

Bruxelles, 7 febbraio 2024
(OR. en)

6306/24

CLIMA 57
ENV 142
AGRI 83
ENER 58
IND 64
COMPET 142

NOTA DI TRASMISSIONE

Origine:	Segretaria generale della Commissione europea, firmato da Martine DEPREZ, direttrice
Data:	7 febbraio 2024
Destinatario:	Thérèse BLANCHET, segretaria generale del Consiglio dell'Unione europea
n. doc. Comm.:	COM(2024) 62 final
Oggetto:	COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E AL COMITATO DELLE REGIONI Verso un'ambiziosa gestione industriale del carbonio per l'UE

Si trasmette in allegato, per le delegazioni, il documento COM(2024) 62 final.

All.: COM(2024) 62 final



COMMISSIONE
EUROPEA

Strasburgo, 6.2.2024
COM(2024) 62 final

**COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO,
AL CONSIGLIO, AL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO E
AL COMITATO DELLE REGIONI**

Verso un'ambiziosa gestione industriale del carbonio per l'UE

1. Perché l'UE necessita di una strategia per la gestione industriale del carbonio

L'Unione europea si è impegnata a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 in tutti i settori dell'economia, per limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C. Attualmente applica un quadro politico globale inteso a ridurre le emissioni di almeno il 55 % entro il 2030, mentre la Commissione ha gettato le basi per l'ambizioso obiettivo climatico dell'UE per il prossimo decennio¹.

Il raggiungimento di tali obiettivi e l'eliminazione della dipendenza dell'UE dai combustibili fossili richiedono un'azione incisiva per il clima in tutti i settori dell'economia. Una strategia di gestione industriale del carbonio dell'UE costituisce di per sé un'integrazione essenziale della mitigazione delle emissioni di gas serra che è necessaria in primo luogo. In qualità di leader mondiale, l'UE ha l'opportunità di creare un vantaggio economico nel settore delle tecnologie di gestione industriale del carbonio, offrendo opportunità commerciali a livello globale². La gestione industriale del carbonio può contribuire alla decarbonizzazione dei processi produttivi in settori industriali importanti per l'economia europea, integrando altri sforzi di decarbonizzazione. La gestione industriale del carbonio costituisce quindi un elemento di fondamentale importanza per un'economia sostenibile e competitiva in Europa.

Nel 2040 il consumo di combustibili fossili a fini energetici sarebbe ridotto all'incirca dell'80 % rispetto al 2021.³ Tale riduzione sarà realizzata attraverso lo sviluppo e l'integrazione rapidi di fonti di energia rinnovabile, la circolarità e l'efficienza delle risorse, la simbiosi industriale, l'efficienza energetica, processi di produzione alternativi e la sostituzione dei materiali, con il riutilizzo del carbonio che contribuirà a questo importante cambiamento. A orientare la riduzione sarà l'ultima riforma del sistema di scambio di quote di emissione (ETS) dell'UE; questa prevede la riduzione delle emissioni industriali a un ritmo accelerato, al fine di raggiungere l'obiettivo per il 2030, e introduce il nuovo EU ETS, che riguarda le emissioni di CO₂ derivanti dall'uso di combustibili nei settori del trasporto stradale e dell'edilizia e in ulteriori settori⁴. Tuttavia, in alcuni settori, l'uso dei combustibili fossili rimarrà limitato anche nel 2040, ad esempio sotto forma di petrolio nel settore dei trasporti e di gas per il riscaldamento e per scopi industriali (anche come materia prima). La presente comunicazione riconosce che le tecnologie di gestione industriale del carbonio costituiscono parte della soluzione intesa a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. Tali tecnologie sono necessarie per continuare a ridurre e a gestire le emissioni di carbonio nei processi industriali nell'UE, in particolare in presenza di opzioni di mitigazione limitate.

Tuttavia sono necessarie misure aggiuntive per continuare a ridurre e a gestire le emissioni di carbonio nei processi industriali nell'UE, in particolare quando le altre opzioni di mitigazione

¹ Comunicazione "Securing our future – Europe's 2040 climate target and path to climate neutrality by 2050 building a sustainable, just and prosperous society" (COM(2024) 63) ("comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040").

² Cfr. relazione sui progressi nella competitività delle tecnologie per l'energia pulita (COM(2023) 652 final).

³ Valutazione d'impatto della comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040 (SWD(2024) 63).

⁴ Entrerà in funzione a partire dal 2027; direttiva (UE) 2023/959.

sono limitate⁵. Nel corso di questo decennio, l'attenzione si concentrerà principalmente sulla cattura del CO₂ derivante dalle emissioni di processo e di alcune emissioni derivanti dalle fonti di CO₂ fossile e biogeno (cfr. figura 1). Oltre i pozzi naturali di assorbimento del carbonio e il sequestro del carbonio nei suoli agricoli⁶, il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050 in tutti i settori dell'economia richiederà l'assorbimento industriale del carbonio da fonti biogeniche e atmosferiche già prima del 2040, al fine di controbilanciare le emissioni difficili da abbattere nell'UE e conseguire successivamente emissioni negative.

L'UE è relativamente ben posizionata in quanto a tecnologie di cattura del CO₂ e in termini di ricerca e innovazione, e molte società forniscono diverse tecnologie di cattura a condizioni commerciali⁷. Le conoscenze e le competenze geologiche delle imprese nella costruzione di condutture e navi e nella perforazione di pozzi saranno essenziali nello sviluppo di progetti di gestione del carbonio.

L'UE dispone già di diverse politiche intese a sostenere la cattura di CO₂. Tuttavia, al fine di sfruttare a pieno il suo potenziale economico in linea con l'ambizione della comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040⁸ e al fine di conseguire la neutralità climatica entro il 2050, l'UE dovrà aumentare significativamente gli sforzi. Nella normativa sull'industria a zero emissioni nette, la Commissione ha proposto lo stoccaggio geologico di almeno 50 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno entro il 2030.

I risultati di modellizzazione relativi alla comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040 indicano che dovrebbero essere catturate circa 280 milioni di tonnellate entro il 2040 e circa 450 milioni di tonnellate entro il 2050⁹ (cfr. figura 1). Tali risultati consentono di avviare ulteriori discussioni con l'industria e gli altri portatori di interessi in merito ai percorsi da seguire per queste tecnologie. Entro il 2040, quasi la metà del CO₂ catturato annualmente dovrà provenire da fonti biogeniche o direttamente dall'atmosfera. In tal modo si apporterebbe un importante contributo all'assorbimento del carbonio dall'atmosfera e si fornirebbe una fonte di carbonio climaticamente neutra destinata a diverse applicazioni industriali e alla produzione di combustibili sostenibili per le emissioni difficili da abbattere nel settore dei trasporti, come in quello del trasporto aereo e marittimo, in cui la cattura e lo stoccaggio del carbonio (*carbon capture and storage*, CCS) a bordo delle navi è un'opzione da considerare.

La portata di tale impegno è ampia. I 50 milioni di tonnellate da stoccare nel 2030 equivalgono alle emissioni di CO₂ annuali della Svezia nel 2022¹⁰. I portatori di interessi dell'industria hanno

⁵ IPCC, "Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change", 2022; AIE, "Net Zero Roadmap A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach", 2021; ESABCC, "Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse gas budget for 2030–2050", 2023 ([link](#)).

⁶ Cfr. comunicazione sui cicli del carbonio sostenibili (COM(2021) 800 final).

⁷ Relazione del CETO del JRC sulla cattura e lo stoccaggio del carbonio, 2023, ([link](#)).

⁸ COM(2024) 63.

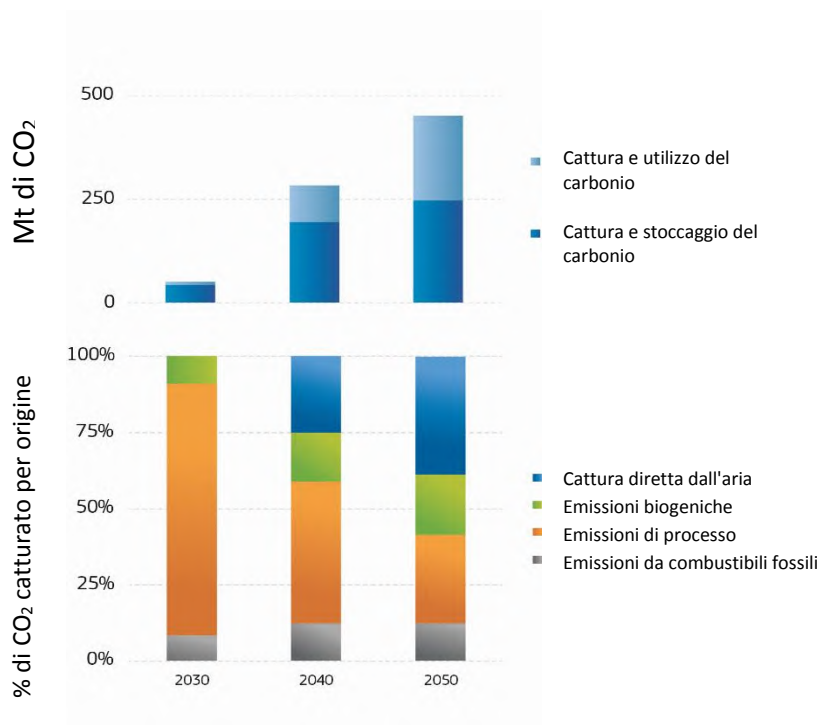
⁹ SWD(2024) 63.

¹⁰ In base ai dati Eurostat del 2023, nel 2022 le emissioni di gas a effetto serra della Svezia ammontavano a 49,5 Mt ([link](#)).

affermato che, entro il 2030, potrebbero catturare fino a 80 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno in Europa, in presenza delle condizioni di investimento necessarie¹¹.

Al fine di alimentare il processo ad alta intensità energetica¹² della cattura del carbonio e, nel caso del carbonio biogenico, dell'approvvigionamento sostenibile di biomassa, sarà inoltre necessario un notevole quantitativo di energia aggiuntiva. Inoltre, mentre i progetti industriali di CCS e CCU dovrebbero svilupparsi e operare su base commerciale, sarà necessario un sostegno finanziario che fornisca soluzioni ponte, soprattutto nella prima fase di creazione del mercato e delle infrastrutture in Europa.

Figura 1: volume di CO₂ catturato a fini di stoccaggio e utilizzo nell'UE (grafico sopra) e percentuale di CO₂ catturato in base all'origine (grafico sotto)¹³



¹¹ Secondo il calcolo della coalizione di portatori di interessi del forum CCUS (industria, ONG), a tali progetti non hanno fatto seguito decisioni finali di investimento a causa, tra gli altri fattori, della mancanza di servizi nella catena del valore del CO₂ (trasporto, stoccaggio) e del sostegno finanziario insufficiente. Cfr. gruppo di lavoro CCUS Vision, aprile 2023 ([link](#)).

¹² In genere i processi di cattura del carbonio consumano 1-3 MWh/tonnellata di CO₂. Dati basati sulle relazioni dell'AIE "Direct Air Capture", del 2022, e "The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions", del 2023.

¹³ I numeri riportati nella figura si basano sulla modellizzazione della valutazione d'impatto della comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040 (SWD(2024) 63). I volumi di CO₂ catturato, stoccato e utilizzato e le percentuali per origine di CO₂ variano in base allo scenario; i valori riportati in questa figura rappresentano la media degli scenari S2 e S3. Il lieve aumento della percentuale di CO₂ fossile catturato per il 2040 rispecchia un utilizzo più diffuso di impianti per la cattura in un contesto in cui l'uso complessivo dei combustibili fossili in tali impianti è notevolmente inferiore verso il 2050.

La portata di tale sfida richiede una strategia per la gestione industriale del carbonio a livello dell'UE, che sarà basata su tre percorsi:

- cattura e stoccaggio del CO₂ (CCS): le emissioni di CO₂ di origine fossile, biogenica o atmosferica sono catturate e trasportate per lo stoccaggio geologico permanente e sicuro;
- assorbimento del CO₂ dall'atmosfera: lo stoccaggio permanente interessa il CO₂ biogenico e atmosferico e si tradurrà nell'assorbimento del carbonio dall'atmosfera;
- cattura e utilizzo del CO₂ (CCU): l'industria utilizza il CO₂ catturato nei prodotti sintetici, nelle sostanze chimiche o nei combustibili. Sebbene inizialmente si utilizzino tutti i tipi di CO₂, con il tempo le catene del valore dell'utilizzo si concentreranno strategicamente sulla cattura del CO₂ biogenico o atmosferico, determinando maggiori benefici per il clima.

