

## HUBS IN ACTION

### Antwerp@C

Uma rede de transporte e armazenamento provisório de carbono no porto de Antuérpia estabelece as bases para a descarbonização de indústrias de produtos químicos e outros setores

A Antwerp@C tem como objetivo construir infraestrutura compartilhada de transporte de CO<sub>2</sub> para um consórcio de emissores localizado no Porto de Antuérpia, lar do maior cluster integrado de energia e produtos químicos da Europa. Está sendo planejado um sistema de acesso aberto para coletar, liquefazer, armazenar temporariamente e carregar o CO<sub>2</sub> capturado em navios/barcaças para transporte até o armazenamento.

A primeira etapa desta iniciativa é denominada Kairos@C, que a gigante química BASF está liderando junto com a fabricante de gás industrial Air Liquide. A Kairos@C vai capturar CO<sub>2</sub> de cinco usinas da BASF e da Air Liquide: duas que produzem hidrogênio, duas que produzem óxido de etileno e uma que produz amônia. A Kairos@C poderá gerar uma redução anual de até 1,5 Mt de CO<sub>2</sub> dessas cinco usinas quando as operações começarem em 2025. O projeto poderá reduzir mais de 14 Mt de emissões de CO<sub>2</sub> nos primeiros 10 anos de operação.

A Air Liquide está desenvolvendo um método inovador de compressão que aumentará 10 vezes a capacidade da maior unidade de liquefação de CO<sub>2</sub> em operação atualmente. O plano inicial é usar a solução de transporte e armazenamento da Northern Lights e, ao mesmo tempo, procurar outras opções possíveis de armazenamento, como campos de gás depletados no Mar do Norte. No futuro, um ou mais gasodutos poderiam ser construídos para conectar clusters industriais na Bélgica, no norte da França e na Alemanha à rede Antwerp@C.

A Comissão Europeia anunciou em 2020 que apoiaria os estudos de engenharia da Antwerp@C por meio de uma doação do Connecting Europe Facility, que financia projetos inovadores transfronteiriços de infraestrutura na Europa. A Kairos@C, por sua vez, recebeu financiamento do Fundo Europeu de Inovação (European Innovation Fund). O governo belga também forneceu um subsídio para apoiar os estudos de viabilidade da Antwerp@C.

### **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Antuérpia, Bélgica
- Possível impacto a partir de 2030: ~10 Mt de CO<sub>2</sub>
- Participantes do consórcio: Air Liquide, BASF, Borealis, ExxonMobil, INEOS, TotalEnergies, Fluxys, Porto de Antuérpia-Bruges
- Fontes de CO<sub>2</sub>: empresas de energia e indústrias, especialmente de produtos químicos
- Transporte: navio, barcaça, gasoduto

- Local de armazenamento: explorando opções no Mar do Norte na Noruega, Holanda, Dinamarca e Reino Unido
- Situação: FEED: a decisão final de investimento para a primeira fase está prevista para o início de 2023
- Em operação: 2025 (primeira fase: 2,5 Mt de CO<sub>2</sub>)

## Aramco Jubail

O hub de Jubail visa capturar e armazenar 9 Mt de CO<sub>2</sub> por ano até 2027, uma parte importante da meta provisória de sequestro da Arábia Saudita, que é de 44 Mt de CO<sub>2</sub> por ano até 2035.

O hub de CCS da Aramco em Jubail foi projetado para permitir a captura e o sequestro de 9 Mt de emissões de CO<sub>2</sub> por ano na primeira fase do projeto, que deve entrar em operação em 2027. O hub visa ajudar a atingir a meta provisória de sequestro do Reino da Arábia Saudita de 44 Mt de CO<sub>2</sub> por ano até 2035, conforme anunciado por Sua Alteza Real Abdulaziz bin Salman, Ministro de Energia na COP26.

O projeto de CCS explorará fluxos de CO<sub>2</sub> de alta pureza a partir do processamento de gás natural e outras fontes industriais, com cerca de 6 Mt de CO<sub>2</sub> provenientes das usinas de gás da Aramco e os 3 Mt de CO<sub>2</sub> restantes de outras fontes industriais. O fluxo de CO<sub>2</sub> será então desidratado e comprimido de acordo com as especificações do gasoduto e, finalmente, sequestrado em um aquífero salino em terra.

