili.

- Il **settore industriale** mostra un contributo rilevante ma più contenuto.
- Altri settori, come **residenziale, rifiuti ed energia non rinnovabile**, presentano volumi inferiori ma comunque significativi.
- I contributi minori derivano da **CCS, metano da miniere di carbone, e recupero gas da campi petroliferi**.

Crediti emessi [Mln]



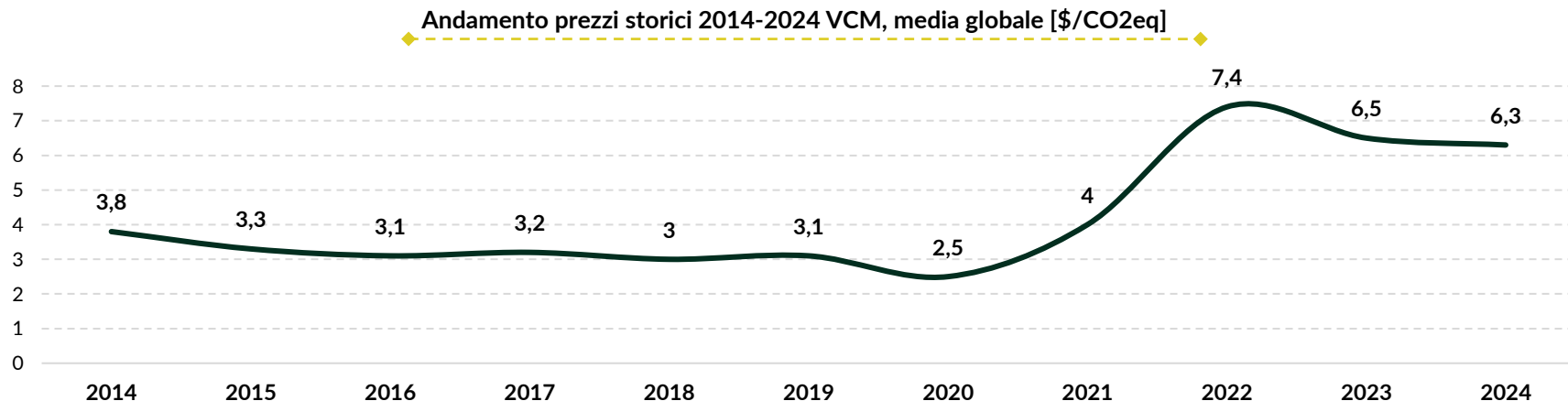
Fonte: Elaborazione dati da VCS, ACR, CAR, GS, CDM, Plan Vivo

Crediti di CO₂

Evoluzione dei prezzi

Dal 2015 al 2025: stabilità, accelerazione e consolidamento.

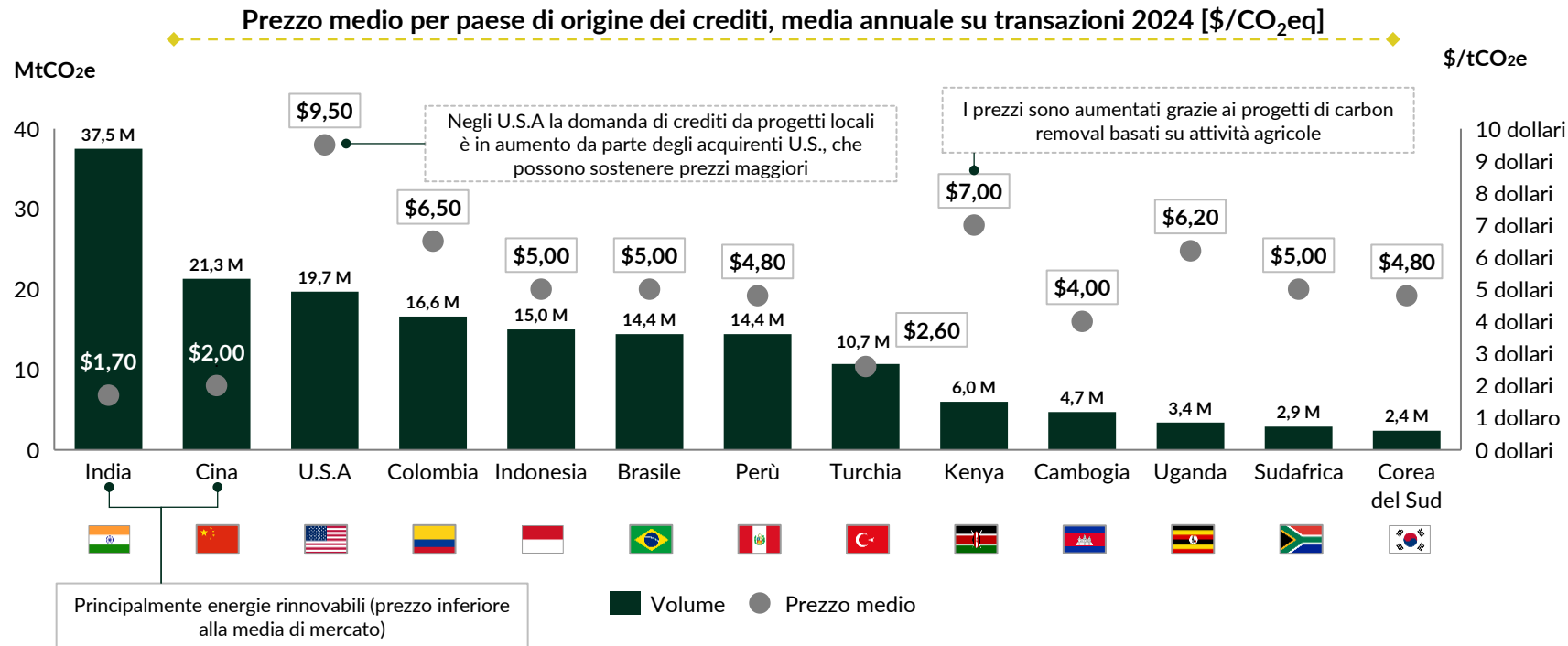
- Tra il 2015-2020, i prezzi globali del mercato dei crediti stagnano sui ~3 \$/t, con una **lieve flessione nel 2020**
- Dal 2021-2022 c'è un'**accelerazione**, con il passaggio da ~4 a ~7 \$/t in un anno, segnando il **picco del decennio**
- Dal 2023: plateau a 6-7 \$/t, comunque >2× il livello del 2020



Fonte: BCG; World Bank

Driver di prezzo

La geografia di origine dei crediti

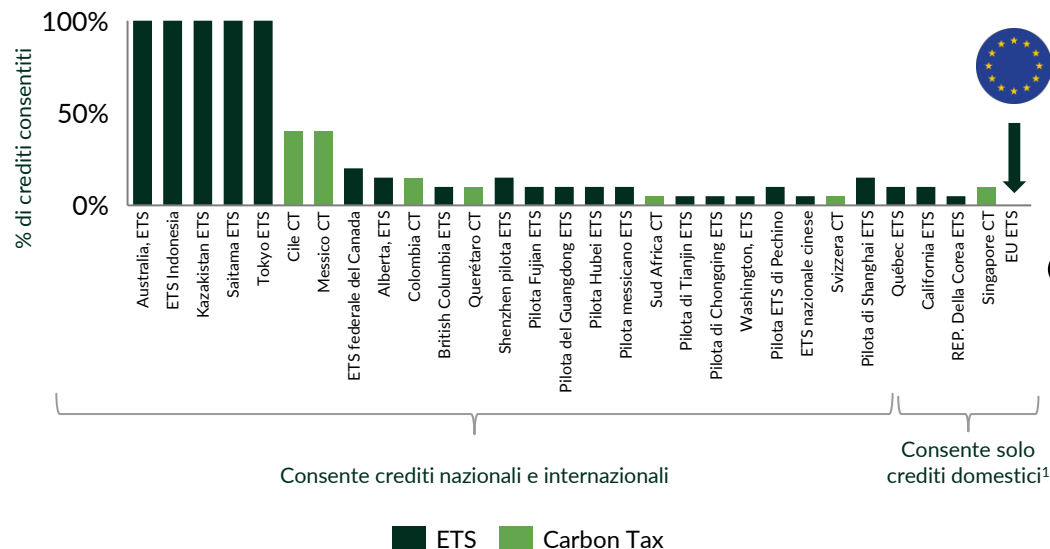


Fonte: BCG, Abatable, CDR.fy

Crediti CO₂ negli schemi ETS

L'interoperabilità tra meccanismi cogenti e crediti di CO₂

Utilizzo dei crediti di CO₂ negli schemi cogenti



Interrelazione tra i meccanismi

Le interazione tra meccanismi cogenti e crediti di CO₂ crescerà:

- L'ammissibilità ai mercati volontari e regolatori dipende dalla tecnologia, dallo standard o dalla metodologia di certificazione
- L'uso di ITMOs² nell'ambito di Art. 6 per la tassa sulla CO₂ di Singapore è un altro esempio di interazione tra i mercati volontari e regolatori
- L'interoperabilità e fungibilità dei crediti di CO₂ volontari si traduce in **maggiore concorrenza e domanda** per crediti di CO₂ ad **alta integrità**

Fonte: World Bank; Agenzia nazionale dell'ambiente; regolatore dell'energia pulita del governo australiano; BCG; 1) Québec ETS e California ETS consentono crediti nazionali e crediti provenienti da sistemi collegati; 2. Internationally Transferred Mitigation Outcomes

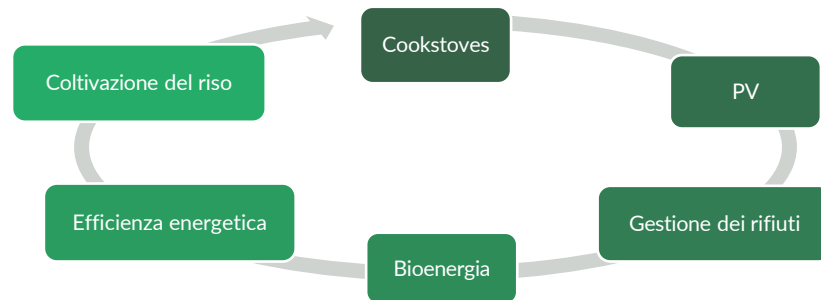
Articolo 6 dell'Accordo di Parigi

Accordi dell'Art. 6.2: le azioni pilota della Svizzera

Paesi coinvolti



Tipi di attività da attuare



Intenzione di utilizzare l'articolo 6 dichiarato in NDC

La Svizzera ha dichiarato la propria intenzione di **utilizzare gli ITMOs per raggiungere l'obiettivo NDC** di ridurre le emissioni del 50% entro il 2030 e raggiungere la neutralità climatica entro il 2050

Negoziazione bilaterale con Paesi ospitanti

La Svizzera negozia individualmente con i Paesi ospitanti per **concordare tipi di progetti ammissibili e stabilire un quadro per la transazione** degli ITMO

Accordi commerciali e implementazione

La Fondazione svizzera KLiK ha negoziato **accordi di acquisto con enti pubblici e privati** nei Paesi ospitanti per realizzare progetti ammissibili

Autorizzazione di attività per gli ITMO

La Svizzera e il paese ospitante approvano i progetti ammissibili al trasferimento (ad esempio, **prima trattativa ITMO con Ghana nel 2022**); il paese ospitante autorizzerà quindi i crediti per CAS

Report

La Svizzera ha presentato una Relazione all' UNFCCC che illustra dettagliatamente **le attività svolte a norma dell'articolo 6,2 con Ghana, Thailandia e Vanuatu**. Fu il primo paese a farlo (maggio 2023)

Carbon Markets Outlook

CONVEGNO | 2025

Gli ETS in Italia, i risultati a 20 anni dall'introduzione

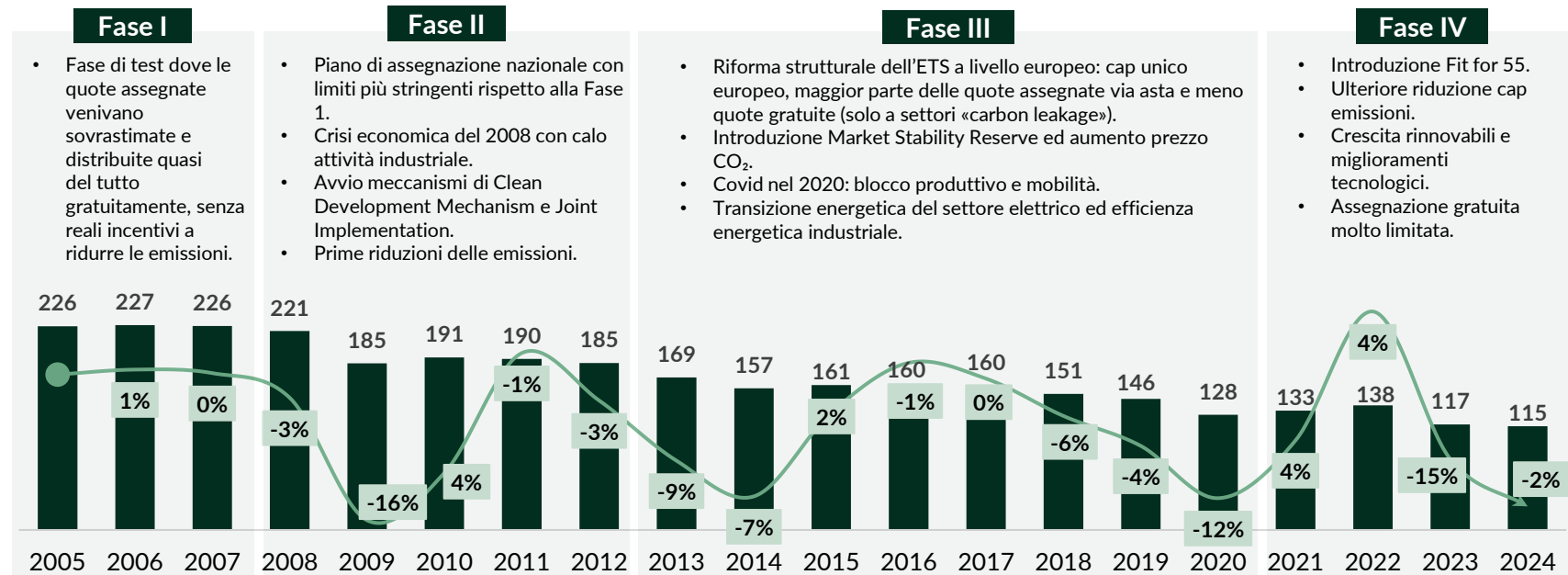
Andrea Ronchi, CO2 Advisor

22 Ottobre 2025

ETS Italia

Emissioni

Dal 2005 al 2024 le emissioni del sistema ETS in Italia sono diminuite del **49%**, passando da **226** a **115 MtCO₂e**. Il trend evidenzia diverse fasi influenzate da fattori economici, normativi e strutturali.



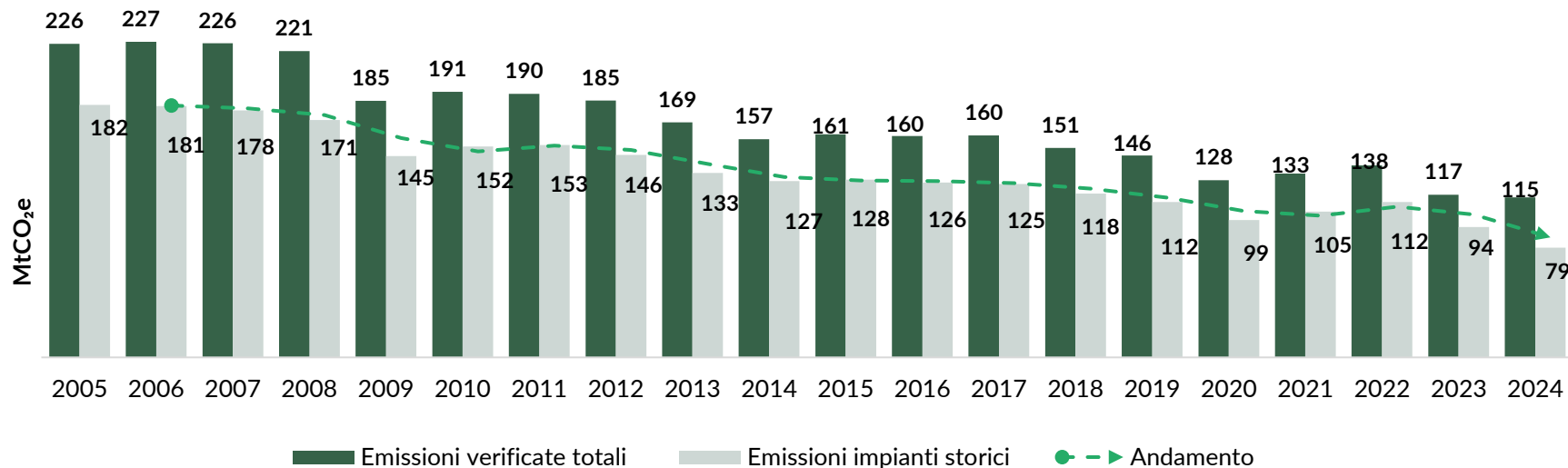
Fonti: Union Registry UE, GSE, Eurostat.