L'infrastruttura di trasporto del CO₂ è il fattore chiave comune a tutti i percorsi. Quando il CO₂ catturato non è utilizzato direttamente in loco, dovrà essere trasportato e utilizzato nei processi industriali (ad esempio per prodotti da costruzione, combustibili sintetici, materie plastiche o altre sostanze chimiche) o stoccato in modo permanente in formazioni geologiche.

L'obiettivo della strategia è dunque riunire diversi ambiti strategici per creare un ambiente favorevole allo sviluppo e alla diffusione di approcci per la gestione industriale del carbonio. Essa descrive l'attuale stato dell'arte della gestione industriale del carbonio, il percorso previsto per il 2050, il quadro politico per la gestione industriale del carbonio e i presupposti necessari al fine di sostenere gli approcci per la gestione industriale del carbonio.

2. Lo stato dell'arte della gestione industriale del carbonio in Europa

L'UE dispone già di una serie di politiche a sostegno della cattura e dello stoccaggio e/o dell'utilizzo del carbonio e delle relative esigenze infrastrutturali. Dal 2009 lo stoccaggio geologico di CO₂ è disciplinato dalla direttiva CCS, che stabilisce le norme di autorizzazione per garantire la sicurezza e l'integrità ambientale dello stoccaggio di CO₂ e prescrive un accesso trasparente e non discriminatorio all'infrastruttura¹⁴. Inoltre i progetti di trasporto di CO₂ sono sostenuti a norma del regolamento RTE-E rivisto¹⁵ e l'attuale elenco di 14 progetti di interesse comune (PCI) o progetti di interesse comune (PMI)¹⁶ aggiunge una capacità complessiva prevista fino a 103 milioni di tonnellate all'anno di CO₂ attraverso quattro siti di stoccaggio onshore e almeno otto offshore.

Il sistema di scambio di quote di emissione (ETS) dell'UE¹⁷ ha stabilito il prezzo delle emissioni di CO₂ e, dal 2013, ha incentivato la cattura di CO₂ per lo stoccaggio permanente nell'UE e nello Spazio economico europeo (SEE). La recente riforma dell'EU ETS ha apportato diverse modifiche intese a sostenere la gestione industriale del carbonio, tra cui un più ampio ambito di

¹⁴ Cfr. articolo 21 della direttiva 2009/31/CE, "Accesso all'infrastruttura di trasporto e stoccaggio".

¹⁵ Regolamento (UE) 2022/869.

¹⁶ I progetti di interesse comune (PCI) sono progetti chiave di infrastrutture transfrontaliere che collegano i sistemi energetici dei paesi dell'UE ([link](#)).

¹⁷ Direttiva 2003/87/CE.

applicazione per quanto riguarda il trasporto di CO₂ a fini di stoccaggio e incentivi per l'adozione di combustibili sintetici nel settore del trasporto aereo. Inoltre le quote per le emissioni considerate come catturate in via permanente e utilizzate non devono essere restituite¹⁸, offrendo maggiori opzioni di cattura di CO₂ per gli emettitori. Il Fondo per l'innovazione dell'UE, istituito con le entrate generate dall'EU ETS, sostiene già i progetti di cattura e stoccaggio del carbonio, nell'ordine di circa 10 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno, che saranno operativi già nel 2027.

Nel 2021 la Commissione ha stabilito obiettivi indicativi per il 2030, per raggiungere una quota di almeno il 20 % di carbonio sostenibile all'interno del carbonio utilizzato come materia prima nell'industria chimica dell'UE e per assorbire e stoccare in via permanente almeno 5 milioni di tonnellate di CO₂¹⁹. Si prevede che un quadro di certificazione dell'UE per gli assorbimenti di carbonio²⁰, di prossima adozione da parte dei colegislatori, garantirà l'integrità ambientale degli assorbimenti di carbonio certificati.

Inoltre la proposta di normativa sull'industria a zero emissioni nette²¹ riconosce la cattura e lo stoccaggio del carbonio come tecnologie strategiche a zero emissioni nette e sostiene lo sviluppo di progetti con misure normative, tra cui procedure di autorizzazione accelerate. La proposta prevede inoltre che l'UE abbia a disposizione una capacità di stoccaggio annuale di 50 milioni di tonnellate di CO₂ entro il 2030 e incarica i produttori di petrolio e gas di investire in tali infrastrutture iniziali, riconoscendo la competenza specifica del settore in questo ambito.

Sulla base di tali politiche, 20 Stati membri hanno già incluso soluzioni di gestione industriale del carbonio nelle loro proposte di piani nazionali per l'energia e il clima (PNEC)²². Nelle proposte, gli Stati membri prevedono di catturare ogni anno fino a 34,1 milioni di tonnellate di CO₂ nel 2030, di cui 5,1 milioni di tonnellate da fonti biogeniche²³. Ciò a fronte di una capacità di iniezione complessiva stimata dagli Stati membri di 39,3 milioni di tonnellate all'anno nel 2030²⁴. Stando alle proposte di PNEC presentate, il CO₂ sarebbe catturato soprattutto dalle emissioni di processo, in particolare nei settori dell'industria del cemento, dell'acciaio e del trattamento del gas naturale. Gli Stati membri danno inoltre priorità alla cattura del carbonio nella produzione di energia elettrica, soprattutto dalla biomassa, e nella produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio. I PNEC prevedono altre applicazioni per la cattura del carbonio: nel settore della raffinazione, nell'incenerimento dei rifiuti e nella produzione termica di calore.

¹⁸ È compreso il CO₂ utilizzato per la produzione e l'utilizzo di combustibili rinnovabili di origine non biologica.

¹⁹ COM(2021) 800.

²⁰ COM(2022) 672 final.

²¹ Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro di misure per rafforzare l'ecosistema europeo di produzione di prodotti delle tecnologie a zero emissioni nette (normativa sull'industria a zero emissioni nette) (COM(2023) 161).

²² Gli Stati membri hanno priorità diverse: Germania, Ungheria, Lituania, Portogallo (CCS e CCU), Cipro, Cechia, Danimarca, Estonia, Grecia, Spagna, Francia, Croazia, Italia, Paesi Bassi, Romania, Svezia, Slovenia, Slovacchia (CCS), Finlandia e Lussemburgo (CCU).

²³ Sulla base delle proposte di piani nazionali per l'energia e il clima (PNEC) presentate entro il 30 giugno 2023 (COM(2023) 796 final), Belgio, Cechia, Danimarca, Francia, Grecia, Italia, Lituania e Paesi Bassi prevedono di catturare annualmente il CO₂ già a partire dal 2025; in totale gli Stati membri prevedono di catturare 34,1 Mt di CO₂ all'anno entro il 2030, di cui 5,1 Mt di CO₂ da fonti biogeniche.

²⁴ Nelle proposte di PNEC, solo Danimarca, Italia e Paesi Bassi hanno stimato la capacità annuale di iniezione di CO₂ disponibile nel 2030, mentre altri Stati membri attualmente effettuano o pianificano di effettuare valutazioni della loro possibile capacità geologica.

Sette Stati membri hanno inoltre incluso tali tecnologie nei piani per la ripresa e la resilienza. La Danimarca e i Paesi Bassi dispongono già di programmi di sovvenzioni nazionali operativi per la cattura del carbonio e hanno accelerato le azioni per rendere disponibile lo stoccaggio di CO₂. Insieme alla Norvegia e all'Islanda, questi quattro paesi aprono la strada allo stoccaggio geologico del CO₂ su scala industriale e registrano un crescente interesse commerciale per le licenze di stoccaggio sia onshore che offshore. In Francia, Germania e Austria è attualmente in corso l'elaborazione di strategie di gestione del carbonio.

Al fine di sostenere la cattura e l'utilizzo del carbonio, nel 2021 è stata istituita una piattaforma di dialogo con i portatori di interessi, il forum CCUS²⁵. I gruppi di lavoro del forum CCUS si sono concentrati su questioni chiave legate allo sviluppo del mercato della gestione del carbonio: infrastruttura (tra cui un gruppo di esperti sulle specifiche/sugli standard in materia di CO₂), percezione pubblica e partenariati industriali²⁶. La Commissione intende continuare ad avvalersi di tale piattaforma nel lavoro futuro sulla gestione industriale del carbonio.

Nonostante le politiche a sostegno della gestione industriale del carbonio e i progetti previsti, in Europa i progetti operativi su larga scala sono limitati. Inoltre dall'esperienza odierna emergono una serie di sfide, in particolare:

- difficoltà nel creare una valida attrattiva commerciale, anche a causa del significativo capitale di investimento iniziale richiesto, dell'incertezza circa i prezzi futuri del CO₂ e della necessità di prestare maggiore attenzione al raggiungimento dell'equilibrio tra domanda e offerta di prodotti a basse emissioni di carbonio;
- la mancanza di un quadro normativo completo per l'intera catena del valore, in particolare per gli assorbimenti industriali di carbonio e per alcuni usi del CO₂;
- le prime imprese coinvolte nella creazione di catene del valore del carbonio devono anche affrontare rischi trasversali alla catena del valore specificamente legati al CO₂, come la responsabilità per le fuoriuscite o l'indisponibilità di infrastrutture di trasporto o di stoccaggio;
- coordinamento e pianificazione insufficienti, soprattutto nei contesti transfrontalieri;
- incentivi insufficienti per gli investimenti privati e pubblici che proverebbero l'attrattiva commerciale della gestione industriale del carbonio.

In generale, i governi dell'UE devono ancora riconoscere la cattura e lo stoccaggio del carbonio come una parte tanto legittima quanto necessaria della soluzione per la decarbonizzazione.

La presente strategia affronta ognuna di queste sfide, basandosi sulle azioni già intraprese e sulle motivazioni politiche ed economiche di una gestione industriale del carbonio più ambiziosa in Europa.

²⁵ [Link](#).

²⁶ [Link](#).

3. Una visione per l'approccio europeo alla gestione industriale del carbonio

Al fine di istituire un mercato unico per le soluzioni di gestione industriale del carbonio, elemento fondamentale per il conseguimento della neutralità climatica nel 2050, sono necessari un approccio e una visione comuni. Ciò richiede anche l'istituzione di un quadro per le imprese e gli investimenti favorevole in tal senso, potenziato da politiche più ambiziose e ben coordinate a livello nazionale, nonché una pianificazione strategica delle infrastrutture a livello dell'UE, con il sostegno di una stretta collaborazione tra l'UE, le amministrazioni nazionali, le imprese, la società civile e le comunità di ricerca.

Per realizzare tale obiettivo, l'Europa dovrà realizzare catene del valore del carbonio su vasta scala nel suo territorio, al fine di sostenere le diverse fasi della gestione industriale del carbonio.

L'obiettivo strategico dell'UE per il 2030 è lo sviluppo di una capacità di stoccaggio di CO₂ di almeno 50 milioni di tonnellate all'anno²⁷, insieme a modalità di trasporto correlate, quali condutture, navi, treni e autocarri, a seconda dei casi.

Gli obiettivi per il 2030 relativi all'adozione dell'idrogeno rinnovabile nell'industria e nei trasporti incentiverà l'utilizzo del CO₂ per la produzione di metanolo ed elettrocarburanti. Si prevede che i primi poli e cluster industriali per le infrastrutture del CO₂ sorgeranno in Europa e saranno a disposizione dei progetti di cattura di CO₂ sostenuti da programmi di finanziamento nazionali e dell'UE; molti di questi sono basati sul trasporto transfrontaliero di CO₂. In questa sua prima fase di sviluppo, il trasporto di CO₂ avverrà per la maggior parte attraverso forme alternative di trasporto verso la costa, seguite dal trasporto verso i siti di stoccaggio offshore. Oltre ai poli per le infrastrutture del CO₂, si procede alla firma dei primi accordi commerciali di off-take per la cattura e lo stoccaggio di CO₂, soprattutto per gli impianti industriali per cui i costi di cattura del carbonio sono relativamente bassi. Gli investimenti nei poli saranno facilitati dalle nuove norme di interoperabilità delle infrastrutture di trasporto del CO₂ a livello dell'UE, tra cui le norme minime in materia di qualità del CO₂ atte a garantirne il libero flusso nel SEE.