O hub de CCS da Aramco em Jubail visa contribuir para a manutenção e a criação de novos empregos no cluster industrial da província oriental do reino. Ele contribuirá para diversificação e crescimento econômico, e permitirá o ingresso em novos mercados, como o de hidrogênio azul e de amônia. O hub também ajudará a Aramco a alcançar seu objetivo de atingir índice zero de emissões de gases do efeito estufa de Escopo 1 e 2 em todos os ativos operados de sua total propriedade até 2050.

### FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS

- Localização: Província Oriental, Arábia Saudita
- Possível impacto até 2030: 9 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub: joint venture com a Aramco, a Linde e a SLB
- Fontes de CO<sub>2</sub>: processamento de gás natural e outras fontes industriais
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: em terra, salino
- Situação: pré-FEED nas fases finais
- Em operação: 2027

## Aramis

A Aramis está desenvolvendo a infraestrutura que fornecerá acesso a armazenamento permanente de CO<sub>2</sub> sob o Mar do Norte na costa holandesa

Espera-se que a Aramis forneça transporte de CO<sub>2</sub> para liberar capacidade de armazenamento permanente de CO<sub>2</sub> capturado pela indústria. A rede de transporte visa conectar um hub em terra de coleta de CO<sub>2</sub> em Maasvlakte, no porto de Rotterdam, com campos de gás esgotados a 200 km ao norte. Indústrias de difícil descarbonização, tanto na Holanda como nos países vizinhos, têm

indicado interesse em fazer uso dessa infraestrutura. A decisão final de investimento é esperada para 2024 e as operações podem começar já em 2027.

A infraestrutura de transporte será operada por um consórcio que inclui a TotalEnergies, a Shell, a EBN e a Gasunie, e o plano é iniciar as operações com, pelo menos, 5 Mt/ano de dióxido de carbono sendo transportado para locais de armazenamento sob o Mar do Norte. A capacidade total de armazenamento estimada é superior a 400 Mt de CO<sub>2</sub>.

O gasoduto de transporte offshore será baseado em uma filosofia de “acesso aberto” para que vários clientes industriais e operadores de campos de armazenamento possam ser adicionados ao sistema de forma incremental. É por isso que esse novo gasoduto será projetado considerando uma capacidade de transporte de 22 Mt/ano. Aramis recebeu o status de Projeto de Interesse Comum da UE.

### **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Rotterdam, Holanda
- Possível impacto até 2030: >5 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Consórcio: TotalEnergies, Shell, EBN e Gasunie
- Fontes de CO<sub>2</sub>: indústrias de difícil abatimento de emissões de carbono, como aço, produtos químicos, cimento, refinarias, incineradores de resíduos
- Transporte: gasoduto, navios costeiros e barcaças fluviais (líquido)
- Locais de armazenamento: campos de gás esgotados sob o Mar do Norte na costa holandesa
- Situação: fase de pré-construção; decisão final de investimento prevista para 2024
- Operação: prevista para 2027

### **East Coast Cluster**

O East Coast Cluster pode remover até 27 Mt/CO<sub>2</sub> por ano e estabelecer a região nordeste como um hub favorável ao clima competitivo globalmente para indústria e inovação.

O East Coast Cluster compreende duas regiões industriais do Reino Unido, Teesside e Humber, situadas perto de locais de armazenamento adequados no Mar do Norte. O cluster foi desenvolvido a partir de dois hubs de CCUS adjacentes, Net Zero Teesside e Zero Carbon Humber, que foram fundidos durante o processo de sequenciamento de clusters de CCUS do governo do Reino Unido. Juntos, eles poderiam capturar e armazenar até 27 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente até meados da década de 2030, respondendo por quase metade de todas as emissões dos clusters industriais do Reino Unido.

Humber é a área industrial com maior emissão do Reino Unido. Um consórcio de 14 empresas pretende descarbonizar a região por meio de tecnologia de hidrogênio de baixo carbono, captura de carbono e remoção de carbono.

O conceito de hub foi primeiramente desenvolvido, em Teesside, quando a OGCI Climate Investments adquiriu o conceito original de financiamento do governo em 2016 e o desenvolveu em um projeto comercial, trabalhando com indústrias, grupos de interesse e governos locais e nacionais. O projeto está sendo desenvolvido por um consórcio de empresas membros da OGCI, liderado pela BP.

Uma termoelétrica a gás natural recém-construída com captura de carbono pós-combustão atuará como âncora do projeto de Teesside. Ela será conectada a um gasoduto com grande capacidade para transportar dióxido de carbono de muitas outras fontes e, provavelmente, incluirá uma usina de biomassa, uma unidade de geração de hidrogênio e uma fábrica de fertilizantes.