ETS Italia

Emissioni impianti storici

L'analisi dell'**evoluzione delle emissioni a parità di perimetro**, escludendo l'effetto di entrate/uscite di impianti dal sistema ETS permette di valutare il **contributo reale degli stessi impianti alla decarbonizzazione** nel lungo periodo, indipendentemente dalle variazioni del numero di installazioni nel registro ETS.

Le emissioni di questo perimetro si sono ridotte di circa il **56%** dal 2005 al 2024.

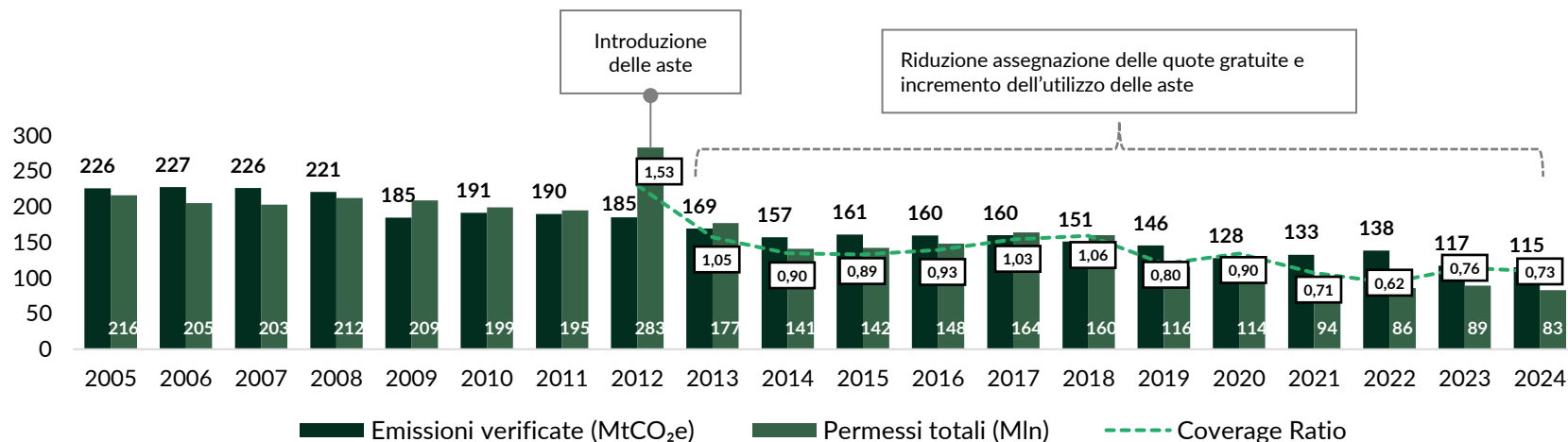


ETS Italia

Rapporto permessi-emissioni

Dal 2005 a oggi, le **emissioni verificate** nel sistema ETS in Italia **sono diminuite significativamente**, così come i **permessi totali disponibili** (quote gratuite e aste), che sono passati da oltre **216 milioni a circa 83 milioni**.

Nei primi anni il **Coverage Ratio** (rapporto tra permessi totali e emissioni totali) era **pari o superiore a 1**, quindi i **permessi totali coprivano integralmente, o quasi, le emissioni verificate**, tra il 2019 e il 2024 questo rapporto è sceso tra **0,6 e 0,9**. Tale aspetto ha evidenziato una **crescente pressione sul mercato** per reperire quote aggiuntive o adottare misure di riduzione delle emissioni.



Fonti: Union Registry UE, GSE, Eurostat.

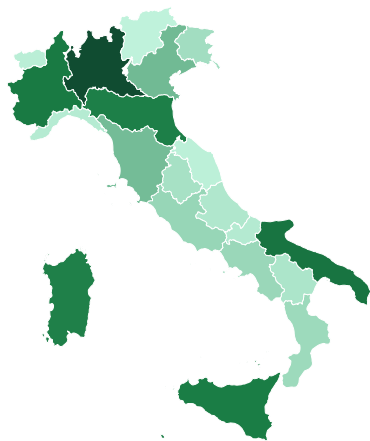
Note: L'analisi per lo studio del Coverage Ratio è stata fatta dal 2012 così da prendere in considerazione la sommatoria dei due permessi.

ETS Italia

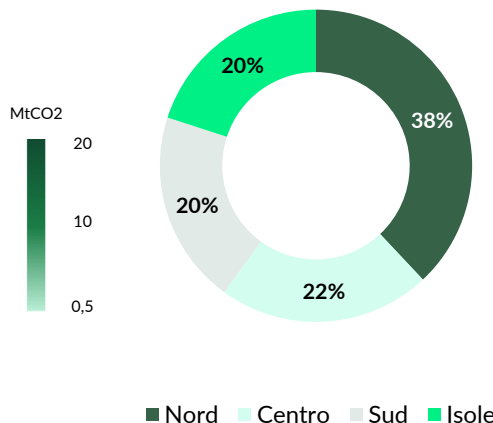
Distribuzione geografica delle emissioni

La **distribuzione delle emissioni verificate** in Italia, basata su **775 impianti** (dei 971 con emissioni verificate*), evidenzia una forte concentrazione nel **Nord**, che rappresenta il **38%** del totale nazionale. Seguono **Centro (22%)**, **Isole (20%)** e **Sud (20%)**. Questa geografia riflette la storica presenza di settori industriali ed energivori, con la maggior parte degli impianti localizzati nel Centro-Nord, dove si concentrano i principali poli produttivi soggetti al sistema ETS.

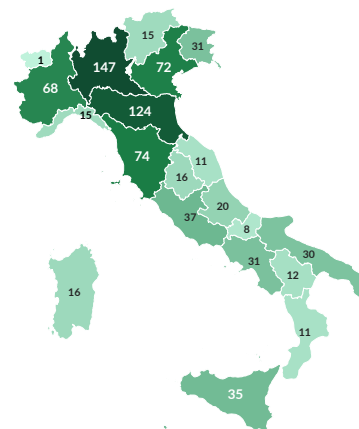
Concentrazione delle emissioni per regione



Concentrazione delle emissioni per area



Distribuzione degli impianti



*Vengono analizzati per la distribuzione geografica gli **impianti emissivi fisici**, i restanti sono del marittimo ed aviazione che non vengono inseriti nell'analisi in quanto non rappresentano un impianto fisico (175 marittimo; 21 aereo).

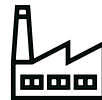
ETS Italia

Operatori al 2024



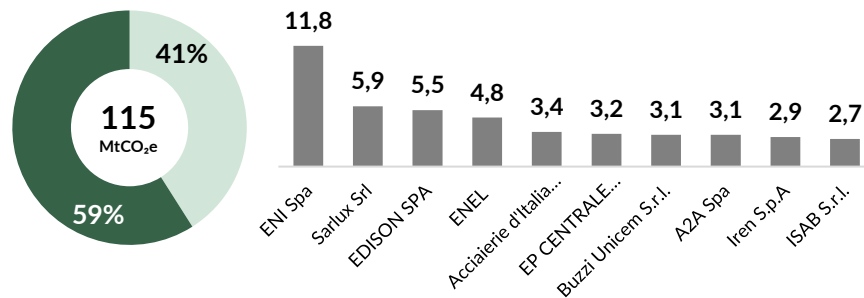
- 799 operatori attivi
- 627 operatori di impianti con emissioni verificate

Top 10 per numero di impianti attivi



- 1213 impianti attivi
- 971 impianti con emissioni verificate

Top 10 per emissioni (MtCO₂e)



Gli operatori con il maggior numero di impianti rappresentano il **14%** del totale, a fronte di un panorama molto frammentato, ma concentrano il **41%** delle emissioni complessive. Questo evidenzia che le loro installazioni sono mediamente più grandi o caratterizzate da processi più emissivi rispetto alla media.