Entro il 2040, la maggior parte delle catene del valore del carbonio dovrebbero diventare economicamente sostenibili al fine di conseguire gli obiettivi climatici dell'UE basati sul CO₂ in quanto bene commerciabile per lo stoccaggio o l'utilizzo all'interno del suo mercato unico. Potrebbe essere usato fino a un terzo del CO₂ catturato. Le catene del valore necessiterebbero di infrastrutture per il trasporto e lo stoccaggio a livello dell'UE; le condutture e le opzioni di trasporto marittimo costituirebbero le principali modalità di trasporto. L'infrastruttura consente il trasporto transfrontaliero del CO₂ catturato per lo stoccaggio o per l'utilizzo, sulla base di un contesto normativo che garantisce un accesso non discriminatorio a servizi di trasporto e stoccaggio competitivi. La cattura delle emissioni di CO₂ difficili da abbattere nei settori industriali diventerebbe la norma, includendo tutte le fonti di emissioni di processo industriali rimanenti. Al fine di raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni nette di gas serra per il 2040, entro tale anno i livelli di cattura del CO₂ biogenico e atmosferico dovrebbero essere già paragonabili a quelli di cattura del CO₂ fossile, per poi superarli (cfr. figura 1).

²⁷ COM(2023) 161 final.

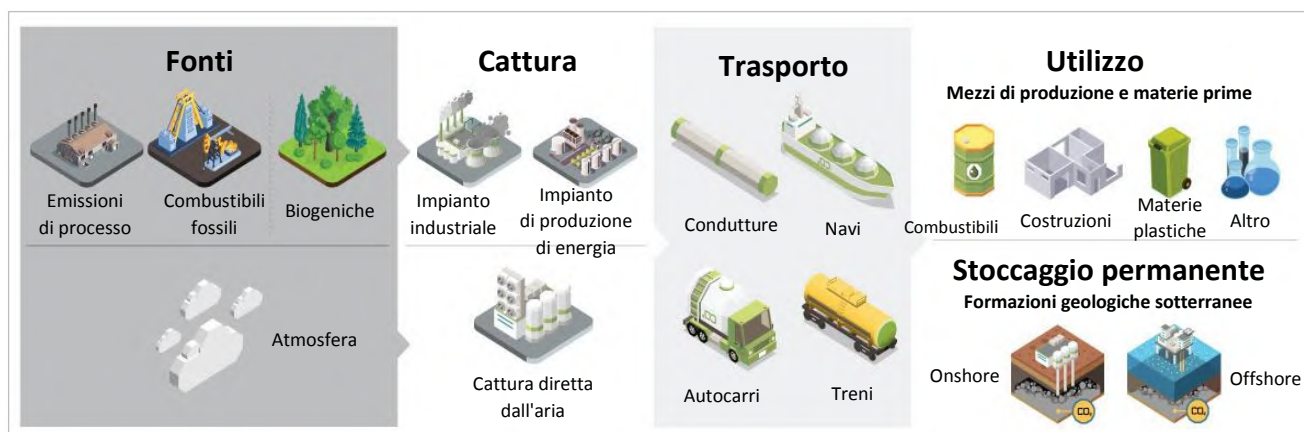
Dopo il 2040, la gestione industriale del carbonio dovrebbe essere parte integrante del sistema economico dell'UE e il carbonio biogenico o atmosferico dovrebbe diventare la fonte principale per i processi industriali a base di carbonio o per i carburanti per il trasporto. Dovrebbe essere catturato tutto il CO₂ di origine fossile e le emissioni negative acquisirebbero una forte attrattiva commerciale.

La realizzazione della visione di un mercato ben funzionante e competitivo per il CO₂ catturato necessita di partenariati con l'industria e gli Stati membri, nonché di risorse per sviluppare un quadro politico coerente che fornisca certezza normativa e incentivi per gli investimenti nella cattura, nello stoccaggio, nell'uso e nell'assorbimento del carbonio. Si tratta di tecnologie indispensabili per raggiungere la neutralità climatica e per sostenere investimenti in infrastrutture di trasporto e stoccaggio efficienti.

4. Prevedere un quadro politico per la diffusione delle soluzioni di gestione industriale del carbonio

La cattura delle emissioni di CO₂ è il punto di partenza comune a tutti i percorsi di gestione industriale del carbonio: cattura e stoccaggio del carbonio (CCS), assorbimento del carbonio e cattura e utilizzo del carbonio (CCU). È inoltre necessaria un'infrastruttura per il trasporto del CO₂, oltre che per il suo utilizzo e stoccaggio locale, al fine di consentire la creazione dei diversi percorsi e di un mercato unico per il CO₂ in Europa.

Figura 2: descrizione delle catene del valore del CO₂



4.1 Realizzazione dell'infrastruttura di trasporto per un mercato unico del CO₂

Il trasporto di CO₂ costituisce già un'attività commerciale; tuttavia i volumi movimentati con le diverse modalità di trasporto e reti locali sono molto ridotti rispetto alle future esigenze della gestione industriale del carbonio.

Gli emettitori che catturano il CO₂, le imprese che lo utilizzeranno e i gestori dei siti di stoccaggio dovrebbero poter contare su una rete di trasporto del CO₂ funzionante, transfrontaliera e liberamente accessibile, in quanto attualmente tali reti non sono regolamentate a livello dell'UE. L'EU ETS contempla tutte le modalità di trasporto del CO₂; è tuttavia necessario elaborare norme in materia di contabilizzazione e responsabilità per le emissioni derivanti da tutte le modalità nell'ambito del presente quadro.

Al fine di costruire un mercato che soddisfi le esigenze dello sviluppo di infrastrutture di CCS, CCU e assorbimento industriale di carbonio, saranno necessari investimenti significativi. Secondo uno studio della Commissione la rete di trasporto del CO₂, comprese le condutture e le rotte di navigazione, potrebbe estendersi fino a 7 300 km e la sua realizzazione potrebbe costare complessivamente 12,2 miliardi di EUR entro il 2030, per arrivare a circa 19 000 km e 16 miliardi di EUR in totale entro il 2040²⁸. Per mobilitare gli investimenti e realizzare una rete di trasporto così estesa è necessario risolvere diverse problematiche.

Sebbene in molti casi costituiscano l'opzione di trasporto di CO₂ più comune, le condutture prevedono elevati costi di capitale iniziali per la costruzione e tempi di realizzazione lunghi. Prima del 2030, il trasporto marittimo di CO₂ costituirà un'opzione importante, ma ciò richiede la disponibilità di una flotta di navi specializzate nel trasporto di CO₂. L'incertezza sui futuri volumi di CO₂, il complicato coordinamento tra le catene del valore e le lunghe procedure di autorizzazione rappresentano ostacoli significativi per gli investitori che desiderano portare avanti i progetti. Inoltre le infrastrutture per il trasporto transfrontaliero su larga scala richiederanno la gestione di flussi di CO₂ provenienti da fonti diverse, catturati con tecnologie diverse e utilizzando mezzi di trasporto e siti di stoccaggio diversi; tutto questo necessita di una garanzia di interoperabilità.

Andando avanti, al fine di evitare la frammentazione del mercato²⁹, saranno necessarie norme minime in materia di qualità del flusso di CO₂. Il lavoro di normazione dovrebbe avere ad oggetto elementi quali la composizione, la purezza, la pressione e la temperatura. Sono inoltre necessari orientamenti comuni relativi alle "sostanze accidentali associate provenienti dalla fonte o dal processo di cattura o iniezione" che possono essere ammesse dalle autorizzazioni allo stoccaggio³⁰ di CO₂. Ciò favorirebbe un mercato equo creando un equilibrio tra efficacia in termini di costi e rischi, in quanto i diversi livelli di purezza del CO₂ comportano costi diversi, evitando al contempo rischi significativi per l'ambiente.

Gli impianti di cattura del carbonio situati lontano dai poli industriali e dai siti di stoccaggio e gli emettitori di piccola entità che non raggiungono i volumi di CO₂ sufficienti per interessare gli operatori dei trasporti rischiano di essere esclusi del tutto dal mercato, il che potrebbe compromettere in modo significativo la decarbonizzazione. Sono necessarie soluzioni specifiche per soddisfare le esigenze di tali siti e delle regioni vulnerabili, per aumentare il loro potere di

²⁸ Le stime medie fornite ai fini della presente strategia sono basate sulle cifre della modellizzazione per il 2040. Per quanto riguarda lo studio complessivo del JRC, le stime comprendono anche la modellizzazione per il pacchetto "Pronti per il 55 %" e dunque potrebbero essere diverse. Tumara, D., Uihlein, A. e Hidalgo González, I., "Shaping the future CO₂ transport network for Europe", Commissione europea, Petten, 2024, JRC136709.

²⁹ "An interoperable CO₂ transport network – towards specifications for the transport of impure CO₂" ([link](#)).

³⁰ In linea con l'articolo 12, paragrafo 2, della direttiva 2009/31/CE.

negoiazione con gli operatori della rete e per garantire una transizione giusta che non lasci indietro nessuno.

È necessario che l'infrastruttura di trasporto crei un mercato unico del CO₂ in Europa. La realizzazione di un'infrastruttura di trasporto e stoccaggio di CO₂ non discriminatoria, liberamente accessibile, trasparente, multimodale e transfrontaliera richiede il coordinamento di tutta la catena del valore, contratti e prezzi trasparenti e autorizzazioni tempestive.

Date le dimensioni potenziali di tale mercato, come evidenziato nel lavoro di analisi³¹, sarà necessario un quadro politico e normativo specifico per ottimizzarne lo sviluppo e garantire l'armonizzazione in tutta l'Europa, in linea con le norme dell'UE in materia di concorrenza.

Al fine di ottimizzare i vantaggi del capitale destinato alle infrastrutture, in futuro sarà inoltre necessario un quadro che abbia ad oggetto le interazioni con i settori dell'energia elettrica, del gas e dell'idrogeno e la necessità di capacità inutilizzata futura, oltre che la mappatura della riconversione e del riutilizzo che potrebbero interessare le infrastrutture per i flussi di CO₂ esistenti. L'obiettivo è garantire l'integrazione del sistema e favorire la flessibilità e la resilienza del sistema energetico dell'UE. La pianificazione delle reti nell'UE dovrebbe basarsi su un approccio partecipativo, come accade nei settori dell'energia elettrica e del gas, in cui i portatori di interessi forniscono contributi mediante processi di consultazione. Nell'ottica di sostenere i primi progetti di infrastrutture (transfrontaliere) per il CO₂, la Commissione prenderà in considerazione, in stretta collaborazione con l'industria, la nomina di coordinatori europei per affrontare questioni quali particolari difficoltà o ritardi e per orientare l'elaborazione di un quadro normativo adeguato. A questo processo collaborerà il forum CCUS, mentre il JRC lo sosterrà con il suo lavoro sullo sviluppo delle infrastrutture paneuropee di trasporto di CO₂³².

La Commissione prevede:

- *di avviare, dal 2024, i lavori preparatori in vista di una proposta per un eventuale futuro pacchetto normativo sul trasporto di CO₂. Terrà conto di questioni quali la struttura del mercato e dei costi, l'integrazione e la pianificazione transfrontaliera, l'armonizzazione tecnica e gli incentivi per gli investimenti nelle nuove infrastrutture, l'accesso dei terzi, le autorità di regolamentazione competenti, le disposizioni tariffarie e i modelli di proprietà;*
- *di lavorare, dal 2024, alla proposta di un meccanismo per la pianificazione di un'infrastruttura di trasporto di CO₂ a livello dell'UE, in cooperazione con gli Stati membri e la piattaforma dei portatori di interessi del forum CCUS. Il lavoro connesso alla pianificazione della rete valuterà inoltre in che misura è possibile riutilizzare/riconvertire le infrastrutture esistenti di trasporto e stoccaggio di CO₂, considerando la priorità delle esigenze infrastrutturali dei gas rinnovabili e, se del caso, le modifiche normative necessarie;*

³¹ Studio ENTEC, "EU regulation for the development of the market for CO₂ transport and storage" ([link](#)).

³² Tumara, D., Uihlein, A. e Hidalgo González, I., "Shaping the future CO₂ transport network for Europe", Commissione europea, Petten, 2024, JRC136709.