O dióxido de carbono de ambos os hubs será armazenado em um aquífero salino chamado reservatório Endurance, a 145 km do litoral e cerca de 1,6 km abaixo do leito do Mar do Norte. As avaliações geológicas indicam que o Endurance pode armazenar com segurança 450 Mt de CO<sub>2</sub>, e outros locais de armazenamento próximos têm o potencial de aumentar essa quantidade para um bilhão de toneladas. O armazenamento será gerenciado pela Northern Endurance Partnership, uma colaboração entre a BP, a Equinor, a National Grid, a Shell e a TotalEnergies, formada em 2020.

O East Coast Cluster poderia preservar os meios de subsistência de milhares de pessoas na região. Entre 2023 e 2050, poderia apoiar e/ou criar cerca de 25.000 empregos na indústria. Em reconhecimento ao seu potencial, o governo do Reino Unido o selecionou como um dos dois clusters de CCUS para desenvolvimento acelerado. O governo recentemente selecionou 14 projetos de captura, atualmente em processo de due diligence antes do possível lançamento em meados da década de 2020.

## **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: nordeste da Inglaterra
- Possível impacto até meados de 2030: ~27 Mt de CO<sub>2</sub>/ano (17 Mt de CO<sub>2</sub>/ano de Humber e 10 Mt de CO<sub>2</sub>/ano de Teesside)
- Desenvolvedores de Hub: BP, National Grid, Equinor, Shell e TotalEnergies
- Fontes de CO<sub>2</sub>: geração de eletricidade, hidrogênio azul, produtos químicos, calor industrial, processamento de resíduos, refino de combustível, materiais de construção, combustível de aviação
- Empresa de transporte e armazenamento: Northern Endurance Partnership
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: Reservatório Endurance
- Situação: Teesside em FEED, Humber em pré-FEED
- Em operação: até 2027

## **HyNet NorthWest**

O cluster de baixo carbono HyNet usa hidrogênio e CCUS para descarbonizar instalações industriais no noroeste da Inglaterra e norte do País de Gales.

O HyNet é um dos principais projetos de descarbonização industrial do Reino Unido. Gerido por um consórcio, o projeto visa reduzir as emissões de carbono na indústria, residências e transportes nessa ampla região. O governo do Reino Unido demonstrou apoio ao projeto, colocando-o em uma via acelerada para obtenção de incentivos e aprovação regulatória, juntamente com o East Coast Cluster.

O HyNet envolverá inicialmente a construção de duas unidades de geração de hidrogênio no Complexo Industrial de Stanlow. As usinas converterão gás natural e gás combustível da refinaria em hidrogênio de baixo carbono, com o CO<sub>2</sub> produzido durante o processo sendo capturado e transportado, por gasodutos novos e pré-existentes reaproveitados, para armazenamento offshore na Baía de Liverpool.

A Cadent desenvolverá uma nova rede de gasodutos para fornecer o hidrogênio às operações industriais na região, inclusive de empresas como a Jaguar Land Rover e a PepsiCo. O hidrogênio também será misturado para uso em transporte e geração de eletricidade. A Inovyn fornecerá armazenamento de hidrogênio em cavernas de sal pré-existentes em Cheshire.

Várias empresas industriais sinalizaram a intenção de armazenar CO<sub>2</sub> com a HyNet. Isso inclui a CF Fertilisers, que visa capturar 400.000 toneladas anualmente, a Hanson UK, parte da HeidelbergCement (800.000 toneladas) e a empresa de gestão de resíduos Viridor (950.000 toneladas).

A Eni UK está licenciada para gerenciar as instalações de armazenamento, usando campos de gás a aproximadamente 29 km da costa na baía de Liverpool. Espera-se que esses campos encerrem a produção antes do início das operações de armazenamento de CO<sub>2</sub> da HyNet em 2025 e ofereçam uma capacidade total de armazenamento de 130 Mt. Os outros locais de armazenamento nos campos de gás próximos da Baía de Morecambe devem cessar a produção de gás até 2030 e poderão adicionar 1,5 Gt.

A proximidade desses locais do cluster de emissores industriais da HyNet, além dos gasodutos existentes que podem ser reaproveitados para transportar CO<sub>2</sub> e das novas tecnologias para produzir H<sub>2</sub>, poderia tornar o hidrogênio da HyNet especialmente econômico.