ETS Italia

Analisi delle emissioni sui ricavi: *settori a confronto*

Settore	tCO ₂ e/Mln€		Variazione (2021-2024)
	Media 2021	Media dal 2022 al 2024	
Cemento	5.065	3.107	-39%
Chimica	1.240	780	-37%
Vetro	691	487	-29%
Carta	868	627	-28%
Raffinazione del petrolio	2.348	1.681	-28%
Utilities	4.337	3.358	-23%
Ceramica	575	455	-21%
Siderurgica	226	200	-11%

In generale, valori più alti possono essere associati a settori o imprese che presentano una maggiore intensità di emissioni per milione di ricavi, mentre valori più bassi potrebbero suggerire una gestione più efficiente delle risorse e delle emissioni.

È tuttavia importante considerare le specificità dei diversi comparti produttivi e dei modelli di business, che possono influenzare significativamente questi risultati.

Nota: non sono stati considerati i settori a minore intensità energetica, come il manifatturiero, le altre attività dell'art. 24 e i metalli non ferrosi. Inoltre, nella lista non figurano i settori marittimo (incluso a partire dal 2024) e dell'aviazione.

ETS Italia

Analisi delle emissioni sui ricavi: *ceramica*

Il settore ceramico italiano mostra un **quadro omogeneo**: le top 5 hanno avuto un trend stabile e in alcuni casi anche miglioramento negli ultimi anni.

Azienda	tCO ₂ e/Mln€			
	2021	2022	2023	2024
Casalgrande Padana Spa	n.d.	127	120	103
Ceramiche Concorde Spa	717	670	524	472
Marazzi Group Spa	1.107	761	686	758
Florim Spa SB	n.d.	372	372	371
Cooperativa Ceramica d'Imola S.C.	564	484	528	463

Alcuni dati economici non sono disponibili in quanto non reperibili sulla banca dati AIDA.

ETS Italia

Analisi delle emissioni sui ricavi: *siderurgica*

Nel settore dell'acciaio i rapporti emissioni/ricavi mostrano un andamento complessivamente altalenante: **Arvedi e Bertoli Safau** restano su valori medio-bassi e stabili, **Marcegaglia** evidenzia una crescita contenuta, **Acciai Speciali Terni, Dalmine e Beltrame** presentano variabilità nel periodo. Nel complesso, il settore rimane emissivo ma con differenze rilevanti tra player e segnali di parziale efficientamento.

Azienda	tCO ₂ e/Mln€			
	2021	2022	2023	2024
Acciaieria Arvedi Spa	168	156	114	168
Acciareria Bertoli Safau Spa	319	159	183	192
Marcegaglia Carbon Steel Spa	62	66	107	126
Acciai Speciali Terni Spa	184	523	135	144
Dalmine Spa	481	365	429	358
Afv Acciaierie Beltrame Spa	145	111	135	150

ETS Italia

Analisi delle emissioni sui ricavi: *cemento*

Il settore del cemento conferma la sua **natura fortemente emissiva**.

I rapporti emissioni/ricavi rimangono elevati, con valori particolarmente alti per **Colacem, Unicalce e Industria Cementi Giovanni Rossi**, pur con oscillazioni negli anni. Alcune aziende con **Heidelberg** e **Cementeria Barbetti** mostrano livelli più contenuti e relativamente stabili, ma la media di settore resta critica.

Azienda	tCO ₂ e/Mln€			
	2021	2022	2023	2024
Heidelberg Materials Italia Cementi Spa	681	688	660	607
Unicalce Spa	5.763	3.977	3.648	3.737
Colacem Spa	9.218	6.450	5.256	4.644
Industria Cementi Giovanni Rossi Spa	4.747	3.608	3.121	2.870
Cementeria Aldo Barbetti Spa	4.913	2.953	3.792	593

Evoluzioni dell'EU-ETS

Programmate e in discussione

Evoluzioni Programmate:

1. **ETS2 (dal 2025):** estensione a trasporti su strada e edifici; i fornitori di carburante dovranno acquistare quote.
2. **Aumento del ritmo di riduzione dei permessi di emissione:** LRF portato al 4,3% annuo (2024–2027) e al 4,4% (dal 2028).
3. **Eliminazione progressiva delle quote gratuite:** graduale fine entro il 2034, coordinata con l'entrata in vigore del CBAM.
4. **CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism):**
 - i. Obbligo di pagamento per CO₂ incorporata nei beni importati dal 2026.
5. **Rafforzamento della Market Stability Reserve (MSR):** maggiore controllo sull'offerta di quote per garantire stabilità al mercato.

Evoluzioni in Discussione / Potenziali Sviluppi:

1. **Estensione ad altri settori:** possibile inclusione futura di agricoltura, marittimo internazionale extra-UE e nuovi prodotti nel CBAM.
2. **Revisione delle quote gratuite:** legarle più strettamente a piani di decarbonizzazione e miglioramenti di efficienza energetica.
3. **Maggior uso delle entrate ETS per il clima:** proposta di destinare una quota fissa delle aste a investimenti green e misure sociali.
4. **Armonizzazione fiscale europea:** verso un sistema di carbon pricing più uniforme tra gli Stati membri, per garantire una concorrenza equa e prevenire la rilocalizzazione delle emissioni ("carbon leakage").
5. **Possibile integrazione ETS1 e ETS2:** in futuro si valuta la fusione in un unico mercato della CO₂ a livello UE.
6. Possibile reintroduzione dei crediti di CO₂ nel mercato cogente.

Carbon Markets Outlook

CONVEGNO | 2025

Le aste e il mercato: come si configurano attori e trend nel tempo e quali sono i ricavi generati.

Giancarlo Giudici, Politecnico di Milano

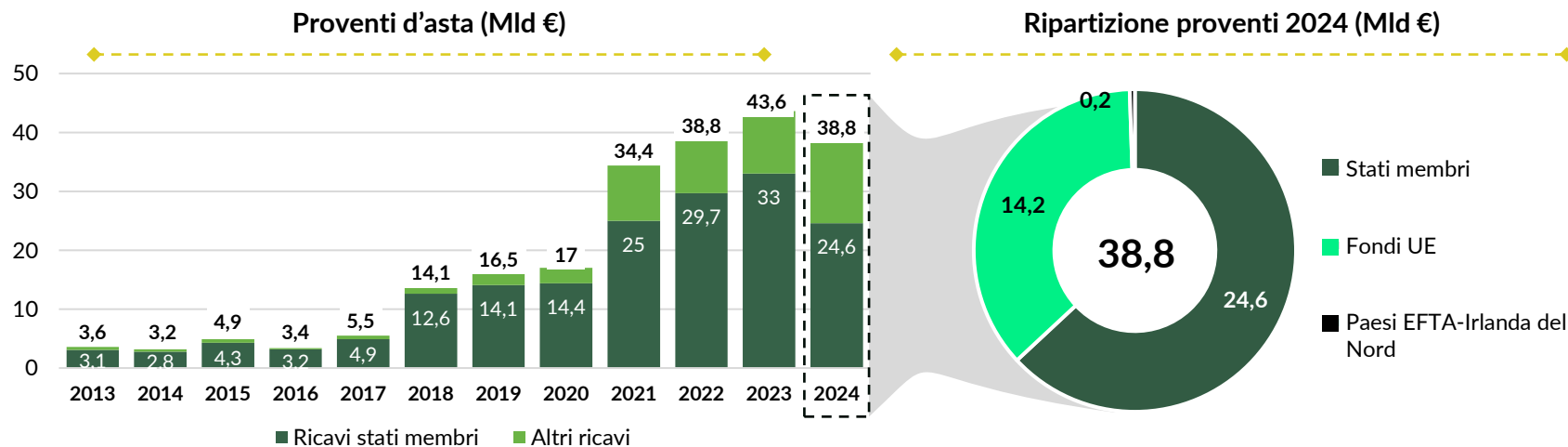
22 Ottobre 2025

Mercato primario

EU-ETS

I ricavi generati dall'asta delle quote ETS dell'UE sono una **fonte crescente di reddito** per gli Stati membri, essendo aumentate in modo significativo dal 2017 insieme ai prezzi della CO₂.

- Nel 2024, i **ricavi totali generati** dalle aste nell'ambito del sistema ETS ammontavano a **38,8 miliardi di euro**, di cui **24,6 miliardi agli Stati membri**, mentre la parte restante è stata distribuita tra i **Fondi UE**, i **Paesi EFTA** e l'**Irlanda del Nord**.
- Il **valore cumulato** dal 2013 al 2024 è all'incirca di **226 miliardi di euro**.