- *di considerare, dal 2024, in stretta collaborazione con l'industria, la nomina di coordinatori europei per sostenere le prime fasi dello sviluppo dei progetti di infrastrutture (transfrontaliere);*
- *di elaborare norme di contabilizzazione delle emissioni nel contesto dell'EU ETS per consentire tutte le modalità di trasporto di CO₂ e garantire la responsabilità in caso di fuoriuscite;*
- *di collaborare con gli organismi europei di normazione per stabilire norme minime in materia di flussi di CO₂ da utilizzare all'interno di un codice di rete, applicabili a tutte le soluzioni di gestione industriale del carbonio; di lavorare in cooperazione con gli Stati membri al fine di prendere in considerazione l'elaborazione di orientamenti in materia di "sostanze accidentali associate" e garantire l'integrità delle infrastrutture e dei serbatoi;*
- *di promuovere l'elaborazione di orientamenti in materia di trasporto sicuro di CO₂ via mare eventualmente necessari, attraverso l'Organizzazione marittima internazionale.*

4.2 Catturare e stoccare le emissioni di CO₂ anziché rilasciarle nell'atmosfera

La cattura e lo stoccaggio del carbonio comprendono applicazioni che prevedono la cattura e lo stoccaggio permanente del CO₂. Secondo la valutazione d'impatto alla base della comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040, la CCS deve essere attuata su vasta scala per integrare altre azioni di mitigazione delle emissioni difficili da abbattere, in particolare le emissioni dei processi industriali, e conseguire la neutralità climatica entro il 2050.

Come per la maggior parte degli altri percorsi di gestione industriale del carbonio, si inizia catturando le emissioni industriali di CO₂ difficili da abbattere anziché rilasciarle nell'atmosfera. Il prezzo del carbonio nell'ambito del sistema ETS fornisce un incentivo per catturare il CO₂ prodotto dai combustibili fossili e dalle emissioni dei processi industriali. A seguito dell'ultima riforma, si prevede una crescita di tale incentivo, in quanto il tetto per le emissioni previsto dall'ETS vede un'ulteriore e costante riduzione, e dunque la creazione di una forte aspettativa sul prezzo del carbonio nell'UE.

Oggi le imprese industriali di tutta l'UE considerano le opzioni strategiche volte a trasformare i loro processi produttivi in attività a zero emissioni nette, al fine di ridurre i costi e offrire al mercato prodotti finali a basse o zero emissioni di carbonio. I settori industriali le cui emissioni di processo sono difficili da abbattere (ad esempio l'industria del cemento) si impegnano sempre più nell'elaborazione di piani di investimento per la cattura del CO₂ sia ai fini del riutilizzo per produrre combustibili/sostanze chimiche (CCU) sia ai fini dello stoccaggio permanente (CCS)³³.

³³ Tra queste vi sono le imprese che hanno presentato domanda al Fondo per l'innovazione, che in totale hanno in programma di catturare più di 20 milioni di tonnellate di CO₂ entro il 2030.

Le decisioni di investimento dipendono dallo sviluppo dei mercati dei prodotti finali a basse o zero emissioni di carbonio e dalla disponibilità di un'intera catena del valore del CO₂ completa di servizi di cattura, trasporto, utilizzo o stoccaggio offerti a prezzi competitivi.

La Commissione si adopererà per istituire, entro il 2026, una piattaforma di aggregazione per il CO₂ dell'UE che sostenga le imprese che catturano il CO₂ nell'acquisto di servizi della catena del valore del CO₂. L'obiettivo è favorire l'incontro tra la domanda e la disponibilità di servizi di stoccaggio in termini di tempistiche e siti, contribuendo al contempo alla sicurezza dell'offerta di tale servizio in termini di volumi e accessibilità economica³⁴. La piattaforma potrebbe anche garantire la trasparenza dei contratti e degli appalti, oltre che offrire ai fornitori dei servizi di trasporto e stoccaggio informazioni relative alla pianificazione delle infrastrutture. Ciò è importante in particolare per le imprese che catturano il CO₂ e che detengono un minor potere contrattuale.

La cattura e lo stoccaggio del carbonio prevedono sia la cattura che lo stoccaggio permanente del CO₂. La realizzazione di siti di stoccaggio per raggiungere l'obiettivo in materia di capacità di iniezione per il 2030 richiederà il sostegno delle autorità responsabili del rilascio delle autorizzazioni e il dialogo con esse. Le procedure di richiesta delle autorizzazioni allo stoccaggio sono in corso solo in quattro Stati membri³⁵, ma otto Stati membri prevedono di catturare in totale 15,2 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno già a partire dal 2025, il che sottolinea l'urgente necessità di sbloccare le capacità operative per lo stoccaggio di CO₂ prima del 2030³⁶.

Ciò sottolinea l'importanza di stabilire accordi preliminari tra i richiedenti l'autorizzazione e le autorità competenti durante la fase preparatoria dei progetti strategici per tecnologie a zero emissioni nette in materia di stoccaggio di CO₂ ed evidenzia la necessità di ulteriori incentivi economici per individuare e realizzare una maggiore capacità di stoccaggio. Sarà inoltre importante che tutti gli Stati membri completino l'analisi delle esigenze di cattura e delle opzioni di stoccaggio all'interno dei piani nazionali per l'energia e il clima definitivi, in linea con le raccomandazioni della Commissione³⁷.

L'interesse commerciale per la realizzazione di infrastrutture critiche per lo stoccaggio di CO₂ va oltre l'obiettivo immediato di ridurre le emissioni nei prossimi decenni, in quanto ha il potenziale di contribuire al raggiungimento di emissioni negative in tutti i settori dell'economia anche dopo

³⁴ Rispetto ad AggregateEU per il GNL e il gas, che si basa sulle infrastrutture del mercato del gas esistenti (ad esempio i punti di scambio virtuale o i terminali di GNL), la piattaforma per il CO₂ dovrà affrontare tempistiche più lunghe, in quanto la realizzazione di nuove infrastrutture per il CO₂ e impianti di cattura richiede tempo, ma si basa anche sulla certezza contrattuale.

³⁵ L'ultima relazione di attuazione della direttiva CCS (COM(2023) 657 final) riporta che, da aprile 2023, due terzi degli Stati membri hanno autorizzato lo stoccaggio di CO₂ sul proprio territorio e che la metà di essi ha avviato discussioni sulla cooperazione transfrontaliera per garantire i flussi di CO₂ verso i siti di stoccaggio nel SEE.

³⁶ Sulla base delle proposte di piani nazionali per l'energia e il clima (COM(2023) 796 final), Belgio, Cechia, Danimarca, Francia, Grecia, Italia, Lituania e Paesi Bassi prevedono di catturare annualmente il CO₂ già a partire dal 2025; gli Stati membri prevedono di catturare in totale 34,1 Mt di CO₂ all'anno entro il 2030, di cui 5,1 Mt di CO₂ da fonti biogeniche.

³⁷ Per maggiori informazioni si veda la sezione "2.5 Integrazione dello stoccaggio geologico a lungo termine del CO₂" della comunicazione della Commissione sugli orientamenti agli Stati membri per l'aggiornamento dei piani nazionali per l'energia e il clima 2021-2030 (2022/C 495/02).

il 2050. In una prima fase gli Stati membri dovrebbero riconoscere e sostenere i siti di stoccaggio e le relative infrastrutture di cattura e trasporto come progetti strategici per tecnologie a zero emissioni nette ai sensi della normativa sull'industria a zero emissioni nette, al fine di garantire un accesso sufficiente alla capacità di iniezione per le emissioni di CO₂ difficili da abbattere. Questo incentiverebbe i cluster della catena del valore della gestione industriale del carbonio che mirano a mettere in comune i volumi di cattura iniziali per ridurre i rischi degli investimenti nei siti di stoccaggio.

Al fine di ridurre i costi iniziali sostenuti da coloro che investono nello stoccaggio, gli Stati membri possono considerare la possibilità di aggregare le garanzie finanziarie richieste ai gestori dei sistemi di stoccaggio del CO₂ sotto forma di prelievi per volume di CO₂ stoccato, tenendo conto del basso grado di rischio dello stoccaggio di CO₂ rispetto, ad esempio, alle attività di produzione di idrocarburi³⁸.

Le tabelle di marcia dettagliate per la riduzione delle emissioni di CO₂ dovrebbero essere co-ideate e attuate a livello settoriale, tenendo conto della complessità dei processi industriali. La piattaforma di condivisione delle conoscenze per i progetti CCUS industriali è la piattaforma appropriata per le tabelle di marcia settoriali qualora sia previsto il ricorso alla gestione industriale del carbonio.

In base alla modellizzazione della valutazione d'impatto per l'obiettivo climatico per il 2040, sarebbe necessario un aumento della capacità di iniezione di CO₂ annuale per lo stoccaggio geologico ad almeno 250 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno nel 2040 nello Spazio economico europeo³⁹. A tal fine, l'UE deve individuare e sviluppare la sua capacità di stoccaggio di CO₂ potenziale e garantire l'adattamento delle capacità delle infrastrutture di trasporto e stoccaggio di CO₂ per soddisfare le crescenti esigenze di cattura e stoccaggio industriale dopo il 2030.

La Commissione avvierà dunque i lavori per la creazione di un atlante dei potenziali siti di stoccaggio di CO₂ a livello dell'UE per orientare gli investimenti. Partendo da una valutazione del fabbisogno di dati e delle risorse umane e finanziarie già disponibili, la Commissione compilerà un inventario digitale dello stoccaggio sotterraneo di CO₂, basandosi sul lavoro delle prospezioni geologiche europee⁴⁰. Ciascun potenziale sito di stoccaggio sarà contrassegnato in base al suo "livello di preparazione allo stoccaggio" e abbinato a dati pubblici, così da accelerare il lavoro di individuazione e valutazione delle capacità di stoccaggio⁴¹.

³⁸ Gli Stati membri possono stabilire le modalità pertinenti in linea con l'articolo 19 della direttiva 2009/31/CE.

³⁹ Dai risultati di modellizzazione della valutazione d'impatto su cui si basa la comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040 (SWD(2024) 63) emerge che l'UE necessita di catturare 200 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno ai fini dello stoccaggio entro il 2040 e di raggiungere una maggiore capacità di iniezione di CO₂ annuale che tenga conto dei normali tempi di inattività dovuti alla manutenzione. Tale capacità di iniezione annuale richiede una capacità di stoccaggio geologico aggregata di diverse gigatonnellate di CO₂ nel SEE.

⁴⁰ Ad esempio l'atlante europeo dello stoccaggio del CO₂ realizzato nel 2013 dal progetto sul potenziale di stoccaggio di CO₂ in Europa (progetto CO₂StoP) e ospitato dal JRC ([link](#)) rappresenta una buona base, ma testimonia anche la necessità di colmare le lacune nei dati.

⁴¹ Che potrebbero essere rese disponibili attraverso il laboratorio di geografia dell'energia e dell'industria della Commissione ([link](#)).

I servizi geologici del SEE dovrebbero essere dotati di risorse ed essere in grado di aggregare tutte le conoscenze esistenti sul sottosuolo. Ove disponibili, queste dovrebbero includere informazioni tecniche come campioni dei pozzi, comportamento geofisico, dati sismici dei siti di produzione di idrocarburi e dei primi di siti di stoccaggio di CO₂. Gli investitori dovrebbero avere la possibilità di utilizzare l'atlante per individuare possibili opportunità di stoccaggio nell'ambito delle catene del valore del CO₂.

Inoltre è necessario che le procedure di autorizzazione allo stoccaggio di CO₂ siano ben definite, rese trasparenti e comparabili in tutta l'UE. La Commissione sosterrà gli Stati membri nella realizzazione dei progetti strategici per tecnologie a zero emissioni nette riconosciuti per la gestione industriale del carbonio, oltre che nell'affrontare i rischi di responsabilità trasversale alla catena di valore del CO₂ per gli operatori.

Sulla base dei siti strategici che forniranno i primi 50 milioni di tonnellate di capacità di stoccaggio annuale entro il 2030, la Commissione elaborerà orientamenti per le autorizzazioni allo stoccaggio di CO₂, bilanciando la flessibilità specifica del sito con la prevedibilità degli investimenti per facilitare e accelerare la diffusione dello stoccaggio del CO₂.