Espera-se que a HyNet armazene 4,5 Mt CO<sub>2</sub>/ano, ampliando para 10 Mt/ano até 2030. Ela também forneceria quase 50% da nova meta de hidrogênio de baixo carbono de 10 GW do Reino Unido para transporte, indústria e residências até 2030. Estima-se o aumento de até £ 17 bilhões em crescimento econômico até 2050 e a criação de 6.000 empregos anualmente.

## **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: noroeste da Inglaterra/norte do País de Gales
- Possível impacto até 2030: 10 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub: A Progressive Energy, em consórcio com a Eni UK, a Essar Oil UK, a Cadent, a Inovyn, a CF Fertilisers, a Hanson UK e a Universidade de Chester

- Fontes de CO<sub>2</sub>: produção de hidrogênio, refinarias, fertilizantes, cimento e outros produtos industriais de difícil abatimento de emissões de carbono
- Empresa de transporte e armazenamento: Eni UK
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: campos de gás esgotados offshore na Baía de Liverpool
- Situação: fase de pré-construção; decisão final de investimento prevista para 2023
- Em operação: 2025

## **Bacia de Junggar**

Liderado pela CNPC, esse hub foi projetado para capturar e armazenar o dióxido de carbono das unidades de produção de hidrogênio das refinarias.

A China National Petroleum Corporation (CNPC) está instalando um hub de CCUS no noroeste da China, na Bacia de Junggar. Essa área tem uma alta concentração de emissores em grande escala com fluxos de dióxido de carbono relativamente puros.

Na primeira fase, em operação até 2025, a CNPC planeja construir os gasodutos e os sistemas de armazenamento, e capturar 1,5 milhão de toneladas de dióxido de carbono por ano de uma de suas próprias refinarias. Na segunda fase, que visa capturar 3 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano até 2030, o hub expandirá sua infraestrutura de transporte, retirando dióxido de carbono da produção de hidrogênio, bem como de outros clientes em potencial, incluindo fábricas de cimento, aço e termoelétricas. O objetivo é expandir para 10 milhões de toneladas por ano até 2040.

O interesse dos emissores industriais está crescendo. A China anunciou em 2020 que estava visando a neutralidade de carbono até 2060, e um esquema de comércio de emissões nacional começou a funcionar em julho de 2021. Embora os preços de carbono no esquema tenham começado baixos, a alguns dólares por tonelada, os emissores preveem preços muito mais altos até 2030, o que transformará a CCUS em uma proposta comercial.

Os mecanismos de suporte de políticas para o desenvolvimento de projetos de demonstração de infraestrutura de transporte e armazenamento foram introduzidos como parte do plano quinquenal da Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma para um sistema de energia de baixo carbono, introduzido em 2022.

A CNPC está planejando construir mais cinco hubs na China até 2030.

### **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Noroeste da China
- Possível impacto até 2030: 3 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub/transporte e armazenamento: CNPC
- Fonte inicial de CO<sub>2</sub>: refinarias
- Possíveis fontes de CO<sub>2</sub>: cimento, produtos químicos, energia

- Transporte: caminhões, gasodutos
- Local de armazenamento: campos de petróleo, ativos (para EOR) e desativados
- Situação: projetos-piloto em andamento
- Em operação: 2025
- Mais informações

## Liberty Louisiana

A Shell está direcionando a definição e o desenvolvimento desse hub no corredor do Rio Mississippi.

A Shell está trabalhando para criar um hub de CCUS na Louisiana, que inicialmente se concentraria na descarbonização das unidades petroquímicas da Shell na área de Baton Rouge, Nova Orleans, mas que estaria aberto a uma ampla gama de indústrias, tanto antigas quanto novas, na região.

A Louisiana já tem regulamentos vigentes para apoiar a CCUS, e o estado está tentando promover a aceleração do licenciamento de CCUS. Políticas federais e estaduais, como a 45Q e o Padrão de Combustível de Baixo Carbono da Califórnia, abriram possíveis modelos comerciais e há uma forte concorrência por projetos entre possíveis operadores e emissores, apoiados por um influxo de capital privado.

Os principais desafios incluem a complexidade da titularidade da terra, que dificulta o armazenamento em terra, e a falta de clareza sobre as demais questões regulatórias, como a transferência da responsabilidade pelo dióxido de carbono armazenado. Além disso, há incerteza sobre o futuro de longo prazo das políticas federais, como a 45Q e a evolução dos mercados de carbono.

