

ALLEGATO 2

SINTESI NON TECNICA

CALLISTO MEDITERRANEAN CO2 NETWORK - PROGETTO DI INTERESSE COMUNE
RAVENNA CCS FASE 2 E RETE DI TRASPORTO ONSHORE

Sommario

1. Introduzione	2
2. Il progetto Callisto	2
3. Ravenna CCS e rete di trasporto onshore	3
4. Impianti e infrastrutture Ravenna CCS Fase 2	4
5. Elementi onshore Ravenna CCS Fase 2	7
5.1. Nuova centrale di compressione della CO2 di Casalborsetti	7
5.2. Nuovo cavidotto Casalborsetti-rete elettrica nazionale	8
5.3. Nuova condotta e cavo onshore	9
5.4. Approdo in microtunnel	10
5.5. Polo logistico Ravenna Hub	11
6. Elementi offshore Ravenna CCS Fase 2	13
6.1. Complessi di stoccaggio	13
6.2. Nuova condotta e cavo composito offshore	15
6.3. Piattaforme Offshore	15
6.4. Nuovi pozzi e attività di chiusura e completamento dei pozzi esistenti	15
6.5. Monitoraggio	17
6.6. Indagini Sismiche in mare	19
7. CCS Pianura Padana: Rete di Trasporto CO2	21
7.1. Selezione del tracciato	22
7.2. Attività di costruzione e post-costruzione	24
7.3. Gestione delle proprietà e delle superfici	25

1. Introduzione

La cattura e stoccaggio dell'anidride carbonica consiste nella cattura della CO₂ emessa da impianti industriali e nel suo stoccaggio permanente e sicuro nel sottosuolo, al fine di mitigare l'aumento della concentrazione di anidride carbonica in atmosfera quale principale responsabile del riscaldamento globale. La CCS, assieme ad altre soluzioni, contribuisce quindi al contenimento degli impatti ambientali aiutando i sistemi produttivi a diventare più sostenibili.

In particolare, la CCS è importante per i settori industriali difficili da decarbonizzare (in inglese "hard to abate"), cioè quelle industrie energivore in cui, sia per gli alti consumi di energia sia per le caratteristiche intrinseche dei cicli produttivi, allo stato attuale, non è possibile adottare soluzioni tecnologiche per evitare la produzione di CO₂ alla fonte, per cui l'unica alternativa è quella di prevenirne l'emissione in atmosfera.

Esempi di industrie "hard to abate" sono quelle del settore siderurgico, i cementifici, le cartiere e la chimica. Come detto, la difficoltà di ridurre le emissioni per questi settori produttivi è legata alla tipologia di processo, ed in particolare alle trasformazioni chimico/fisiche che in questo avvengono. L'esempio più chiaro è quello della trasformazione del calcare in calce (calcinazione), processo imprescindibile per la produzione del cemento, che libera grandi quantità di anidride carbonica dal minerale stesso, ed è responsabile di circa due terzi delle emissioni dei cementifici.

Per i motivi sottolineati sopra, l'importanza della CCS nell'ambito della decarbonizzazione è sottolineata dalle principali organizzazioni internazionali, come l'International Energy Agency (IEA), l'International Panel on Climate Change (IPCC), International Renewable Energy Agency (IRENA), l'Unione Europea e le Nazioni Unite. In tutti i loro scenari per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, le tecnologie di cattura, utilizzo e stoccaggio della CO₂ vengono considerate indispensabili per la decarbonizzazione del comparto industriale. Nel suo scenario "Net Zero Emissions" pubblicato a ottobre 2024, la IEA prevede che la completa neutralità carbonica possa essere raggiunta al 2050 solo grazie al contributo determinante della CCS che sarà chiamata a evitare l'emissione di 6 miliardi di tonnellate di CO₂ all'anno. In questo contesto, la Commissione Europea, nell'ambito della politica delle reti transeuropee dell'energia (TEN-E), seleziona a partire dal 2013 progetti infrastrutturali di particolare rilevanza strategica a livello europeo, includendoli nelle liste dei Progetti di Interesse Comune (PCI), aggiornate con cadenza biennale. Con la revisione del Regolamento TEN-E entrata in vigore nel 2022, l'ambito delle infrastrutture ammissibili è stato ampliato, includendo tra le categorie eleggibili anche quelle dedicate allo stoccaggio della CO₂.