La Commissione prevede:

- *di sviluppare con gli Stati membri, al più tardi entro l'inizio del 2026, una piattaforma per la valutazione e l'aggregazione della domanda di servizi di trasporto e stoccaggio di CO₂, con l'obiettivo di favorire l'incontro tra i produttori di CO₂ e i fornitori dei servizi di stoccaggio e trasporto, oltre che di garantire la trasparenza dei contratti e degli appalti;*
- *di puntare alla creazione e alla messa a disposizione, entro l'inizio del 2026, in cooperazione con i servizi geologici del SEE, di un atlante per gli investimenti nei potenziali siti di stoccaggio del CO₂, sulla base di livelli di preparazione allo stoccaggio espressi in un formato comune;*
- *di utilizzare la piattaforma per la condivisione delle conoscenze dei progetti CCUS industriali per realizzare, insieme all'industria, tabelle di marcia settoriali per la gestione industriale del carbonio;*
- *di elaborare insieme agli Stati membri, entro il 2025, orientamenti dettagliati relativi alle procedure di autorizzazione per i progetti strategici per tecnologie a zero emissioni nette per lo stoccaggio di CO₂, in particolare per quanto riguarda:*
 - *il trasferimento della responsabilità dai gestori alle autorità competenti e le relative prescrizioni in materia di garanzie e meccanismi finanziari;*
 - *la trasparenza dei requisiti di autorizzazione e gli approcci basati sul rischio, per facilitare le decisioni finali di investimento dei gestori dei sistemi di stoccaggio.*

Gli Stati membri dovrebbero:

- *includere nei piani nazionali per l'energia e il clima aggiornati la valutazione delle proprie esigenze di cattura e delle capacità/opzioni di stoccaggio, nonché individuare le*

azioni volte a sostenere la realizzazione di una catena di valore della CCS;

- *garantire, entro il 2025, di disporre di processi trasparenti che consentano ai richiedenti l'autorizzazione allo stoccaggio di confrontarsi con le autorità competenti durante la fase preparatoria;*
- *a partire dal 2024, sostenere lo sviluppo e la realizzazione di progetti strategici cooperativi per tecnologie a zero emissioni nette ai sensi della normativa sull'industria a zero emissioni nette, al fine di creare catene del valore complete per la cattura, il trasporto e lo stoccaggio del carbonio, anche a livello transfrontaliero;*
- *al più tardi entro il 2025, consentire ai propri servizi geologici di contribuire, con dati esistenti e nuovi, alla realizzazione di un atlante per gli investimenti nei potenziali siti di stoccaggio di CO₂ a livello del SEE.*

4.3 Assorbimento del CO₂ dall'atmosfera

Le catene del valore degli assorbimenti industriali di carbonio sono fondamentali per il raggiungimento dell'obiettivo della neutralità carbonica sancito dalla normativa europea sul clima⁴². Al fine di conseguire l'azzeramento delle emissioni nette di gas serra in tutti i settori dell'economia entro il 2050, l'UE potrebbe avere necessità di bilanciare circa 400 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente di emissioni residue, in settori in cui sono difficili da abbattere (come l'agricoltura, il trasporto aereo e alcuni settori industriali), tramite l'assorbimento del carbonio⁴³. Sebbene le soluzioni di assorbimento del carbonio basate sulla natura avranno un ruolo fondamentale in tal senso, queste non saranno sufficienti. Per raggiungere tale obiettivo sarà necessario anche l'assorbimento industriale del carbonio.

Gli assorbimenti industriali di carbonio basati sulla tecnologia CCS catturano il CO₂ direttamente dall'atmosfera (DACCS) o catturano il CO₂ biogenico dalle centrali elettriche o dai processi industriali (BioCCS) e lo stoccano in modo permanente, contrariamente alle soluzioni di assorbimento non permanente come il rimboschimento, il sequestro del carbonio nel suolo o i materiali da costruzione a base biologica. Tuttavia l'assorbimento industriale del carbonio ha costi elevati e comporta un grande fabbisogno energetico (DACCS) o un forte fabbisogno di risorse naturali (BioCCS) che, se non adeguatamente affrontati, possono dare luogo a problemi di sostenibilità. L'impiego di sistemi di assorbimento del carbonio permanenti e non permanenti richiede incentivi che tengano conto delle loro caratteristiche specifiche.

Gli assorbimenti industriali di carbonio attualmente non sono oggetto della direttiva EU ETS, né del regolamento sulla condivisione degli sforzi⁴⁴ o del regolamento relativo all'uso del suolo, al cambiamento di uso del suolo e alla silvicoltura (LULUCF)⁴⁵. Dal momento che l'EU ETS non

⁴² Regolamento (UE) 2021/1119.

⁴³ Valutazione d'impatto della comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040 (SWD(2024) 63)).

⁴⁴ Regolamento (UE) 2023/857.

⁴⁵ Regolamento (UE) 2018/841.

riconosce le emissioni negative, il prezzo di mercato del carbonio dell'UE non incentiva la cattura e lo stoccaggio del CO₂ biogenico e atmosferico; attualmente l'unico incentivo a livello dell'UE proviene dal Fondo per l'innovazione. In tale contesto, le decisioni di investimento per questo tipo di attività si basano principalmente sulle sovvenzioni pubbliche o sui mercati volontari del carbonio. Il quadro di certificazione volontario dell'UE per gli assorbimenti di carbonio, che considera le emissioni prodotte durante il ciclo di vita delle attività di assorbimento del carbonio, contribuirà a mobilitare i finanziamenti, garantendo al contempo l'integrità ambientale degli assorbimenti di carbonio; è però importante che la Commissione valuti il modo migliore per fornire incentivi destinati all'assorbimento industriale del carbonio nella normativa dell'UE vigente o mediante nuovi strumenti.

Poiché l'assorbimento del carbonio sarà determinante per raggiungere l'obiettivo per il 2040 e la neutralità climatica entro il 2050, si potrebbe considerare la possibilità di fissare obiettivi specifici per l'assorbimento del carbonio, se necessario, in linea con l'obiettivo generale di riduzione delle emissioni nette di gas serra dell'UE per il 2040.

I colegislatori hanno già incaricato la Commissione di valutare, entro il 2026, se e come il CO₂ assorbito dall'atmosfera e stoccato in modo sicuro e permanente possa essere contabilizzato ai fini dello scambio di quote di emissioni ed essere incluso in tale sistema⁴⁶. Tale obiettivo deve essere raggiunto senza compensare le riduzioni delle emissioni e garantendo l'integrità ambientale, soprattutto per quanto riguarda l'uso di biomassa di origine sostenibile per la BioCCS.

Ciò sarebbe possibile sia integrando gli assorbimenti industriali di carbonio nel sistema EU ETS (un mercato unico in cui la generazione di assorbimenti industriali nel rispetto degli obblighi di restituzione è consentita con o senza restrizioni), sia creando un meccanismo di conformità separato per tali assorbimenti, collegato direttamente o indirettamente all'EU ETS. Di conseguenza si creerebbero incentivi basati sul prezzo per la generazione di assorbimenti industriali di carbonio.

Inizialmente, una delle difficoltà principali sarebbe quella di superare la differenza significativa che attualmente esiste tra il prezzo del carbonio prevalente e il costo dell'assorbimento di CO₂ attraverso soluzioni industriali. Sebbene il costo di alcuni impianti di BioCCS non sia molto più alto rispetto a quello della cattura e dello stoccaggio permanente di emissioni di origine fossile e di emissioni di CO₂ di processo⁴⁷, per altri tipi di assorbimenti, quali la cattura e lo stoccaggio del carbonio direttamente dall'atmosfera, i costi futuri previsti vanno da 122 EUR a 539 EUR per tonnellata di CO₂⁴⁸, ben oltre il prezzo ETS attuale. La sola integrazione nel sistema di fissazione dei prezzi dell'EU ETS potrebbe dunque costituire un incentivo insufficiente per gli assorbimenti industriali. Nelle prime fasi della realizzazione degli assorbimenti, sarà richiesto un supporto aggiuntivo per accelerare l'apprendimento tecnologico e ridurre ulteriormente i costi. In tale

⁴⁶Si veda l'articolo 30 della direttiva 2003/87/CE.

⁴⁷ Ad esempio, le stime attuali suggeriscono un costo futuro delle tecnologie BECCS (compreso lo stoccaggio) di circa 52-134 EUR/tCO₂ (valori originali espressi in USD. 1 USD = 0,92 EUR). Bednar, J., Höglund, R., Möllersten, K., Obersteiner, M. e Tamme, E., "The role of carbon dioxide removal in contributing to the long-term goal of the Paris Agreement", 2023.

⁴⁸ Ibidem.

contesto sarebbe importante anche considerare il ruolo degli Stati membri nello sviluppo delle attività di assorbimento industriale del carbonio.

Allo stesso tempo sarà importante accelerare la ricerca, lo sviluppo e la dimostrazione per consentire il progresso delle nuove tecnologie di assorbimento del carbonio e ridurre i costi. Poiché le diverse tecnologie di assorbimento si trovano a livelli diversi di maturità, per guidarne lo sviluppo saranno necessari programmi su misura. La Commissione utilizzerà gli strumenti di cui attualmente dispone per sostenere le tecnologie di assorbimento industriale del carbonio. In particolare il programma Orizzonte Europa si concentrerà sul potenziamento della ricerca per migliorare l'efficienza e la fattibilità delle tecnologie di assorbimento, segnatamente le tecnologie di cattura diretta dall'aria, nonché sulla loro commercializzazione e diffusione sul mercato con il sostegno del Consiglio europeo per l'innovazione. Il Fondo per l'innovazione continuerà a sostenere le tecnologie pulite per contribuire alla diffusione degli assorbimenti di carbonio.

La Commissione prevede:

- *di valutare gli obiettivi generali relativi al fabbisogno di assorbimento di carbonio in linea con l'obiettivo climatico dell'UE per il 2040, l'obiettivo di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e quello di conseguire successivamente emissioni negative;*
- *di elaborare opzioni strategiche e sostenere i meccanismi di assorbimento industriale del carbonio, tra cui l'eventuale contabilizzazione degli assorbimenti ai fini del sistema EU ETS e le relative modalità;*
- *parallelamente, nell'ambito di Orizzonte Europa e del Fondo per l'innovazione, di stimolare le attività di ricerca, innovazione e la dimostrazione precoce delle tecnologie industriali innovative per l'assorbimento del CO₂ condotte dall'UE.*

4.4 Utilizzare il CO₂ catturato come risorsa sostitutiva dei combustibili fossili nella produzione industriale

La cattura del CO₂ e il suo riciclaggio per produrre combustibili sintetici avanzati, sostanze chimiche, polimeri o minerali costituiscono un altro aspetto importante e innovativo della catena del valore della gestione industriale del carbonio. Ciò contribuisce inoltre al modello di economia circolare, che acquisterà ulteriore importanza nell'ambito del quadro di azione per il clima fino al 2040. La produzione di sostanze chimiche e materiali è ancora fortemente basata su materie prime di origine fossile, che saranno gradualmente sostituite da materie prime alternative, come biomasse sostenibili, rifiuti riciclati e CO₂⁴⁹ catturato. Di conseguenza, sostituendo le materie prime di origine fossile, la CCU può contribuire alla riduzione delle emissioni, alla sicurezza e all'autonomia energetica dell'UE.

⁴⁹ Percorso di transizione per l'industria chimica ([link](#)).

Inoltre la CCU promuove la simbiosi industriale e una migliore integrazione dei processi nei cluster industriali. A tal fine, le infrastrutture connesse alle attività di cattura e utilizzo del carbonio dovrebbero essere realizzate in modo decentralizzato, mettendo in contatto le fonti di emissioni industriali con i siti di produzione delle catene del valore a livello locale, senza richiedere necessariamente infrastrutture di trasporto di CO₂ di grandi dimensioni. Per favorire le tecnologie CCU è inoltre necessario l'accesso all'idrogeno. Le sinergie tra le applicazioni di tali tecnologie e le reti dell'idrogeno possono dunque avere un ruolo chiave di impulso alla decarbonizzazione. Tuttavia i vantaggi di tali tecnologie di utilizzo del CO₂ non sono ancora pienamente riconosciuti; lo stesso vale per la loro capacità di fornire un'ulteriore fonte di carbonio che sostituisca il carbonio di origine fossile in settori specifici dell'economia dell'UE che sono dipendenti dal carbonio. La valutazione dell'intera portata del vantaggio per il clima rappresentato da ciascuna applicazione delle tecnologie CCU in quanto alternativa a un prodotto di origine fossile dovrà tenere conto del consumo energetico necessario per alimentare tale processo ad alta intensità energetica.

Alcuni usi del CO₂ catturato nei prodotti sono supportati dalla normativa⁵⁰. Tali norme incoraggiano la diffusione di combustibili basati sulle CCU in sostituzione dei combustibili fossili nei settori chiave, e prevedono misure di salvaguardia intese ad assicurare che questi garantiscano i risparmi minimi di emissioni di gas serra richiesti.

La direttiva ETS prevede un massimo di 20 milioni di quote dal 2024 al 2030 da assegnare a titolo gratuito agli operatori aerei per coprire la differenza di costo restante dovuta all'utilizzo di combustibili rinnovabili di origine non biologica e di combustibili sostenibili alternativi⁵¹. La normativa ReFuelEU aviation⁵² prevede inoltre che, dal 2030, tra i combustibili rinnovabili di origine non biologica siano annoverati anche i combustibili sintetici prodotti con energia rinnovabile attraverso la CCU. Analogamente, il regolamento FuelEU Maritime⁵³ istituisce uno speciale sistema di incentivi per sostenere l'adozione dei combustibili rinnovabili di origine non biologica (RFNBO)⁵⁴. L'utilizzo di tali combustibili derivanti dalla CCU sarà inoltre riconosciuto nel sistema EU ETS per evitare il doppio conteggio delle emissioni di carbonio incorporate.