### **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Corredor do rio Mississippi (Baton Rouge a Nova Orleans)
- Possível impacto até 2030: NA
- Desenvolvedor do hub/transporte e armazenamento: Shell
- Fontes iniciais de CO<sub>2</sub>: petroquímicos, biocombustíveis
- Possíveis fontes de CO<sub>2</sub>: biomassa, aço, papel, cimento, amônia
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: exploração de aquíferos salinos em terra e reservatórios de gás e petróleo offshore
- Situação: decisão de investimento esperada para 2023
- Em operação: meados de 2020

## Northern Lights/Longship

Essa parceria público-privada pioneira na Noruega utiliza navios para transportar dióxido de carbono de toda a Europa e armazená-lo em um reservatório coletivo sob o Mar do Norte.

A Northern Lights não é um hub com uma localização centralizada, porém distribuída. Enquanto outros hubs são baseados em clusters industriais compactos conectados por gasodutos, esse hub norueguês usará navios para conectar fontes de dióxido de carbono geograficamente distantes de toda a Europa. O investimento foi aprovado no final de 2020 e as instalações estão sendo construídas.

Na primeira fase, 80% subsidiada pelo governo norueguês, o projeto armazenará 800.000 toneladas de emissões de dióxido de carbono por ano da fábrica de cimento [Brevik](#) e da usina de recuperação energética de resíduos Hafslund Oslo Celsio, ambas no leste da Noruega.

O dióxido de carbono capturado será comprimido e liquefeito em cada local. Navios especialmente projetados farão o transporte para um local de armazenamento temporário em Øygarden, no oeste da Noruega, de onde será levado, para armazenamento permanente, ao reservatório Aurora, um aquífero salino a cerca de 110 km da costa e 2,6 km baixo do leito do mar.

O transporte e armazenamento serão realizados pela joint venture Northern Lights, de propriedade de três membros da OGCI: Equinor, Shell e TotalEnergies. A Gassnova está supervisionando o projeto para o governo, assegurando que a cadeia de valor dos emissores ao armazenamento seja devidamente regulamentada e gerenciada.

Para a segunda fase, que começará em 2025, a Northern Lights está oferecendo serviços comerciais de armazenamento de carbono para empresas em toda a Europa. Foi assinado o primeiro acordo comercial com a [Yara](#), que enviará 800.000 toneladas de dióxido de carbono por ano de uma fábrica de amônia e fertilizantes na Holanda.

O terminal de recebimento, o gasoduto offshore e a infraestrutura de injeção foram projetados para serem ampliados para comportar mais de 5 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano, dependendo da demanda. Espera-se que a capacidade de armazenamento seja de, no mínimo, 100 milhões de toneladas.

A Northern Lights identificou mais de 90 locais de captura adequadas e já há interesse de instalações industriais em oito países, em setores como aço, biomassa e hidrogênio. Quatro desses locais, uma refinaria de hidrogênio na Finlândia, hidrogênio e produtos químicos em Antuérpia, uma fábrica de cimento na França e uma usina de biomassa com CCS na Suécia, receberam investimento do Fundo de Inovação da UE para apoiar a captura de CO<sub>2</sub> em larga escala. A Northern Lights também está explorando a possibilidade de localizar instalações de captura direta do ar e outras plantas industriais na área para utilizar a infraestrutura de armazenamento.

A fase de construção do projeto gerará entre 1.500 e 3.000 empregos, com cerca de 170 empregos criados diretamente durante a operação, além de milhares de empregos criados e mantidos em indústrias que descarbonizam por meio de CCUS ou que participam de remoções de carbono.

## **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Noruega

- Possível impacto até 2030: bem acima de 5 MtCO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub: Gassnova (fase 1); Northern Lights JV (fase 2)
- Fontes iniciais de CO<sub>2</sub>: cimento, incineração de resíduos, fertilizantes
- Possíveis fontes de CO<sub>2</sub>: hidrogênio, biomassa, aço, refinarias
- Empresa de transporte e armazenamento: Northern Lights JV (Equinor, Shell, TotalEnergies)
- Transporte: navios
- Local de armazenamento: Reservatório Aurora
- Situação: em construção
- Em operação: 2024
- Site

## Porthos

O Porthos é um projeto da Autoridade do Porto de Rotterdam, da Gasunie e da EBN para coletar dióxido de carbono da indústria na área portuária de Rotterdam e transportá-lo para locais de armazenamento sob o Mar do Norte.

A Holanda tem objetivos climáticos claros: as emissões de gases do efeito estufa devem ser reduzidas em, pelo menos, 55% até 2030, em comparação com 1990. Em 2050, a Holanda deverá ser neutra em clima. As indústrias em torno de Rotterdam emitem cerca de 25 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano, cerca de 14% do total holandês, tornando extremamente importante a contribuição da região para os objetivos climáticos nacionais.

