



ente capofila



# Il fattore B: Brasile Green

APPROFONDIMENTI

APRILE 2025



[www.osservatoriobrasile.info](http://www.osservatoriobrasile.info)

Progetto realizzato con il contributo del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale ai sensi dell'art. 23 bis del D.P.R. 18/1967



# Cattura di carbonio in Brasile

Le attività di cattura e stoccaggio di carbonio (dall'inglese Carbon Capture and Storage CCS) sono indispensabili per raggiungere l'obiettivo globale di emissioni nette zero entro il 2050 e costruire un settore energetico realmente sostenibile, insieme all'efficientamento energetico e alla mitigazione delle emissioni.

Le tecnologie CCS sono particolarmente importanti per settori e industrie *hard-to-abate*, (difficili da abbattere) poiché ad esempio necessitano di combustibili fossili nel loro processo o non ammettono soluzioni come l'elettrificazione



Il Brasile riconosce il ruolo delle tecnologie CCS, regolate dall'Agenzia Nazionale per Petrolio, gas naturale e biocarburanti (ANP).

Per l'ANP in Brasile sono prioritari: i progetti di hub integrati, vicini a zone di emissione e capaci di assorbire le emissioni provenienti da più fonti, e i progetti di bioenergia (BECCS, dall'inglese Bioenergy with Carbon Capture and Storage), un processo che utilizza la materia organica per generare energia, estraendo e immagazzinando il carbonio prodotto nel processo, considerando soprattutto l'alta produzione di etanolo.

In Brasile il primo progetto CCS è stato implementato da Petrobras nel 2008, con l'iniezione di CO<sub>2</sub> liquida ottenuta dalla cattura di emissioni in giacimenti esauriti di petrolio. Fino al 2022 sono state iniettate oltre 40 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>, e l'impresa punta ad arrivare a 80 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> in totale entro la fine del 2025.



In Brasile i contratti di esplorazione e produzione (E&P) di petrolio e gas naturale, stipulati tra l'ANP e le aziende petrolifere, contengono una clausola che prevede la destinazione di una percentuale (tra lo 0.5 e l'1%) dei ricavi lordi dai giacimenti con alta produzione, a progetti di ricerca, sviluppo e innovazione.

A partire dal 2021, l'ANP ha chiarito che queste risorse possono essere investite in progetti destinati a fonti di energia alternative ai combustibili fossili e alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Considerato che nel 2022 la clausola ha permesso di raccogliere quattro miliardi di R\$, si tratta di un'importante risorsa per il progresso della ricerca nel settore CCS. Risorsa ancora poco utilizzata dato che tra il 2017 e il 2023 solo l'8% delle risorse derivanti dalla clausola è stato utilizzato per ricerche legate al CCS.



Si stima che entro il 2050 in Brasile gli investimenti annuali in progetti CCS oscillatoranno tra 2 e 4,5 miliardi di R\$ (secondo diversi scenari di transizione energetica), e che il solo mercato dei crediti di carbonio possa generare in Brasile circa 14-20 miliardi di dollari all'anno.

# Bacia de Santos

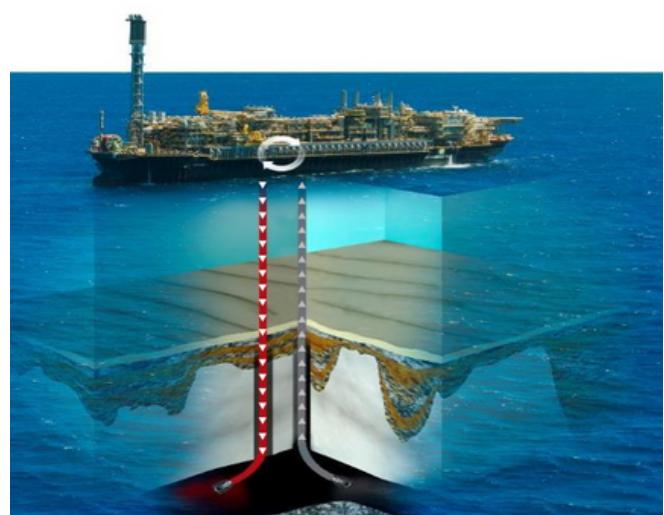


Nota [1] : La nave piattaforma P75, ancorata nel bacino de Santos, con la quale si realizza la cattura di carbonio (Petrobras, 2024)