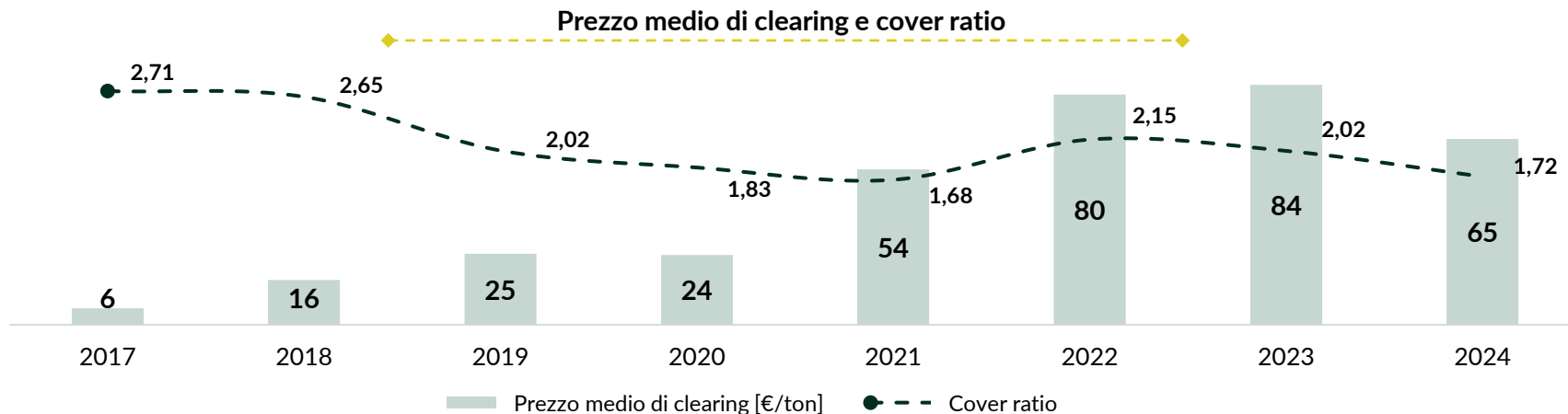
Fonte: Elaborazione su dati EEX

Mercato primario

Andamento dei prezzi delle quote EUA

Il grafico confronta il **prezzo medio di aggiudicazione delle quote EUA** con il **Cover Ratio**, ossia il rapporto tra la domanda totale e l'offerta di permessi nelle aste. Un valore superiore a 1 indica che la domanda eccede l'offerta, segnalando maggiore competizione.

Nonostante i prezzi abbiano raggiunto livelli elevati, il *Cover Ratio* ha seguito un trend decrescente, suggerendo una competizione relativa in calo.

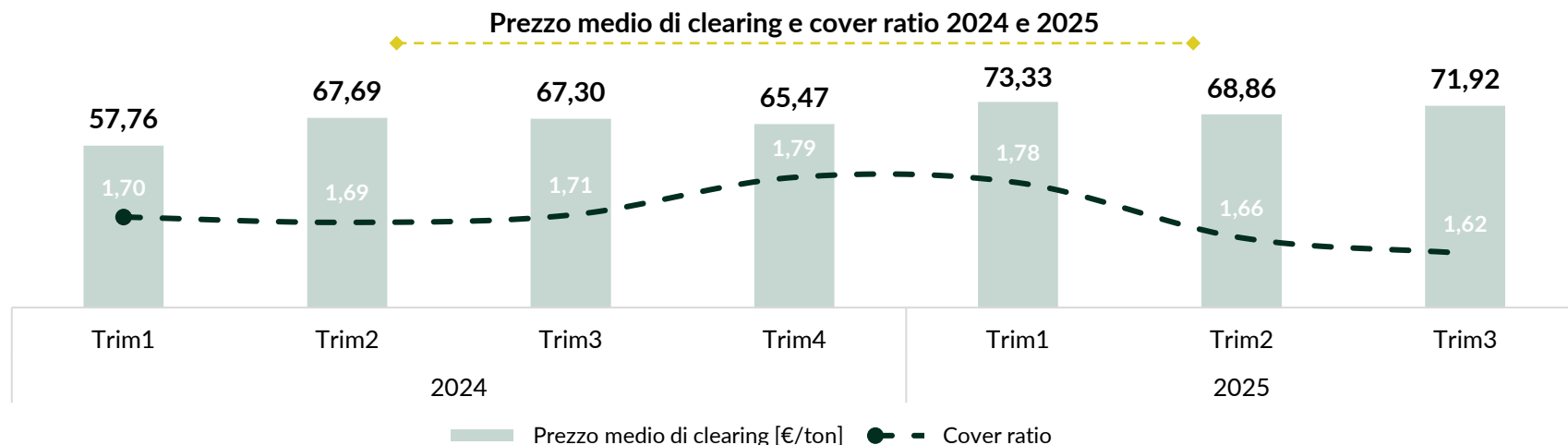


Fonte: Elaborazione su dati EEX

Mercato primario

Cover ratio 2024-2025

- Nel 2024 il *Cover Ratio* resta stabile su valori intorno a **1,7–1,8**, segnalando un livello di domanda in linea con l'offerta.
- Nel 2025 si osserva invece una progressiva riduzione, con un calo da **1,78 nel primo trimestre a 1,62 nel terzo**, che riflette un raffreddamento dell'interesse degli operatori per le aste, nonostante prezzi d'asta rimasti elevati. Il dato suggerisce che, nonostante i prezzi si siano mantenuti elevati nel 2025, la **domanda relativa di quote in asta si è progressivamente indebolita**, come mostra il calo del *Cover Ratio*.



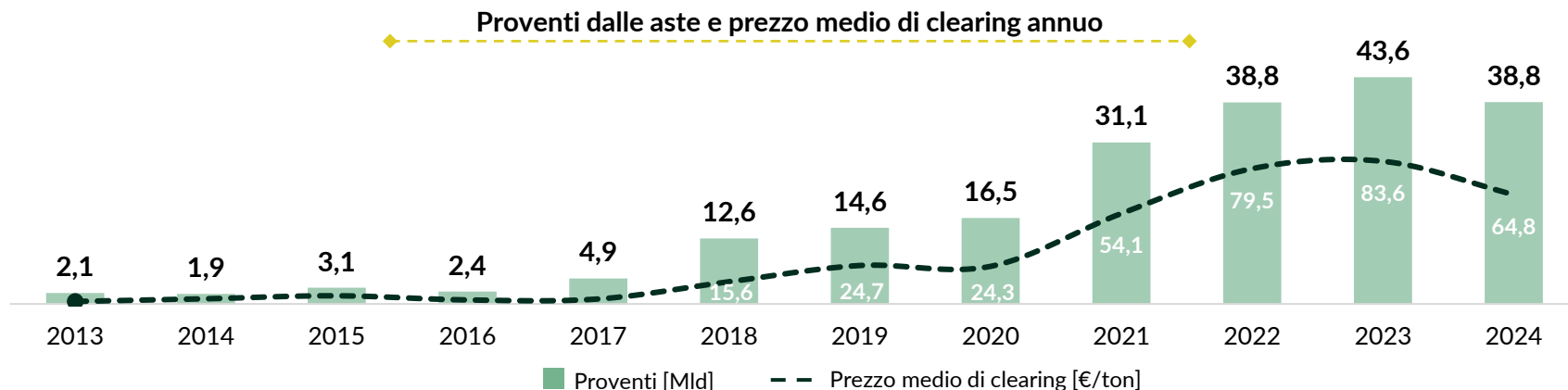
Fonte: Elaborazione su dati EEX

Mercato primario

Proventi delle piattaforme

Dai dati emerge chiaramente come i **proventi delle aste EU ETS** siano cresciuti in modo molto significativo nel tempo, passando da pochi miliardi nel periodo 2013 - 2016 a oltre 40 miliardi nel 2023.