A Autoridade do Porto de Rotterdam e as empresas de energia Gasunie e EBN uniram forças para criar um projeto de transporte e armazenamento de carbono, Porthos, que é apoiado por financiamento da UE. Atualmente, o Porthos é o hub de CCUS mais avançado da UE.

O Porthos funcionará como um serviço de utilidade de acesso aberto para indústrias que não têm alternativas viáveis de descarbonização, como as refinarias e o setor de produtos químicos. Quatro empresas na área portuária, Air Liquide, Air Products, ExxonMobil e Shell, capturarão 2,5 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano. Essas empresas competiram com sucesso por apoio financeiro por meio de um leilão governamental, o SDE++, projetado para apoiar as reduções de dióxido de carbono industriais mais eficientes em termos de custo e reduzir a diferença de custos entre o preço do carbono de ETS e a captura e armazenamento de carbono.

Em 2023, o objetivo é construir a infraestrutura que levará o dióxido de carbono dessas empresas até o Mar do Norte. O local de armazenamento inicial, um campo de gás esgotado denominado P18, fica a 20 km da costa e mais de 3 km abaixo do leito do mar. Os campos de gás têm uma capacidade de 37 milhões de toneladas.

A capacidade de armazenamento está atualmente esgotada. O projeto está investigando as possibilidades de uma sequência.

## **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: Rotterdam, Holanda.
- Possível impacto até 2030: 2,5 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub/transporte e armazenamento: Porthos (Autoridade do Porto de Rotterdam, Gasunie, EBN)
- Fontes iniciais de CO<sub>2</sub>: refinarias, produção de hidrogênio
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: campos de gás esgotados offshore
- Situação: decisão de investimento prevista para o segundo semestre de 2022
- Em operação: 2024
- Site

## Ravenna CCS

Pela primeira vez na Itália e no Mediterrâneo, esse hub visa oferecer uma solução de descarbonização para as indústrias de difícil abatimento de emissões de carbono no Vale do Pó.

Operado pela Eni, em uma joint venture com a concessionária italiana Snam, o objetivo é que o hub se torne o pioneiro na Itália e no Mediterrâneo. A JV lançou a fase 1 no quarto trimestre de 2022, abrindo caminho para a primeira aplicação de toda a cadeia de captura, transporte e armazenamento na Itália. Ele cobrirá a captura de 25.000 toneladas de dióxido de carbono por ano emitidas pela usina de tratamento de gás natural da Eni perto de Ravenna com injeção em um campo de gás offshore depletado. Até hoje, a Fase 1 do projeto obteve uma licença de armazenamento de CO<sub>2</sub> das autoridades italianas.

A fase 2, com início previsto para 2027, visa permitir o armazenamento de 4 milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano: 1 milhão de toneladas virá de fábricas pertencentes à Eni e os restantes 3 milhões de toneladas serão reservados para outros emissores industriais. A Eni e a Snam já estão em negociações com indústrias de difícil abatimento de emissões de carbono, cimento, aço, fertilizantes, produtos químicos entre outras) da região e assinaram uma carta de intenções com cinco emissores localizados na área industrial de Ravenna. O interesse dos emissores na Itália e no exterior cresceu com o aumento dos preços do carbono de ETS e com o pacote de legislação climática "Fit-for-55" da Comissão Europeia.

O armazenamento será feito em reservatórios de gás depletados offshore no Adriático, na costa de Ravenna. Estima-se que o recurso total de armazenamento no Adriático seja de 500 milhões de toneladas, o que abre a possibilidade, em fases subsequentes de desenvolvimento, de aumentar a capacidade de armazenamento para mais de 10 milhões de toneladas por ano, o que cobre as necessidades de descarbonização de clusters adicionais.

### **FATOS E ESTATÍSTICAS PRINCIPAIS**

- Localização: nordeste da Itália
- Possível impacto até 2030: 10 Mt de CO<sub>2</sub>/ano
- Desenvolvedor do hub/transporte e armazenamento: Eni e Snam
- Fontes iniciais de CO<sub>2</sub>: energia elétrica

- Possíveis fontes de CO<sub>2</sub>: aço, produtos químicos, cerâmica, cimento, recuperação energética de resíduos
- Transporte: gasoduto
- Local de armazenamento: reservatórios de gás esgotados na costa de Ravenna
- Situação: fase 1 em construção
- Em operação: 1º. trimestre de 2024