La revisione del 2023 della direttiva EU ETS riconosce inoltre lo stoccaggio permanente del carbonio in alcune tipologie di prodotti. Attualmente la Commissione prepara un atto delegato per specificare le condizioni del riconoscimento dello stoccaggio permanente, così da porre la CCS e la CCU permanente su un piano di parità nel sistema ETS. Coerentemente con il quadro dell'EU ETS, il quadro di certificazione dell'UE per gli assorbimenti di carbonio darà la possibilità di certificare gli assorbimenti di carbonio generati da attività industriali che stoccano il carbonio atmosferico o biogenico nei prodotti in modo da evitare che questo sia reimpresso nell'atmosfera.

⁵⁰ Direttiva (UE) 2018/2001 e regolamento delegato (UE) 2023/1185 della Commissione.

⁵¹ Articolo 3 quater, paragrafo 6, della direttiva 2003/87/CE.

⁵² Regolamento (UE) 2023/2405.

⁵³ Regolamento (UE) 2023/1805.

⁵⁴ Il regolamento FuelEU Maritime prevede inoltre una clausola di revisione per l'eventuale inclusione della cattura e dello stoccaggio temporaneo del carbonio a bordo delle navi.

Tuttavia sono necessarie ulteriori misure per riconoscere i potenziali vantaggi per il clima derivanti dall'utilizzo di carbonio sostenibile proveniente dal CO₂ catturato anziché dal carbonio fossile per altre applicazioni. Nell'industria chimica, il CO₂ catturato potrebbe essere utilizzato come materia prima per sostituire quella di origine fossile, ad esempio nella produzione di polimeri, materie plastiche, solventi, pitture, detergenti, cosmetici e medicinali. La domanda annuale di carbonio per il solo settore chimico in Europa è attualmente stimata intorno ai 125 milioni di tonnellate, ovvero circa 450 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente; oltre il 90 % di questa è soddisfatto mediante carbonio di origine fossile⁵⁵.

È fondamentale promuovere cicli del carbonio sostenibili e ridurre significativamente la dipendenza dell'industria chimica dalle materie prime di origine fossile, nonché utilizzare fonti di carbonio sostenibili nei settori che ne hanno più bisogno e in cui consentono di ottenere i maggiori benefici per il clima. Questo obiettivo è realizzabile sostenendo modelli circolari, sfruttando una bioeconomia circolare e sostenibile dell'UE e stimolando l'utilizzo del CO₂ catturato come nuova risorsa di carbonio, tenendo conto delle sfide connesse al fabbisogno energetico e ai costi.

Affinché le tecnologie di CCU abbiano un ruolo importante nell'economia dell'UE, è necessario individuare e affrontare le sfide strutturali e gli ostacoli normativi che ne impediscono la diffusione. È necessario un quadro per le CCU che tenga traccia della fonte, del trasporto e dell'utilizzo di diverse centinaia di milioni di tonnellate di CO₂. Questo dovrebbe garantire l'integrità ambientale, comprese le responsabilità per la fuoriuscita di CO₂, e creare un incentivo in termini di prezzo che rifletta in modo accurato il beneficio climatico rappresentato da una soluzione lungo tutta la catena del valore della gestione industriale del carbonio.

Al fine di fornire un incentivo efficiente ed efficace, il quadro deve basarsi su un sistema di contabilizzazione solido e trasparente che offra a ciascun operatore della catena del valore un incentivo chiaro e diretto all'azione che non dipenda dalle azioni di altri operatori a monte o a valle.

La revisione del 2026 dell'EU ETS valuterà diverse questioni, tra cui l'eventualità che il sistema di contabilizzazione dell'EU ETS garantisca la contabilizzazione di tutte le emissioni ed eviti il doppio conteggio quando il CO₂ catturato è utilizzato in prodotti che non sono considerati permanenti nel contesto del sistema. Essa valuterà se il CO₂ potenzialmente rilasciato da prodotti e combustibili derivanti da CCU non permanente debba essere contabilizzato al momento dell'emissione nell'atmosfera ("contabilizzazione a valle") o al momento della cattura ("contabilizzazione a monte").

La revisione del 2026 dell'EU ETS valuterà inoltre la fattibilità dell'inclusione nel sistema degli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani, nonché la possibilità di includervi altri processi di gestione dei rifiuti, in particolare le discariche, tenendo conto di criteri pertinenti quali l'integrità ambientale e l'allineamento con gli obiettivi dell'economia circolare e della direttiva sui rifiuti⁵⁶. Essa valuterebbe in particolare se l'inclusione di tali settori nell'EU ETS possa contribuire a

⁵⁵ Kähler, F., Porc, O. e Carus, M., "RCI Carbon Flows Report: Compilation of supply and demand of fossil and renewable carbon on a global and European level", editore: Renewable Carbon Initiative, maggio 2023 ([link](#)).

⁵⁶ Direttiva 2008/98/CE.

riconoscere la CCU non permanente come un modo per ridurre gli obblighi di restituzione attraverso la determinazione del prezzo delle emissioni a valle.

La comunicazione sui cicli del carbonio sostenibili⁵⁷ stabilisce inoltre l'obiettivo di raggiungere una quota del 20 % del carbonio utilizzato nei prodotti chimici e nei prodotti di plastica proveniente da fonti sostenibili non fossili entro il 2030. Al fine di conseguire tale obiettivo, è necessario un intervento che realizzi, insieme all'industria chimica, un percorso di produzione che sostituisca il carbonio di origine fossile con quello proveniente da fonti sostenibili.

La realizzazione di tali obiettivi richiederà il sostegno alle tecnologie innovative che catturano il CO₂ dall'atmosfera o dai flussi di rifiuti industriali, trasformandolo da inquinante a risorsa preziosa. Il CO₂ catturato può essere successivamente convertito in ogni sorta di prodotto sostenibile, tra cui combustibili, sostanze chimiche o materiali minerali.

Tale sostegno dovrebbe essere destinato alle tecnologie a ogni livello di maturità tecnologica. Esso dovrebbe basarsi sul programma Orizzonte Europa per la ricerca esplorativa, sul Consiglio europeo per l'innovazione per le applicazioni delle CCU che hanno già raggiunto un certo livello di maturità e sul Fondo per l'innovazione per i progetti precommerciali con un potenziale di crescita.

La Commissione prevede:

- *di valutare opzioni per attrarre la domanda, in collaborazione con le industrie, al fine di aumentare la diffusione del carbonio di origine sostenibile come risorsa nei settori industriali, tenendo pienamente conto dell'imminente iniziativa per le biotecnologie e la biofabbricazione della Commissione;*
- *di utilizzare la piattaforma per la condivisione delle conoscenze dei progetti CCUS industriali per realizzare, insieme alle industrie, tabelle di marcia settoriali specifiche per le attività di CCU;*
- *di elaborare un quadro coerente che tenga conto di tutte le attività di gestione industriale del carbonio che riflettono accuratamente i vantaggi per il clima lungo le loro catene del valore, e incentivare la diffusione di applicazioni delle CCU, permanenti e non, innovative e sostenibili, eliminando al contempo gli ostacoli.*

5. Creazione di un contesto favorevole alla gestione industriale del carbonio

Per sfruttare appieno il potenziale della gestione industriale del carbonio, è necessario creare condizioni favorevoli allo sviluppo di tutti gli elementi della catena del valore del carbonio. Ciò implica non solo una regolamentazione adeguata, ma anche investimenti e finanziamenti, sia per la ricerca che per l'innovazione e le prime applicazioni. La certezza per gli investitori e una valida attrattiva commerciale richiedono anche la comprensione e la consapevolezza da parte del

⁵⁷ COM(2021) 800 final.

pubblico delle soluzioni di gestione industriale del carbonio. Infine, essendo la dimensione transfrontaliera cruciale per la diffusione della gestione industriale del carbonio, sarà necessaria una cooperazione internazionale per massimizzare il potenziale di mitigazione delle emissioni in Europa e altrove.

5.1 Investire nella transizione pulita del carbonio e provvedere al suo finanziamento

L'obiettivo della proposta di normativa sull'industria a zero emissioni nette di 50 milioni di tonnellate di capacità di stoccaggio di CO₂ annuale entro il 2030 richiede investimenti per circa 3 miliardi di EUR in impianti di stoccaggio, in base alla posizione e alla capacità dei siti di stoccaggio geologico⁵⁸. Inoltre una relazione della Commissione stima un fabbisogno di investimento per le infrastrutture di trasporto di condutture e navi, associato all'obiettivo della normativa sull'industria a zero emissioni nette, pari all'incirca a un importo compreso tra 6,2 e 9,2 miliardi di EUR entro il 2030⁵⁹. Infine sono stimati costi di cattura dalle fonti puntuali che vanno da 13 EUR/t a 103 EUR/t di CO₂ in base all'industria, alla tecnologia di cattura e alla concentrazione di CO₂. Inoltre, secondo una relazione elaborata dai portatori di interessi dell'industria per il forum CCUS, entro il 2030 il deficit di finanziamento per i progetti di CCS attualmente annunciati⁶⁰ ammonterebbe, cumulativamente, a 10 miliardi di EUR.

Dopo il 2030, la Commissione stima che, al fine di realizzare gli obiettivi per il 2040 e il 2050 stabiliti nella comunicazione sull'obiettivo climatico dell'UE per il 2040, il fabbisogno di investimenti nelle infrastrutture di trasporto di CO₂ raggiungerà un valore compreso tra 9,3 e 23,1 miliardi di EUR nel 2050.

Nonostante il crescente fabbisogno di investimenti, la relazione del forum CCUS prevede che dopo il 2030 inizierà a prendere forma un mercato commercialmente sostenibile, in cui gli investitori potranno ottenere una redditività del capitale investito competitiva in base al prezzo del carbonio nell'UE. Il segnale del prezzo del carbonio nell'EU ETS sarà fondamentale per rendere i progetti di CCS commercialmente sostenibili, tenendo conto dei costi di cattura, trasporto e stoccaggio del CO₂ da un lato e del prezzo di emissione della stessa quantità di CO₂ dall'altro.

Inoltre per facilitare gli investimenti sarebbe necessaria l'introduzione di tariffe, nuovi strumenti di finanziamento, garanzie e strumenti di rischio. In definitiva, tale fabbisogno di investimento è calcolato a fronte di un potenziale di mercato teorico stimato ed estrapolato del CO₂ catturato nell'UE compreso tra 360 e 790 milioni di tonnellate di CO₂, che potrebbe generare un valore

⁵⁸ Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity (SWD(2023) 68 final).

⁵⁹ Tumara, D., Uihlein, A. e Hidalgo González, I., "Shaping the future CO₂ transport network for Europe", Commissione europea, Petten, 2024, JRC136709.

⁶⁰ Questi progetti totalizzano 80 milioni di tonnellate di CO₂ catturato. "A Vision for Carbon Capture, Utilisation and Storage in the EU", gruppo di lavoro CCUS Vision per il forum CCUS dell'Unione europea, aprile 2023 ([link](#)). L'analisi si basa sui finanziamenti a livello europeo e nazionale attualmente disponibili per i progetti di CCS e sul fabbisogno di investimento in base al valore attuale netto dei costi di cattura, trasporto e stoccaggio dei progetti presenti nella banca dati europea di cattura e stoccaggio del carbonio del CATF.

economico totale della futura catena del valore del CO₂ nell'UE compreso tra 45 e 100 miliardi di EUR a partire dal 2030 e contribuire a creare tra 75 000 e 170 000 posti di lavoro⁶¹.

Nel periodo fino al 2030 sarà fondamentale un ulteriore sostegno a livello europeo e nazionale per lo sviluppo e la diffusione di soluzioni di gestione industriale del carbonio, compresi gli investimenti per sviluppare le competenze necessarie. I primi progetti di gestione industriale del carbonio sono costosi e le decisioni finali di investimento dipendono da molti fattori. Tra questi, la capacità di combinare finanziamenti pubblici e privati. È inoltre necessario un coordinamento tra tali progetti e gli altri portatori di interessi, in particolare gli operatori del settore energetico e dei trasporti, al fine di gettare le basi delle decisioni finali di investimento.