2. Il progetto Callisto

Il progetto "Callisto Mediterranean CO₂ Network" è stato incluso nella prima lista dei Progetti di Interesse Comune (PCI) dell'Unione Europea ai sensi del Regolamento (UE) 2022/869 (TEN-E) ed è stato confermato nella seconda lista entrata in vigore nel 2026. In conformità al Regolamento, è previsto un processo di informazione e partecipazione del pubblico relativo al progetto (art. 9).

Il progetto si configura come un'iniziativa integrata lungo l'intera catena del valore della CO₂, comprendente le infrastrutture di raccolta, trasporto e stoccaggio sviluppate in Italia e in Francia.

Esso è articolato in diversi hub, interconnessi tra loro tramite trasporto marittimo, destinati alla raccolta e gestione dei volumi di CO₂ provenienti dai principali poli industriali: in Francia, l'hub di Fos-sur-Mer, convoglia, tramite condotte onshore, la CO₂ proveniente dalla valle del Rodano e dall'area di Marsiglia; in Italia, sono previsti gli hub di liquefazione della CO₂ di Priolo-Augusta e Taranto e l'hub di ricezione di Ravenna, a cui afferiscono flussi di CO₂ via nave, treno o autobotte. Inoltre, una rete di trasporto onshore sviluppata presso gli hub italiani e lungo la Pianura Padana, con possibili espansioni, trasporta la CO₂ dai principali siti industriali del territorio e dall'hub di Ravenna per la compressione verso i siti di stoccaggio geologico permanente nel Mare Adriatico.

La configurazione del progetto è concepita in modo scalabile, consentendo l'estensione del sistema attraverso il coinvolgimento di ulteriori Stati Membri, tra cui Spagna, Grecia, Croazia, Slovenia e Austria, con l'obiettivo di consolidare il ruolo del progetto quale infrastruttura di riferimento per la gestione della CO₂ nell'area mediterranea.

Il progetto è parte del Piano CCS del Mediterraneo tra Italia, Francia e Grecia elaborato nel 2023 e aggiornato nel 2024, e ne implementa i principi di cooperazione tra gli Stati per lo sviluppo di una filiera integrata della CCS.

Per quanto riguarda il territorio italiano, il progetto Callisto include lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto onshore, finalizzate a collegare i principali poli industriali ai siti di stoccaggio, e le infrastrutture per la ricezione, il trasporto e stoccaggio geologico permanente della CO₂ localizzati nell'offshore del Mare Adriatico.

In tale contesto, Eni e Snam rivestono il ruolo di promotori del progetto Callisto, in ragione dei rispettivi ruoli lungo la catena del valore della CO₂ in territorio italiano: Eni, è l'operatore della JV paritetica tra Eni e Snam per lo sviluppo delle attività di stoccaggio nell'ambito del progetto Ravenna CCS, mentre Snam, attraverso Snam Rete Gas S.p.A., è responsabile dello sviluppo e gestione delle infrastrutture di trasporto della CO₂, per consentire il trasferimento della CO₂ dai siti industriali al sito di stoccaggio Ravenna CCS

3. Ravenna CCS e rete di trasporto onshore

Ravenna CCS rappresenta un'infrastruttura fondamentale per Callisto, comprendendo il terminale di ricezione della CO₂, le infrastrutture di compressione, la condotta offshore di collegamento ai giacimenti esauriti e i siti di stoccaggio geologico permanente nell'offshore adriatico. L'obiettivo è contribuire alla riduzione delle emissioni industriali, rendendo i settori produttivi più sostenibili e competitivi sul mercato abilitando le condizioni per nuove opportunità di crescita economica attraverso la decarbonizzazione.

Ravenna CCS è articolato in fasi.

- La Fase 1 è stata avviata ad agosto 2024 e si è conclusa con successo a fine agosto 2025, per catturare e stoccare fino a 25.000 tonnellate di CO₂, nel giacimento di Porto Corsini Mare Ovest, emesse dalla centrale di trattamento del gas naturale di Casalborsetti operata da Eni.

- La Fase 2 ha l'obiettivo entro il 2030 di stoccare fino a 4 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno. In quest'ambito Snam Rete Gas svilupperà e gestirà la rete di trasporto onshore della CO₂ per consegnarla alla centrale di Casalborsetti.
- Ulteriori fasi di espansione successiva: dopo il 2030, si prevede di incrementare la capacità di stoccaggio a 16 o più milioni di tonnellate all'anno in base alle richieste provenienti dal mercato sfruttando la capacità dei giacimenti nell'Adriatico.