Il progetto di CCS del giacimento petrolifero pre-salino della Petrobras nel Bacino di Santos, in Brasile, (iniziato nel 2008) cattura la CO<sub>2</sub> prodotta durante l'estrazione del petrolio e la inietta in formazioni geologiche per uno stoccaggio a lungo termine.

Alle tecnologie di iniezione si associa il recupero avanzato di petrolio (EOR) in 22 piattaforme di produzione e stoccaggio di petrolio, dotate appunto di sistemi di cattura e reiniezione della CO<sub>2</sub>.

È il più grande progetto al mondo per iniezione annuale di CO<sub>2</sub>, con 14.2 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> iniettate negli strati pre-salini (strati rocciosi del fondale marino che si trovano sotto uno strato profondo di sale) nel 2024.



Nota [2] : Rappresentazione schematica attività CCS nella Baia de Santos (Petrobras, 2023)



# Cabiúnas



Nota [3] : Impianto Petrobras di trattamento del gas di Cabiúnas (Petrobras, 2020)

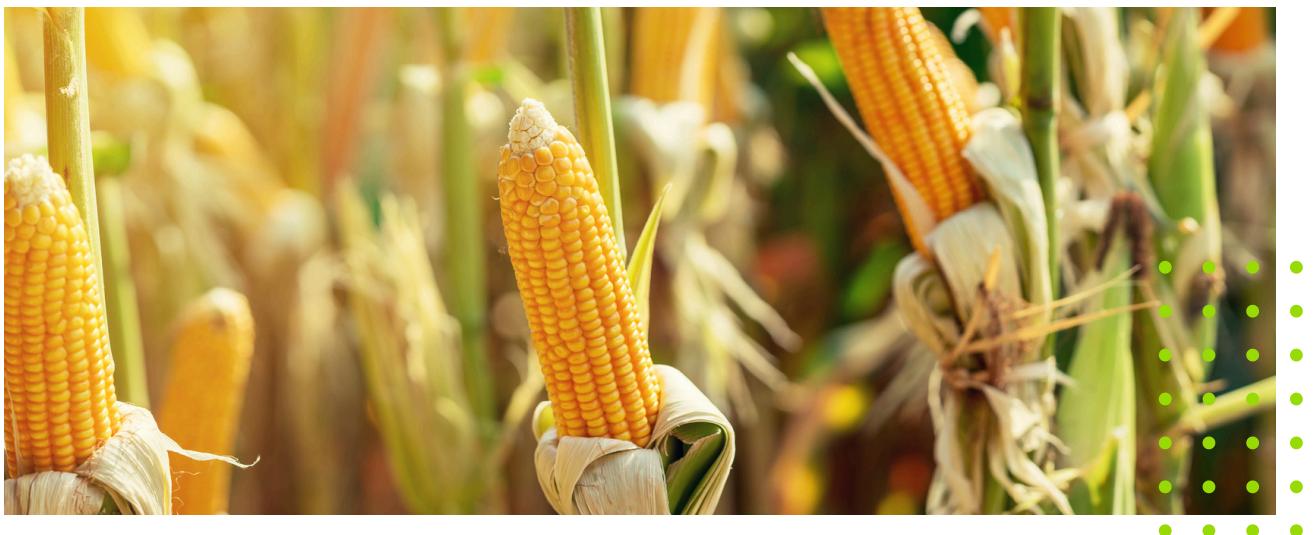
Petrobras sta lavorando a un progetto pilota del primo hub CCS commerciale in Brasile, grazie ad un protocollo d'intesa con il governo dello stato di Rio de Janeiro. Il progetto pilota dimostrativo situato a São Tomé-Cabiúnas dovrebbe immagazzinare 100.000 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno, proveniente da un impianto di lavorazione del gas di proprietà di Petrobras. Tuttavia Petrobras prospetta di poter in futuro stoccare emissioni provenienti dalle industrie della zona, dato che lo stato di Rio de Janeiro è sede di diversi distretti industriali, con una forte presenza di industrie hard to abate, come cementerie e acciaierie.