Oggi i meccanismi di finanziamento di sovvenzioni ponte, tra cui il Fondo per l'innovazione dell'EU ETS, sono ancora disponibili per fornire alcuni finanziamenti destinati alla diffusione di progetti innovativi selezionati in materia di CO₂ su larga scala. Ad oggi, nell'ambito della direttiva EU ETS, il Fondo per l'innovazione ha destinato un sostegno a 26 progetti di CCS e CCU di maggiore e minore portata, con oltre 3,3 miliardi di EUR di sovvenzioni.

Il meccanismo per collegare l'Europa (MCE) per l'energia è un altro importante meccanismo di sostegno dell'UE per lo sviluppo di progetti transfrontalieri di infrastrutture energetiche e di trasporto. Finora l'MCE ha concesso circa 680 milioni di EUR a progetti sul CO₂ di interesse comune⁶². In linea di principio, anche i finanziamenti basati sul mercato per i progetti di CCS e CCU economicamente sostenibili possono essere sostenuti dal fondo InvestEU⁶³.

Inoltre il dispositivo per la ripresa e la resilienza è a disposizione degli Stati membri per sostenere gli investimenti nella cattura del carbonio⁶⁴. Per quanto riguarda gli aiuti di Stato per le soluzioni di gestione industriale del carbonio, la disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia⁶⁵ e il regolamento generale di esenzione per categoria⁶⁶ prevedono condizioni di ammissibilità per gli aiuti di Stato destinati agli investimenti nella CCS e nella CCU. La CCS è inoltre inclusa nella tassonomia della finanza sostenibile dell'UE, un sistema di classificazione elaborato al fine di individuare e definire le attività economiche considerate sostenibili dal punto di vista ambientale⁶⁷. The European Investment Bank has included carbon capture and storage in its . La Banca europea per gli investimenti ha incluso la

⁶¹ Documento di lavoro dei servizi per un regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro di misure per rafforzare l'ecosistema europeo di produzione di prodotti delle tecnologie a zero emissioni nette (normativa sull'industria a zero emissioni nette) (SWD(2023) 219 final), basato sul documento "The potential of a European CCS market viewed from a Danish perspective", Kraka Advisory, marzo 2023.

⁶² Regolamento (UE) 2021/1153.

⁶³ Data la natura più rischiosa dei progetti di CCS e CCU, il finanziamento delle istituzioni finanziarie sostenuto dal fondo InvestEU potrebbe integrare il finanziamento di sovvenzioni proveniente da altre fonti dell'UE o nazionali oppure potrebbe essere fornito come "operazione di finanziamento misto" che combina risorse di InvestEU e di altri programmi dell'Unione.

⁶⁴ Ad esempio, Danimarca e Grecia hanno incluso i progetti di cattura del carbonio nei propri piani per la ripresa e la resilienza. Le norme sugli aiuti di Stato si applicano nell'ambito del dispositivo.

⁶⁵ Comunicazione della Commissione "Disciplina in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022" (2022/C 80/01).

⁶⁶ Regolamento 2014/651/CE.

⁶⁷ Regolamento 2020/852/CE.

cattura e lo stoccaggio del carbonio nel suo pacchetto di finanziamento da 45 miliardi di EUR per sostenere il piano industriale del Green Deal⁶⁸.

Al fine di colmare il divario tra il prezzo del carbonio e il costo dei progetti di gestione industriale del carbonio, gli Stati membri possono considerare di proporre sistemi di "contratto per differenza sul carbonio" con sovvenzioni che coprano la differenza tra un prezzo di riferimento del carbonio e un "prezzo di esercizio" concordato che rappresenta i costi reali del progetto⁶⁹. Tale metodo di sostegno fornisce un flusso di entrate prevedibile per i promotori dei progetti e rappresenta una buona soluzione per ridurre i rischi di investimento.

Per andare oltre la fase iniziale dei progetti strategici per tecnologie a zero emissioni nette su larga scala, il segnale del prezzo del carbonio nell'EU ETS sarà fondamentale per rendere i progetti di CCS commercialmente sostenibili, tenendo conto dei costi di cattura, trasporto e stoccaggio del CO₂ da un lato e del prezzo di emissione della stessa quantità di CO₂ dall'altro.

Laddove sia necessario un sostegno pubblico, si potrebbe prevedere un meccanismo a livello dell'UE nell'ambito del Fondo per l'innovazione, come un meccanismo di sostegno congiunto di "aste di servizio" che consentirebbe ai paesi del SEE di utilizzare il bilancio nazionale per assegnare un sostegno ai progetti collocati sul proprio territorio sulla base di un meccanismo d'asta a livello dell'UE. Tale meccanismo potrebbe accelerare i progetti nel mercato unico e individuare quelli più competitivi ed efficaci dal punto di vista ambientale, in linea con le norme sugli aiuti di Stato e con un numero sufficiente di progetti nazionali concorrenti. Nell'ambito dell'asta pilota del Fondo per l'innovazione per la produzione di idrogeno rinnovabile nell'UE si sta sperimentando un primo meccanismo di gara competitivo⁷⁰. Per partecipare ai meccanismi di sostegno congiunto, i paesi interessati sono tenuti a seguire il procedimento di notifica relativo agli aiuti di Stato⁷¹.

Inoltre il successo dell'adozione delle batterie e dell'idrogeno in quanto importanti progetti di comune interesse europeo (IPCEI) ha dimostrato che la stretta collaborazione con gli Stati membri e le imprese disposte a intraprendere progetti ambiziosi di infrastrutture innovative o liberamente accessibili porta al raggiungimento di buoni risultati in relazione a progetti integrati transfrontalieri complessi, importanti in ragione del contributo che apportano agli obiettivi dell'UE.

A ottobre 2023 la Commissione ha avviato un forum europeo congiunto per importanti progetti di comune interesse europeo (IPCEI), al fine di concentrare l'attenzione sull'individuazione e la prioritizzazione di tecnologie strategiche per l'economia dell'UE che potrebbero costituire valide opzioni per i futuri IPCEI⁷². Pertanto gli Stati membri possono servirsi di tale forum, che riunisce

⁶⁸ La BEI sostiene il piano industriale del Green Deal con 45 miliardi di euro supplementari ([link](#)).

⁶⁹ Alcuni Stati membri hanno attuato sistemi di contratto per differenza sul carbonio al fine di fornire un sostegno mirato e necessario ai progetti di decarbonizzazione, oltre che alle applicazioni della gestione del carbonio, in linea con le norme applicabili in materia di aiuti di Stato.

⁷⁰ Cfr. "Competitive bidding: A new tool for funding innovative low-carbon technologies under the Innovation Fund" ([link](#)).

⁷¹ Oltre ai meccanismi di sostegno congiunto, per gli Stati membri resta la possibilità di istituire regimi di sostegno indipendenti, in linea con le norme sugli aiuti di Stato.

⁷² [Link](#).

esperti provenienti dagli Stati membri e dai servizi della Commissione, come piattaforma per la selezione e la concezione coordinata e trasparente di un possibile IPCEI nella zona di gestione industriale del carbonio.

La Commissione prevede:

- *di collaborare, a partire dal 2024, con gli Stati membri per la concezione trasparente e coordinata di un possibile importante progetto di comune interesse europeo per le infrastrutture di trasporto e stoccaggio di CO₂ attraverso il forum europeo congiunto per IPCEI; di avviare il processo il prima possibile, utilizzare la piattaforma del forum CCUS esistente per garantire un buon coordinamento, stabilire un calendario, monitorare i progressi e mantenere il ritmo del progetto; di considerare la creazione di un'apposita piattaforma di alto livello destinata alla fase di lavoropost-2030;*
- *di valutare entro il 2025 se alcuni impianti di cattura di CO₂, come quelli per la produzione di cemento o calce, siano sufficientemente sviluppati e se ci si possa aspettare una concorrenza sufficiente per passare da meccanismi di sostegno tramite sovvenzioni basati sui progetti a meccanismi di finanziamento basati sul mercato, come le aste competitive come servizio nell'ambito del Fondo per l'innovazione;*
- *di impegnarsi, a partire dal 2024, con la Banca europea per gli investimenti nel finanziamento di progetti di CCS e CCU;*
- *di soddisfare il fabbisogno di investimenti nella gestione industriale del carbonio fino al 2040 e al 2050, anche facendo un uso intelligente dei finanziamenti pubblici per incentivare quelli privati.*

5.2 Sensibilizzazione del pubblico

Dal momento che l'Europa necessita di progetti di infrastrutture per la gestione industriale del carbonio al fine di conseguire l'azzeramento delle emissioni nette e che tali progetti avranno bisogno di finanziamenti pubblici almeno nella fase iniziale di realizzazione, è essenziale che gli Stati membri stimolino e sostengano un dibattito inclusivo, scientificamente informato e trasparente su tutte le tecnologie di gestione industriale del carbonio. Inoltre, nel sostenere un'attuazione responsabile e l'adesione del pubblico, sarà fondamentale garantire misure di salvaguardia di carattere sociale, ambientale e sanitario. Il coinvolgimento di autorità pubbliche, promotori dei progetti, ONG e società civile dovrebbe avvenire prima, durante e dopo l'elaborazione delle politiche e l'attuazione dei progetti. È essenziale coinvolgere tutti i portatori di interessi in modo proattivo, così che il processo informativo non sia a senso unico, e considerare la possibilità di premiare le popolazioni locali che ospitano infrastrutture di gestione del carbonio.

Sulla base degli obiettivi di decarbonizzazione individuati, gli Stati membri dovrebbero coinvolgere tutti i portatori di interessi che lavorano alle strategie nazionali di gestione industriale del carbonio. Oltre a stimolare un dibattito pubblico nazionale sulla gestione industriale del carbonio nel contesto degli obiettivi climatici, tali discussioni dovrebbero inoltre

illustrare la logica economica alla base del sostegno alla tecnologia e alla sua applicazione, le opportunità che ne derivano e anche i costi, le problematiche e i rischi in termini ambientali e di sicurezza, nonché le azioni normative che affrontano tali questioni. Le discussioni dovrebbero avvenire anche a livello internazionale.

La Commissione si servirà del forum CCUS e di altri suoi forum, tra cui la Settimana europea dell'energia sostenibile, per stimolare il dibattito pubblico e aumentare la comprensione e la consapevolezza del pubblico sulla gestione industriale del carbonio. Contribuirà inoltre al dibattito pubblico a livello nazionale e locale attraverso la condivisione di esperienze e dati tratti dagli altri progetti che sostiene, come quelli nell'ambito del Fondo per l'innovazione e delle reti transeuropee dell'energia.

La Commissione monitorerà l'opinione pubblica sulla gestione industriale del carbonio, anche attraverso le indagini Eurobarometro, e incoraggerà gli Stati membri a misurare la sensibilizzazione del pubblico a livello nazionale. I programmi di finanziamento della ricerca dell'UE sulla gestione industriale del carbonio comprenderanno temi relativi alla percezione pubblica.

La Commissione prevede:

- *di collaborare con gli Stati membri per specificare condizioni operative dei progetti di trasporto e stoccaggio del CO₂ che possano premiare le comunità locali che li ospitano;*
- *di collaborare con gli Stati membri e l'industria per aumentare la conoscenza, la consapevolezza e il dibattito pubblico sulla gestione industriale del carbonio.*

5.3 Ricerca e innovazione

Gli investimenti nella ricerca e nell'innovazione determinano riduzioni significative dei costi. I portatori di interessi evidenziano il chiaro potenziale dell'innovazione di favorire l'efficienza e la riduzione dei costi e di migliorare l'integrazione. Nel periodo compreso tra il 2007 e il 2023, la Commissione ha investito più di 540 milioni di EUR in soluzioni di CCUS innovative attraverso i successivi programmi quadro per la ricerca e l'innovazione (settimo programma quadro, Orizzonte 2020 e Orizzonte Europa). La Commissione continuerà a investire nella ricerca e nell'innovazione relative a tutte le tecnologie di gestione industriale del carbonio, comprese le nuove soluzioni, al fine di aumentarne la disponibilità sul mercato e raggiungere gli obiettivi a medio e lungo termine.

La ricerca prenormativa basata su dati aperti può contribuire al lavoro di normazione. Ad esempio, attualmente non esiste un quadro completo del comportamento fisico e chimico del CO₂ impuro. La ricerca e l'innovazione sono necessarie per ottimizzare ulteriormente le tecnologie di cattura del carbonio (ad esempio la depurazione) e aumentarne l'efficienza energetica. Sono dunque necessari una ricerca di base e concetti per tracciare o monitorare tutte le impurità rilevanti. In casi come questo la ricerca necessita di accedere a dati aperti e

prontamente disponibili, al fine di sostenere le componenti ai fini della normazione e contribuire a evitare limitazioni troppo rigorose.