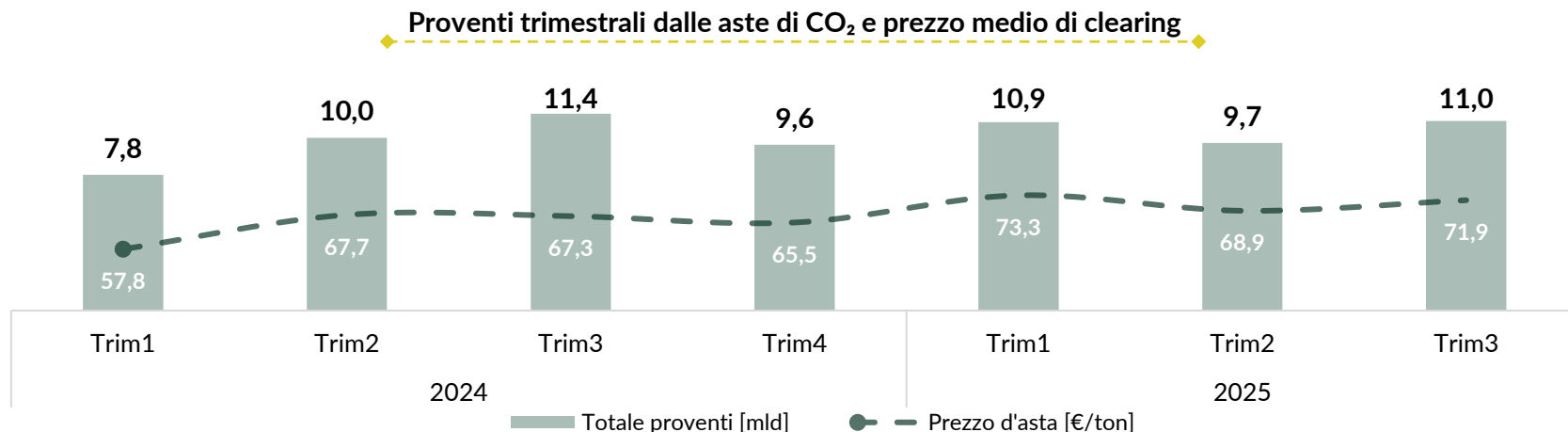
- L'aumento è stato trainato non tanto dal numero di quote messe all'asta, quanto soprattutto dal **forte incremento del prezzo medio di clearing**, che dai circa 5 - 10 € dei primi anni è salito fino a superare gli **80 €** nel 2022 - 2023.
- Il 2024 segna il **primo anno in calo dei proventi**, in linea con la **discesa del prezzo medio di clearing** a circa 65€/ton.
- Il grafico conferma come le **entrate da aste di CO₂** siano diventate una fonte rilevante di gettito pubblico per gli Stati membri, strettamente dipendente dall'andamento del mercato dei permessi.



Mercato primario

Analisi dei proventi: focus 2024 e primo trimestre 2025

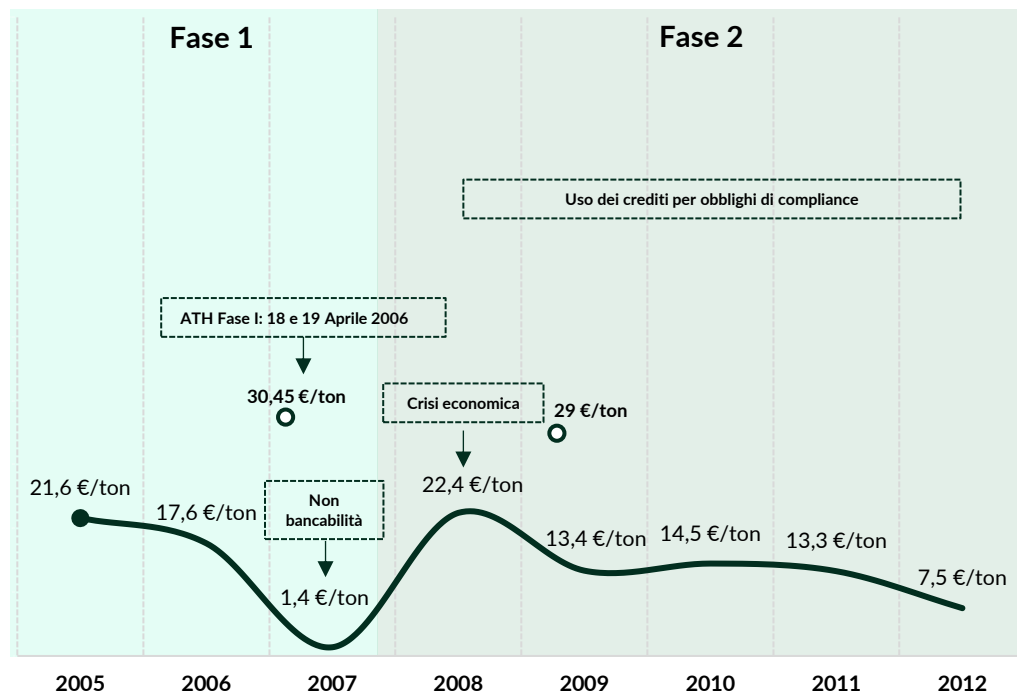
- Nel 2024 i proventi oscillano tra 7,8 e 11,4 miliardi, riflettendo un prezzo medio in calo fino a circa 65 € a fine anno.
- Nei primi tre trimestri del 2025 i ricavi si mantengono sopra i 9 miliardi per trimestre, sostenuti da prezzi d'asta stabilizzati intorno ai 70 €.



Fonte: Elaborazione su dati EEX; *I proventi derivanti dalla vendita di quote EUA A (EUA per l'aviazione) sono considerati parte del calcolo totale. I proventi sono inoltre da considerarsi come sommatoria di tutte le piattaforme d'asta (EU CAP3, PL CAP3, EEX DE, EEX XI).

Mercato secondario

Evoluzione del prezzo e delle riforme negli anni 1/2



Fase I (2005-2007): fase pilota

- La prima fase fu segnata da numerosi errori di progettazione, come la non bancabilità dei crediti: chi acquistava un permesso nella fase I non poteva utilizzarlo nella fase successiva. Questo provocò un crollo del prezzo dei permessi, scendendo da oltre 30€/ton a 0,01€/ton entro la fine di dicembre 2007.

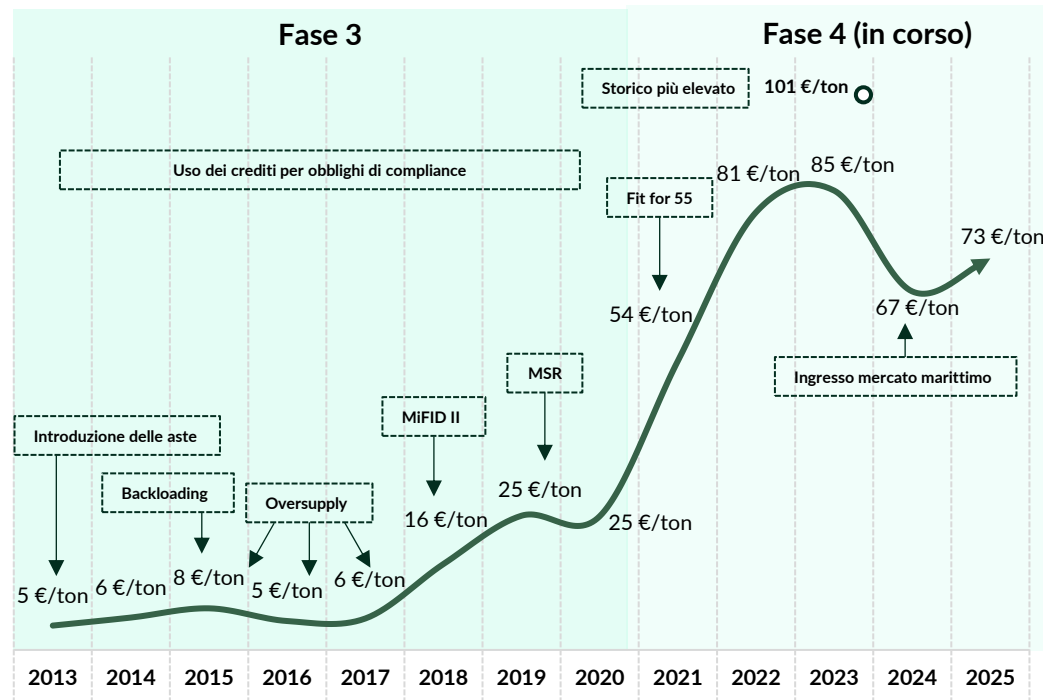
Fase II (2008-2012): crisi e surplus

- L'assegnazione dei permessi si basò sulla produzione storica, senza considerare i forti cali produttivi causati dalla crisi del 2008. Questo generò un surplus di quote, facendo scendere il prezzo da 29,3 €/ton a meno di 6 €/ton.
- In questa fase, fu introdotta la possibilità di utilizzare crediti internazionali da progetti CDM e JI, e l'aviazione entrò nel sistema.

Fonte: ICE e Refinitiv. Elaborazione Polimi. Ticker: CFI2Zc1 Front-DEC future con prima rilevazione 22 Aprile 2005

Mercato secondario

Evoluzione del prezzo e delle riforme negli anni 2/2



Fase III (2013-2020): aste, MSR e MiFID II

- Svolta importante con l'introduzione delle aste per l'assegnazione dei permessi, una delle riforme chiave dell'ETS.
- L'uso dei crediti esteri fu sospeso tramite il backloading, ma i prezzi rimasero bassi per l'eccesso di offerta accumulato. Per correggere il surplus venne creata la Market Stability Reserve (MSR).
- Con la MiFID II, la CO₂ fu classificata come strumento finanziario.