Il progetto pilota di São Tomé-Cabiúnas è uno degli 8 pianificati da Petrobras su territorio nazionale, con l'obiettivo di validare tecnologie e testare tecniche di monitoraggio per un successivo utilizzo in altri progetti dell'azienda.

In futuro l'hub CCS sarà messo a disposizione di diverse imprese produttrici di emissioni, con l'idea di utilizzare condutture già esistenti per raccogliere la CO<sub>2</sub> e stoccarla in una falda acquifera salina al largo, con una capacità potenziale di stoccaggio di 20 milioni di tonnellate di anidride carbonica all'anno che corrisponde al 30% delle emissioni di gas a effetto serra dello stato di Rio de Janeiro. L'avvio delle operazioni del modulo pilota di stoccaggio è previsto per il 2027.



# Lucas do Rio Verde



FS Agrisolutions (FS), una delle principali produttrici di etanolo in Brasile, (a partire dal mais), ha annunciato un progetto per produrre Bioenergia con Cattura e Stoccaggio del Carbonio nel suo complesso di bioraffineria di etanolo FS Lucas do Rio Verde, nello stato di Mato Grosso. Il progetto sarebbe il primo di questo tipo in America Latina.

Il progetto è iniziato nel settembre 2020, con una valutazione preliminare del potenziale geologico e l'azienda afferma che una volta completato sarà la prima bioraffineria al mondo ad avere un'impronta di carbonio negativa.

Grazie all'implementazione di questo progetto, FS Agrisolutions può produrre etanolo che rimuove dall'atmosfera più carbonio di quanto ne emetta durante il suo intero ciclo di vita. Attualmente, secondo la certificazione del programma RenovaBio, l'etanolo macinato dell'azienda emette 17 grammi di CO<sub>2</sub> per megajoule di energia generata.

Un aspetto importante dello stoccaggio del carbonio in questo progetto è l'assenza della necessità di una struttura di trappola, come giacimenti esauriti di petrolio e gas, grazie a uno strato di roccia superiore in grado di contenere gas nel sottosuolo, e uno strato inferiore di roccia porosa adatta a immagazzinare CO<sub>2</sub> allo stato liquido, con altre caratteristiche geologiche vantaggiose, come la salinità.

- • • • • •
- • • • • •

# Ricerche CEPETRO



Un progetto di ricerca del Centro Studi sull'Energia e il Petrolio ([CEPETRO](#)) dell'[Università Statate di Campinas](#) e finanziato dall'impresa TotalEnergies (multinazionale francese presente in Brasile da circa 50 anni) sta investigando su nuovi materiali per la cattura di carbonio all'interno di impianti industriali, soppesando diverse opzioni in base alla loro struttura atomica e capacità di assorbire CO<sub>2</sub>, insieme alla fattibilità economica del loro impiego dentro processi industriali a larga scala.

La ricerca si concentra su materiali solidi su cui il CO<sub>2</sub> in forma gassosa rilasciato dalla combustione di combustibili fossili, come carbone e gas naturale, o da impianti siderurgici, ecc. viene assorbito e ai quali aderisce.

Tra questi materiali vi sono ad esempio i reticolati metallorganici (Metal Organic Frameworks), che sono oggetto dello studio in corso.

Un elemento particolarmente innovativo della ricerca è l'obiettivo di identificare possibili modifiche nella struttura chimica dei materiali studiati, per aumentare la loro capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>, con attenzione alle proprietà di trasporto e alla conduttività termica dei materiali analizzati.