Il presente documento ha lo scopo di descrivere in maniera sintetica e non tecnica il progetto Ravenna CCS Fase 2 e il progetto CCS Pianura Padana dedicato allo sviluppo della rete di trasporto della CO₂ onshore, quali componenti del progetto Callisto Mediterranean CO₂ Network ricadente in territorio italiano e con uno stato di maturità progettuale avanzata.

4. Impianti e infrastrutture Ravenna CCS Fase 2

Il progetto sarà realizzato nel Comune di Ravenna e presso l'area marina del Mar Adriatico Settentrionale nel tratto di mare indicativamente compreso tra Casalborsetti a Nord e Porto Corsini e Marina di Ravenna a Sud, come mostrato in figura 1. Saranno inoltre coinvolti i comuni di Ferrara, Voghiera, Portomaggiore, Argenta e Alfonsine, interessati dalla posa della condotta di trasporto onshore di CO₂.

Il Progetto Ravenna CCS Fase 2 onshore prevede:

- La realizzazione della nuova centrale di compressione della CO₂ a Casalborsetti, che riceverà la CO₂ proveniente dalla rete di trasmissione, ivi compresa la CO₂ proveniente dal Polo Logistico Ravenna Hub. L'anidride carbonica sarà compressa e inviata alle piattaforme offshore per l'iniezione in giacimento. Lo sviluppo della nuova centrale comprende anche la realizzazione di una sottostazione elettrica AT/MT per la connessione alla rete elettrica nazionale (RTN);
- La realizzazione di un nuovo cavidotto interrato dalla nuova centrale di compressione CO₂ di Casalborsetti per il collegamento alla rete elettrica nazionale (collegamento CABO-RTN);
- La realizzazione di una nuova condotta dalla nuova centrale di compressione CO₂ di Casalborsetti per il trasporto di CO₂ verso le piattaforme (tratto onshore);
- La realizzazione di un nuovo cavo ibrido dalla nuova centrale di compressione CO₂ di Casalborsetti verso le piattaforme (tratto onshore), che seguirà il percorso della nuova condotta, garantendo l'alimentazione elettrica e la connessione dati tra la nuova centrale a Casalborsetti e le quattro piattaforme offshore di iniezione;
- Un'area di approdo realizzata mediante la tecnica del microtunnel, finalizzata al collegamento tra le parti onshore della condotta e del cavo (sopra descritti) con le relative sezioni offshore (descritti sotto);
- La realizzazione di un polo logistico all'interno dell'area industriale di Ravenna "Ravenna Hub", per la ricezione della CO₂ liquida trasportata mediante autobotti, navi e treni. In questo polo logistico sono previsti gli impianti per lo scarico, lo stoccaggio temporaneo e la vaporizzazione della CO₂ liquida ricevuta. Una volta portata alla fase gassosa e alle condizioni di trasporto di rete, la CO₂ verrà inviata alla nuova centrale di compressione di Casalborsetti mediante la rete di trasporto Snam Rete Gas;

- Attività di preparazione dell'area sita in località Sant'Antonio, finalizzata a ospitare eventuali future connessioni di nuove pipeline per il trasporto della CO₂.

Il Progetto Ravenna CCS Fase 2 offshore prevede:

- La realizzazione di una nuova condotta offshore per il trasporto di CO₂ dall'area di approdo alle piattaforme di iniezione della CO₂;
- La realizzazione di un nuovo cavo ibrido offshore dall'area di approdo alle piattaforme di iniezione della CO₂, che seguirà il percorso della nuova condotta, garantendo l'alimentazione elettrica e la connessione dati tra la nuova centrale a Casalborsetti e le quattro piattaforme offshore di iniezione;
- L'adeguamento di piattaforme offshore esistenti, che permetteranno l'alloggiamento dei sistemi di regolazione e controllo dei pozzi di iniezione della CO₂. Le piattaforme per l'iniezione di CO₂ sono PCW-C, Agostino C, Garibaldi C e Garibaldi D. Tali piattaforme insistono sui giacimenti di idrocarburi esauriti di Porto Corsini Mare Ovest (PCMw) e Porto Garibaldi – Agostino (PGA);
- La chiusura definitiva (chiusura mineraria) di tutti i pozzi non funzionali al progetto afferenti ai giacimenti PCMw (n.1) e PGA (n.24) con materiali resistenti alla CO₂.
- La realizzazione di 16 pozzi iniettori (n.7 su PCMw + n.9 su PGA) con la tecnica "sidetrack" (chiusura mineraria con materiali resistenti alla CO₂ della parte profonda del pozzo e realizzazione con materiali resistenti alla CO₂ di un pozzo deviato a partire dalla parte alta del pozzo esistente) e di 3 pozzi di monitoraggio (n.2 su PCMw + n.1 su PGA) con la stessa tecnica. La tecnica del sidetrack permette di sostituire i materiali a contatto con il giacimento e la CO₂ in modo che siano adeguati alla nuova funzione, minimizzando allo stesso tempo le operazioni di nuove trivellazioni;