Fase IV (2021 in poi): prezzi record e futuro

- Rafforzamento strutturale del sistema: MSR più incisiva, CAP ridotto con il pacchetto Fit for 55.
- Introdotti il CBAM e l'ETS 2. I prezzi delle quote hanno raggiunto livelli record, confermando l'ETS come pilastro della politica climatica europea.

Fonte: ICE e Refinitiv. Elaborazione Polimi. Ticker: CFI2Zc1 Front-DEC future con prima rilevazione 22 Aprile 2005

Carbon Markets Outlook

CONVEGNO | 2025

Prospettive future e implicazioni per il business

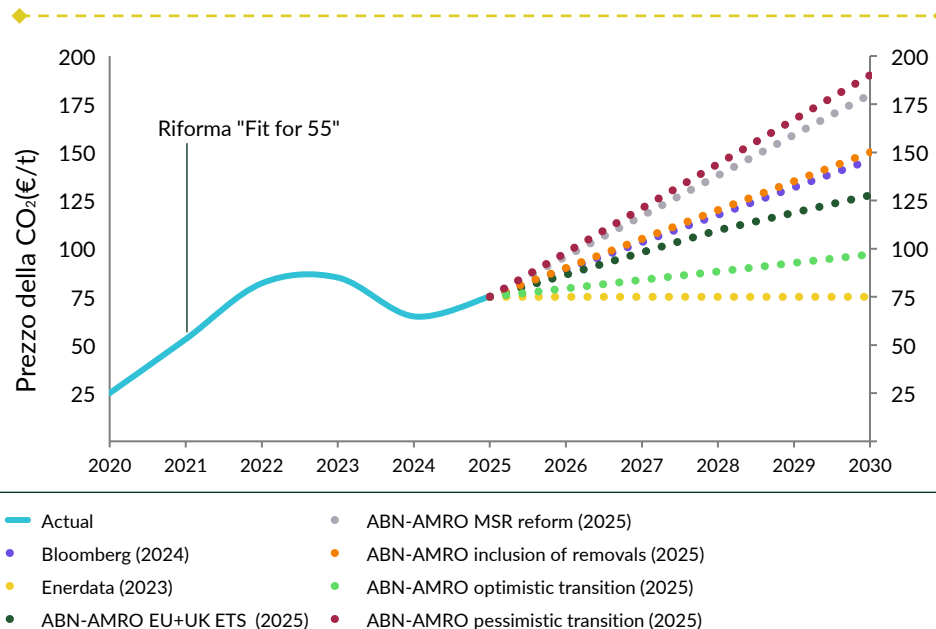
Laura Alice Villani, Boston Consulting Group

22 Ottobre 2025

Il prezzo CO₂ EU ETS

Le previsioni rimangono volatili e incerte

Prezzo EU ETS attuale e previsto al 2030 secondo diversi analisti e scenari (€/tCO₂)



Fonte: BCG; Note: MSR = Market Stability Reserve; CCS = Carbon Capture Utilization and Storage; BECCS = Bioenergy Carbon Capture and Storage; EUA = European Union Allowances; Fonte: Nature, Commissione EU, Point Carbon,

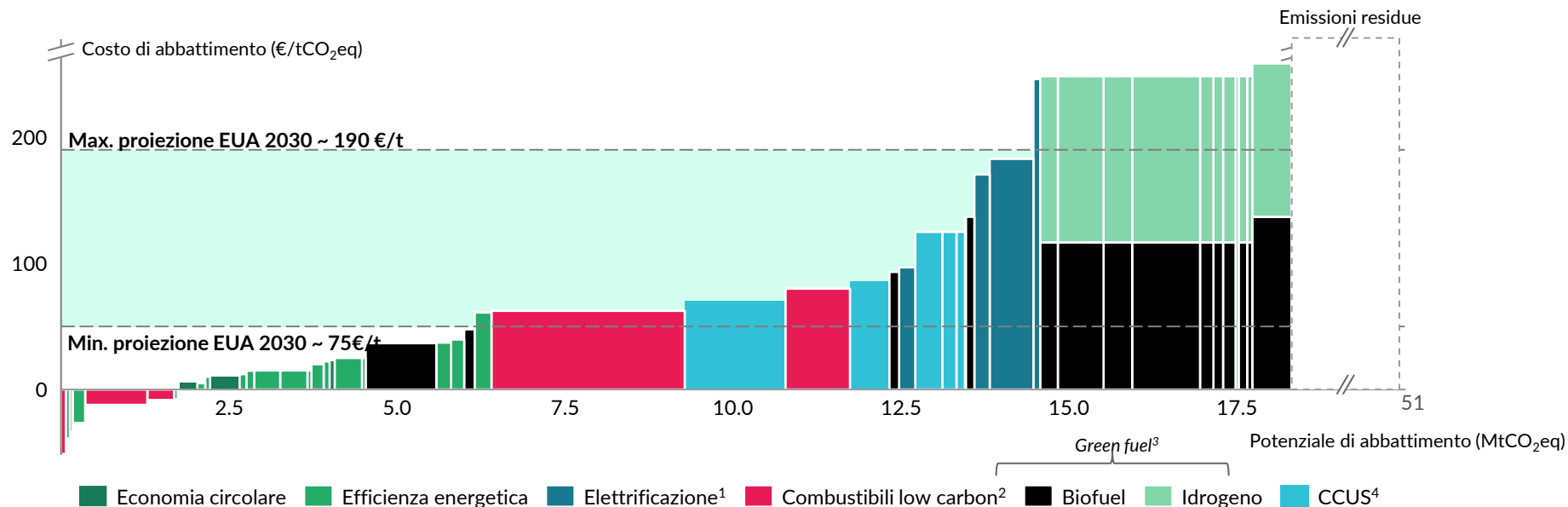
Incertezza 2025 - 2030: Analisi a pochi anni di distanza danno traiettorie molto diverse

- Gli analisti usano **scenari multipli** per riflettere rischi di policy, macro (crisi economiche, crisi geopolitiche) e di mercato
- **I driver regolatori chiave:**
 - riforme **MSR** che riucono l'offerta;
 - potenziale **merge EU-UK ETS** che aumenta la liquidità e abbassa i prezzi;
 - possibile inclusione di crediti da carbon removals (**CCS, BECCS**) entro il 2030 che riduce il fabbisogno di EUAs
- **Le aspettative di prezzo EUA dipendono dall'esito della transizione:** se è **ottimista** il cap si stringe e la domanda di EUAs cala; se è **pessimista** il cap resta più alto (riduzione più lenta) e la domanda di EUAs cresce, con offerta potenzialmente più ampia

La volatilità EU ETS

Impatto incerto sugli investimenti nelle principali leve di decarbonizzazione per l'industria

Costi (€/tCO₂) e potenziale (MtCO₂) di abbattimento emissioni del settore industriale in Italia



Fonte: BCG; 1. Costo elettrificazione in funzione del costo d'acquisto dell'energia per la singola industria ed efficienza energetica dell'elettrificazione. 2. Include switch a combustibili a più basso contenuto carbonioso rispetto al mix utilizzato (e.g. Combustibili Solidi Secondari o Metano, principalmente in DRI) 3. Green fuel in mix (biocombustibili e idrogeno) in funzione di disponibilità e prezzo (prezzo biometano nello scenario di riferimento ipotizzato al 2030 uguale a ca. 2x prezzo del metano, prezzo idrogeno al 2030 da produzione centralizzata ca. 2.4-2.6 €/kg escluso oneri di trasporto) 3. Include costo di cattura di emissioni in funzione di concentrazione di CO₂ nei flussi e dimensioni dell'impianto di cattura oltre che trasporto e stoccaggio in giacimenti petroliferi esauriti; Fonte: Associazioni di settore, Fornitori di tecnologie per i settori industriali di riferimento, ISPRA,

CCUS, BECCS

Dal mercato dei crediti di CO₂ all'ETS per ridurre l'esposizione

Oggi tecnologie come CCUS, BECCS, generano unicamente crediti di CO₂ volontari...