Dal momento che un numero sempre maggiore di progetti di CCUS diventerà operativo prima del 2030, aggregare tali progetti su scala industriale su una piattaforma di condivisione delle conoscenze che faciliti la raccolta e la condivisione di informazioni e buone pratiche su tali progetti nell'UE, nonché tra di essi, è di grande utilità. Il Fondo per l'innovazione ha già avviato questo lavoro in relazione ai progetti che hanno ricevuto una sovvenzione. Attualmente la condivisione delle conoscenze riguarda principalmente quanto appreso in merito alle modalità per raggiungere le decisioni finali di investimento, tra cui la corrispondenza dei volumi di cattura e stoccaggio, le autorizzazioni e la gestione dei rischi trasversali alla catena del valore.

In futuro la condivisione delle conoscenze comprenderà le tecnologie di cattura, le infrastrutture di trasporto e stoccaggio, le caratteristiche dei siti di stoccaggio, gli aspetti normativi, le esigenze di normazione, l'accesso ai finanziamenti e la gestione dei portatori di interessi. Questa riguarderà anche gli insegnamenti tratti dal coinvolgimento del pubblico e dalla condivisione delle migliori pratiche di dialogo tra promotori di progetti, autorità locali e nazionali. La piattaforma di condivisione delle conoscenze sarà aperta a tutti i progetti pronti per condividere informazioni e cooperare senza diffondere informazioni commercialmente sensibili e nel pieno rispetto delle norme del mercato unico in materia di concorrenza.

Gli insegnamenti tratti dai progetti industriali dovrebbero essere utilizzati all'interno dei programmi nazionali ed europei di ricerca e innovazione per colmare le lacune nelle conoscenze e accelerare lo sviluppo di nuove tecnologie.

La Commissione prevede:

- *di sostenere una nuova piattaforma di collaborazione e condivisione delle conoscenze per i progetti industriali di CCUS;*
- *di continuare a investire nella ricerca e nell'innovazione per le tecnologie di gestione industriale del carbonio, nonché per ottimizzare l'efficienza energetica e in termini di costi dei processi e per la ricerca prenormativa che contribuisce alla normazione.*

5.4 Cooperazione transfrontaliera e internazionale

L'efficace diffusione di sistemi di gestione industriale del carbonio scalabili sarà necessaria anche per i partner globali dell'UE e sarà fondamentale per il raggiungimento dei loro obiettivi nell'ambito dell'accordo di Parigi. Ad esempio, gli Stati Uniti utilizzano la legge bipartisan sulle infrastrutture per sostenere la cattura diretta dall'aria e hanno aumentato i crediti d'imposta per la cattura e lo stoccaggio permanente del carbonio nell'ambito della legge sulla riduzione dell'inflazione. Il Regno Unito ha esposto la sua visione per la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio nel 2023 e mira a sviluppare un mercato per la cattura di 20-30 milioni di tonnellate

all'anno di CO₂ entro il 2030.⁷³ Le opportunità commerciali per le industrie dell'UE sono quindi di portata globale. La cooperazione con altri paesi all'avanguardia, con l'obiettivo di fissare il prezzo del carbonio e ridurre i costi delle catene del valore, offrirà anche l'opportunità di accelerare il ritmo di riduzione delle emissioni di gas serra a livello mondiale.

Allo stesso tempo esistono evidenti opportunità di cooperazione transfrontaliera. È stato firmato il primo accordo commerciale transfrontaliero per la cattura del CO₂ prodotto nell'UE e il suo trasporto per lo stoccaggio in Norvegia⁷⁴. Per gli Stati membri dello Spazio economico europeo (SEE), il quadro giuridico dell'UE attuato è l'"accordo" pertinente tra le parti ai sensi dell'articolo 6, paragrafo 2, del protocollo internazionale del 1996 alla convenzione del 1972 sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre sostanze (il "protocollo di Londra"). Di conseguenza, ogni gestore di reti di trasporto di CO₂ e/o siti di stoccaggio di CO₂ può trarre pieno vantaggio dal quadro giuridico dell'UE per importare o esportare CO₂ catturato all'interno del SEE.

Per il momento, l'unico modo per estendere tali benefici ai paesi non appartenenti al SEE sarebbe quello di gestire i siti di stoccaggio nell'ambito di un sistema di scambio di quote di emissione collegato a quello del SEE⁷⁵ e nell'ambito di un quadro che fornisca garanzie giuridiche equivalente alla direttiva CCS dell'UE.

Un potenziale futuro riconoscimento dei siti di stoccaggio di CO₂ nei paesi terzi in assenza di un ETS collegato dipenderebbe dall'esistenza di condizioni equivalenti che garantiscano uno stoccaggio geologico permanentemente sicuro, anche da un punto di vista ambientale, del CO₂ catturato, purché lo stoccaggio non sia utilizzato per aumentare il recupero di idrocarburi e purché si ottenga una riduzione complessiva delle emissioni. I paesi candidati all'UE che valutano sistemi di fissazione del prezzo del carbonio temporanei (se connessi all'ETS) presentano un potenziale di cooperazione particolarmente gradito nel periodo di preadesione.

A livello internazionale, l'accordo di Parigi prevede che le parti misurino e comunichino i progressi compiuti rispetto ai loro obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e rendano conto del loro contributo determinato a livello nazionale. Sono comunicati anche gli assorbimenti di carbonio tramite i pozzi e altre attività di gestione industriale del carbonio. Le emissioni e gli assorbimenti devono essere conteggiati e dichiarati solo una volta e da una sola parte per evitare il doppio conteggio.

Un argomento chiave da affrontare è la comunicazione delle attività di gestione industriale del carbonio negli inventari dei gas a effetto serra ai sensi della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). Si dovrebbe prestare particolare attenzione alle catene del valore internazionali in cui il CO₂ è catturato, trasportato, stoccato o utilizzato in paesi diversi. Sono compresi i combustibili importati basati sulla CCU utilizzati nell'UE e le catene del

⁷³ Casa Bianca, "Clean Energy Economy: A Guidebook to the Inflation Reduction Act's investments in clean energy and climate action", gennaio 2023, e Dipartimento per la Sicurezza Energetica e Net Zero, "Carbon Capture Use and Storage: A vision to establish a competitive market", dicembre 2023.

⁷⁴ "Yara invests in CCS in Sluiskil and signs binding CO₂ transport and storage agreement with Northern Lights" ([link](#)).

⁷⁵ Tramite un accordo ai sensi dell'articolo 25 della direttiva 2003/87/CE.

valore internazionali dell'assorbimento del carbonio, ad esempio nelle attività di BioCCS o DACCS. Il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) avrà un ruolo essenziale nel fornire linee guida e metodologie chiare per comunicare correttamente tutti i tipi di attività di CCS, CCU e assorbimento industriale del carbonio all'interno degli inventari dei gas a effetto serra ai sensi dell'UNFCCC.

Sarà inoltre necessaria una collaborazione internazionale intesa a massimizzare il potenziale della gestione industriale del carbonio nella mitigazione delle emissioni di CO₂ su scala globale, ad esempio attraverso la missione di assorbimento del biossido di carbonio nell'ambito di Mission Innovation⁷⁶. In particolare, lo sviluppo di una comprensione comune delle modalità di stoccaggio permanente del CO₂ lontano dall'atmosfera, geologico o in prodotti durevoli, potrebbe aiutare ad accelerare e a potenziare i progetti, rendendoli economicamente più sostenibili ed efficienti.

L'UE dovrebbe contribuire agli scambi internazionali e ai workshop con l'industria, il mondo accademico e i governi, nonché con le organizzazioni internazionali, in materia di gestione industriale del carbonio per mitigare le emissioni di CO₂ su scala globale e per consentire alle imprese dell'UE di operare sui mercati di paesi terzi. Sarà inoltre importante il coinvolgimento dei paesi terzi per garantire l'apertura dei loro mercati all'industria e alle tecnologie dell'UE e viceversa, in particolare i mercati degli appalti pubblici.

Il G7 ha confermato che, sebbene la riduzione immediata, sostenuta e rapida delle emissioni di gas serra rimanga una priorità fondamentale, per raggiungere gli obiettivi di azzeramento delle emissioni nette sarà essenziale avviare processi di assorbimento del carbonio con solide garanzie sociali e ambientali, come il rafforzamento dei pozzi naturali, la BioCCS e la DACCS, per contribuire a controbilanciare le emissioni residue dei settori che difficilmente raggiungeranno la piena decarbonizzazione. Il G7 ha inoltre riconosciuto che *"la CCU/il riciclaggio del carbonio e la CCS possono costituire una parte importante di un vasto portfolio di soluzioni di decarbonizzazione intese a raggiungere l'azzeramento delle emissioni nette entro il 2050"*.

La Commissione prevede:

- *di adoperarsi per una cooperazione internazionale accelerata intesa a promuovere una comunicazione e una contabilizzazione armonizzate delle attività di gestione industriale del carbonio, per garantirne una contabilizzazione accurata ai sensi del quadro di trasparenza dell'UNFCCC;*
- *di adoperarsi per garantire che i quadri di riferimento per la fissazione del prezzo del carbonio a livello internazionale si concentrino sulle riduzioni delle emissioni necessarie, prevedendo al contempo assorbimenti di carbonio, così da gestire le emissioni nei settori in cui queste sono difficili da abbattere.*

⁷⁶ A guida congiunta di Canada, Stati Uniti e Arabia Saudita, con la partecipazione della Commissione europea, Australia, India, Giappone e Norvegia ([link](#)).

6. Conclusioni

Per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e dotare l'economia dell'UE di tutti gli strumenti necessari per raggiungere l'obiettivo climatico per il 2040, l'UE deve elaborare una politica comune e completa e un quadro per gli investimenti che abbracci tutti gli aspetti della gestione industriale del carbonio. La gestione industriale del carbonio sarà necessaria per integrare gli sforzi di mitigazione delle emissioni difficili da abbattere e per conseguire emissioni negative dopo il 2050.

Le soluzioni tecnologiche per catturare, trasportare, utilizzare e stoccare il CO₂ sono disponibili, ma devono essere diffuse a livello commerciale e su più ampia scala, sia nelle industrie esistenti che al fine di avviare attività di assorbimento del CO₂ dall'atmosfera. Tuttavia le imprese che attualmente ne fanno uso incorrono in costi elevati per lo svolgimento di queste operazioni, che si aggiungono a fallimenti del mercato di varia natura che devono essere affrontati con un approccio europeo integrato alla gestione industriale del carbonio.

Molti Stati membri hanno mappato i siti di stoccaggio geologico teorici, ma è ora necessario trasformare tali siti in capacità di stoccaggio di CO₂ redditizia. Ciò richiede non solo investimenti, ma anche la creazione di una consapevolezza pubblica condivisa del fatto che lo stoccaggio di CO₂ nel sottosuolo può essere una soluzione climatica affidabile e un'attività remunerativa. È necessaria inoltre la creazione di infrastrutture per il trasporto del CO₂.

Una volta catturato, il CO₂ diventa un bene prezioso, soprattutto se proveniente da fonti biologiche o dall'atmosfera. Il suo utilizzo dovrebbe essere più diffuso nei processi produttivi, in particolare per le sostanze chimiche e le materie plastiche che oggi utilizzano il petrolio greggio e il gas naturale, nonché per la produzione di combustibili sostenibili per affrontare il problema delle emissioni difficili da abbattere nel settore dei trasporti.

Per creare un'ambiziosa gestione industriale del carbonio nell'UE, è necessario sostenere i progetti che utilizzano tali tecnologie e condividono le relative conoscenze. Gli Stati membri e la Commissione devono collaborare per elaborare e predisporre il quadro politico necessario per offrire maggiore certezza agli investitori, coinvolgendo al contempo le comunità locali nelle aree in cui lo stoccaggio geologico di CO₂ può essere utilizzato per contribuire alla decarbonizzazione dell'economia.

Tutte queste soluzioni devono innanzitutto produrre benefici reali e quantificabili per i cittadini, l'ambiente e il clima. La presente strategia rende la gestione industriale del carbonio un percorso legittimo ed economicamente promettente che può condurre l'UE verso la neutralità climatica entro il 2050. Gli sforzi concertati della Commissione, degli Stati membri, dell'industria, dei gruppi di cittadini, delle comunità di ricerca, delle parti sociali e di altri portatori di interessi saranno essenziali per la sua rapida attuazione.