Prima dell'avvio dei cantieri è prevista una fase di definizione delle condizioni iniziali del complesso di stoccaggio per il successivo monitoraggio della diffusione della CO₂ e verifica del corretto contenimento nella stessa area, da eseguire con misure e log in pozzo (sia di iniezione che dedicati al monitoraggio) e attività di rilievo sismico a riflessione 2D/3D.

Il Progetto coinvolgerà sia infrastrutture Eni esistenti, con adeguamenti impiantistici, che la realizzazione di nuovi impianti.

Il Progetto Ravenna CCS Fase 2 conta su una ottima conoscenza della struttura dei complessi di stoccaggio in cui si intende iniettare la CO₂. Tali conoscenze derivano da decine di anni di attività di estrazione del gas e dei relativi monitoraggi condotti da Eni, nonché dal progetto Ravenna CCS Fase 1.

La Fase 1 è entrata in esercizio nell'agosto 2024 e si è conclusa a fine agosto 2025. Ha rappresentato il primo progetto pilota di implementazione della CCS su scala industriale in Italia, dimostrando che la CCS costituisce una soluzione efficace, sicura, affidabile e immediatamente applicabile nel contesto italiano, aprendo la strada a futuri interventi di decarbonizzazione industriale nel Paese e, più in generale, nell'Europa meridionale.

Ravenna CCS Fase 1 ha fornito una validazione tecnica e un'esperienza operativa fondamentali per lo sviluppo della Fase 2, dimostrando con successo:

- l'idoneità del giacimento, l'integrità della copertura e le capacità di iniezione dei pozzi;
- la capacità dei modelli di giacimento e di trasporto di prevedere con accuratezza l'effettivo comportamento della CO₂;
- la piena integrazione dell'intera catena CCS, dalla cattura al trasporto, dall'iniezione al monitoraggio;
- l'adeguata implementazione di opportune tecniche di monitoraggio ambientale, del giacimento e del sottosuolo e dell'integrità dei pozzi.

Nell'ambito del progetto Ravenna CCS Fase 2, per lo sviluppo della rete di trasporto onshore, Snam Rete Gas, controllata al 100% da Snam, con il progetto "CCS Pianura Padana, Rete di Trasporto CO₂: Gasdotti Ferrara-Casalborsetti e Ravenna-Casalborsetti", realizzerà le condotte a terra necessarie per il trasporto della CO₂ dai siti dei primi emettitori fino alla centrale di Casalborsetti, in particolare:

- circa 75 km di rete dedicata al trasporto della CO₂ proveniente dagli emettitori del polo industriale di Ferrara;
- circa 20 km di rete dedicata al trasporto della CO₂ proveniente dal Ravenna Hub, nonché dagli emettitori del polo industriale di Ravenna, di cui circa 15 km relativi alla riconversione di una condotta esistente per il trasporto di gas metano;

La seguente figura presenta una sintesi schematica del Progetto.