- Le rimozioni tecnologiche (CCS/CCUS+, BECCS) sono oggi riconosciute **solo nel mercato volontario** come crediti di carbon removal, certificati da standard come **VCS, Puro.Earth, Gold Standard, Isometric**
- La domanda per questi crediti oggi è veicolata quasi esclusivamente tramite **offtake pluriennali (3-10 anni)**
- Range **prezzi** attuali ~100-300 €/tCO₂

...Ma diventeranno presto parte dell'UK ETS, e potenzialmente anche dell'EU ETS entro il 2030



Già inseriti in UK ETS

- Il **governo UK** ha **approvato l'inclusione** dei crediti da carbon removal nel sistema, segnale favorevole per mobilitare capitali e accelerare progetti di rimozione
- Criteri per le **soluzioni nature-based** e **armonizzazione dei prezzi** ancora da definire



EU ETS potrebbe seguire

- L'EU ETS con la proposta del Carbon Removal Certification Framework (CRCF) attualmente in fase di approvazione legislativa a Bruxelles
- Il regolamento istituisce un programma UE di acquisto degli carbon removal (2025-2030) e abilita la diffusione su larga scala di **CCUS** e **BECCS**, mobilitando finanziamenti pubblici e privati

Fonte: BCG; Note: CCUS = Carbon Capture Utilization and Storage; BECCS = Bioenergy Carbon Capture and Storage; Fonte: S&P Global, BCG

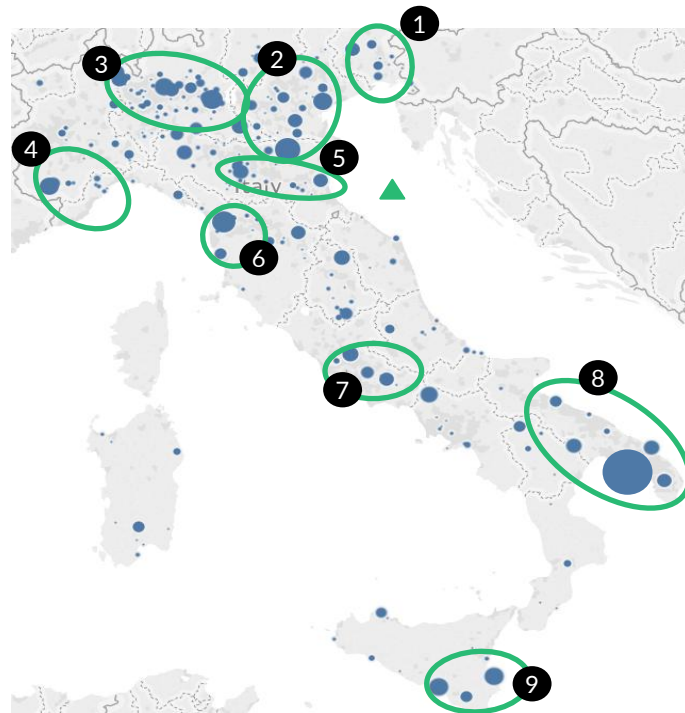
Ridurre l'esposizione ETS attraverso cluster industriali low-carbon

Investire in tecnologie a basse emissioni per creare competitività regionale e ridurre i costi

Oggi in Italia si contano **9 distretti industriali** con almeno **1 milione di tonnellate di CO₂ emesse all'anno**, che rappresentano i principali candidati per lo sviluppo di cluster low-carbon

Vantaggi

- **Collaborazione territoriale come leva strategica:** i cluster permettono di ridurre costi e rischi individuali legati alla transizione ETS
- **Focus su tecnologie low-carbon:** CCUS, biometano e idrogeno sono le soluzioni chiave per tagliare emissioni e costi entro il 2030
- **Benefici economici concreti:** fino al 10% di riduzione dei costi tecnologici e maggiore competitività dei prodotti
- **Approccio sistemico:** la decarbonizzazione non è solo una questione aziendale ma di ecosistema industriale regionale



Fonte: associazioni di categoria, ETS; Note: Rappresentazione delle sole emissioni ETS per i settori in scope. Emissioni legate alla cogenerazioni e impianti non in ETS o opt out non considerate

La predisposizione delle aziende

Alcune aziende sono maggiormente predisposte per sviluppare carbon removals

Predisposizione tecnica



Asset fisici, infrastrutture e terreni esistenti o in disuso

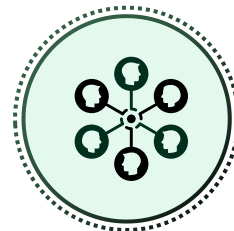


Capabilities e skills esistenti o sviluppabili con upskilling/reskilling nel breve termine

Predisposizione commerciale



Esperienza in commodity trading e gestione del rischio su energia, gas, biofuels e crediti CO₂



Relazioni con buyer industriali e base clienti in settori Hard to Abate per contratti di lungo termine

Esempi



Operatori Oil&Gas



Operatori Solar PV



Gestori di pipeline/terminali



Utility - rifiuti



Cementifici / WtE / Pulp & Paper



Fornitori di energia, gas e idrogeno



Commodity traders



Distributori di carburante

ETS: Europa e Italia

Punti chiave e prospettive future per il 2030



Prezzo EU ETS
altamente
incerto

Il prezzo della CO₂ nel sistema ETS europeo è soggetto a forti oscillazioni: gli scenari al 2030 variano tra ~75 e 190 €/t, a seconda di fattori di policy (regole e obiettivi climatici UE), macroeconomici e di mercato (domanda e offerta di permessi di emissione). La **volatilità del prezzo della CO₂** condiziona le scelte sulle principali leve di decarbonizzazione industriale e richiede piani di hedging flessibili.



Removals
tecnologici
come ponte

Le tecnologie di **rimozione della CO₂**, come BECCS, possono essere una soluzione di transizione. Oggi sono **monetizzate sul mercato dei crediti di CO₂** (~100–300 €/t), ma in futuro potrebbero essere integrate anche nel mercato ETS, come già avviene nel Regno Unito. Ciò aprirebbe nuove opportunità economiche per chi investe in queste tecnologie.



Crescere
tramite cluster
industriali

Per l'Italia, la chiave potrebbe essere quella di creare **cluster low-carbon** su CCUS, biometano e idrogeno (H₂). Promuovere progetti condivisi tra industrie (es. energia, cementifici, utility) può **ridurre l'esposizione ETS** e migliorare la competitività. Alcuni settori italiani sono già pronti a giocare un ruolo proattivo in questa direzione.



Rafforzamento
della normativa e
nuovi sistemi di
scambio

CBAM rafforzerà ulteriormente il sistema incentivando le industrie globali a una **riduzione delle proprie emissioni**. L'inclusione di nuovi settori come **residenziale** e **trasporto stradale** con **ETS2** comporterà un aumento delle emissioni da monitorare e della domanda di permessi di emissione



Il ritorno dei
crediti di CO₂
nelle politiche
UE

L'UE valuta la **reintroduzione dei crediti di CO₂** per raggiungere il target **–90% emissioni al 2040**. Obiettivi: **ridurre i costi** della transizione e **tutelare la competitività industriale**. Necessari **crediti di alta qualità**, tracciabili e trasparenti. Alla **COP30 (Bélem, 2025)** i punti focali della discussione dovranno essere: *crediti removal o reduction? europei o extra-UE? nature-based o engineered?*

Fonte: BCG

Prospettive future, gli sviluppi al 2050

1 Un nuovo sistema di scambio di emissioni

Inclusione nuovi settori come **residenziale** e **trasporto stradale** con **ETS2**. Comporterà un aumento delle emissioni da monitorare e della domanda di permessi di emissione. Settori aggiuntivi: l'integrazione di **settori ad alta intensità energetica**, come quello **agricolo**, potrebbe avvenire in futuro.

2 Rafforzamento della normativa

MSR e CBAM: rafforzeranno ulteriormente il sistema incentivando le industrie globali a una **riduzione delle proprie emissioni**.

3 Prezzi delle quote

Aumento del prezzo delle quote per ridurre emissioni. La quota stimola investimenti in tecnologie **più efficienti e meno emissive**.

4 Il ritorno dei crediti di CO₂ nelle politiche UE?

L'UE valuta la **reintroduzione dei crediti di CO₂** per raggiungere il target **-90% emissioni al 2040**. Previsto l'uso di **300 mln crediti/anno** (domestici, internazionali e CORSIA). Obiettivi: **ridurre i costi** della transizione e **tutelare la competitività industriale**. Necessari **crediti di alta qualità**, tracciabili e trasparenti.
In discussione alla **COP30 (Bélem, 2025)**: *removal o reduction? europei o extra-UE? nature-based o engineered?*

POLIMI SCHOOL OF
MANAGEMENT

 **energy**
&strategy ↗