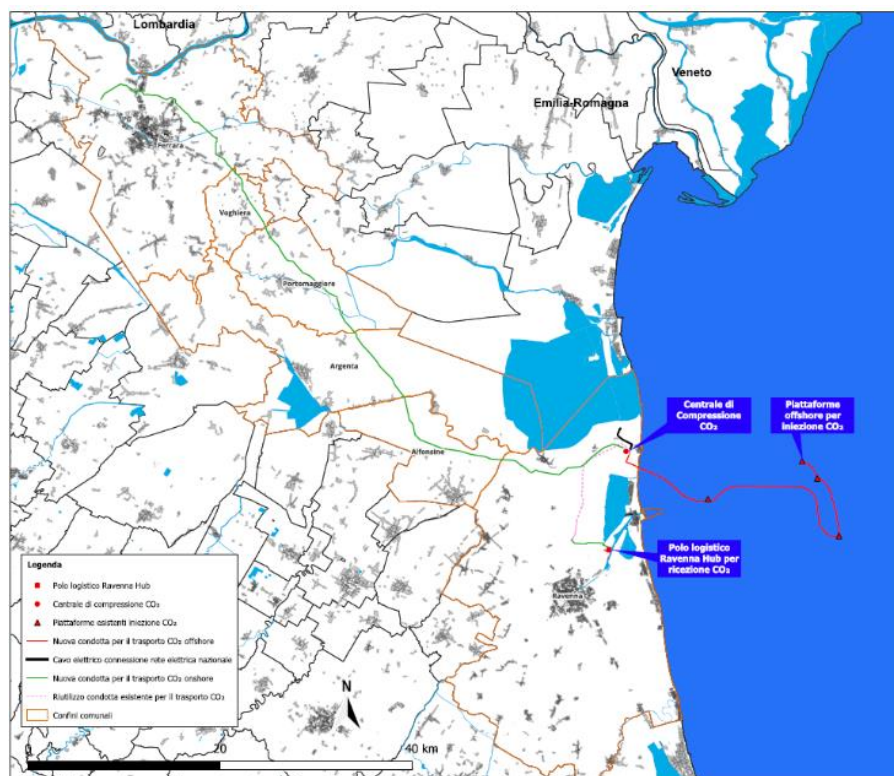


FIGURA 1: LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO RAVENNA CCS FASE 2, INCLUSA LA RETE DI TRASPORTO ONSHORE

Di seguito vengono presentate le opere in progetto, la loro ubicazione, dimensione e funzione, sia le opere onshore, sia quelle offshore e le relative infrastrutture di trasporto onshore.

5. Elementi onshore Ravenna CCS Fase 2

5.1. Nuova centrale di compressione della CO₂ di Casalborsetti

La nuova centrale di compressione insisterà su un'area totale di circa 62.080 m², di seguito viene rappresentata la superficie occupata dagli impianti della nuova centrale di compressione, esclusa l'area di connessione con la rete onshore.



FIGURA 2: LOCALIZZAZIONE DELLA NUOVA CENTRALE DI COMPRESSIONE E RELATIVE FACILITIES RISPETTO ALLA CENTRALE GAS ESISTENTE OPERATA DA ENI



FIGURA 3: IMMAGINE REALIZZATA CON FOTOINSERIMENTO DELLA NUOVA CENTRALE DI COMPRESSIONE, IL PUNTO DI VISTA È DALLA STRADA DI ACCESSO DELLA CENTRALE ESISTENTE

La nuova centrale di compressione CO₂ di Casalborsetti, che sorge a fianco di una centrale gas operata da Eni, sarà l'impianto di ricezione della CO₂ proveniente dalla

rete di trasporto onshore sviluppata da Snam e di mandata della CO₂ verso gli stoccaggi permanenti situati nei giacimenti offshore.

La nuova centrale di compressione CO₂ di Casalborgorsetti includerà un'unità di compressione adeguata a garantire la flessibilità del sistema assicurando il trasferimento della CO₂ in fase densa verso i due campi Porto Corsini Mare Ovest e Porto Garibaldi Agostino.

Da un punto di vista impiantistico l'unità di compressione è costituita da 4 treni della portata equivalente indicativa di 1.4 MTPA, in configurazione 3 in marcia ed 1 riserva. Per gestire le fasi di avvio e transizione a portata ridotta, un compressore sarà dotato, durante le fasi di avvio, di una girante di capacità inferiore, con portata equivalente pari a 0.8 MTPA.

In accordo al Piano Stralcio Bacino Senio è inoltre prevista la realizzazione di un bacino di invaso per la raccolta e la laminazione delle acque meteoriche.

5.2. Nuovo cavidotto Casalborgorsetti-rete elettrica nazionale

Al fine di consentire l'alimentazione degli impianti della nuova centrale di compressione a Casalborgorsetti sarà realizzato il collegamento alla RTN in entra-esce alla rete elettrica nazionale, per mezzo di 2 nuove linee in cavo AT 132 kV, interrate. La connessione sarà realizzata tramite posa di 2 linee utente in cavo AT interrate (connessione in doppia antenna).

In una prima fase verrà realizzata la prima linea (connessione temporanea o provvisoria) che sarà connessa alla linea aerea esistente RTN tramite derivazione a T rigida. Successivamente all'entrata in esercizio della prima linea, TERNA realizzerà una nuova stazione RTN di sua proprietà (opera in carico a TERNA), che sarà connessa in configurazione entra-esce sulla linea aerea esistente Sant'Alberto-Porto Garibaldi. Una volta realizzata la stazione TERNA, situata in prossimità della connessione a T rigida della prima linea utente, verrà posta in opera la seconda linea utente in cavo e la prima linea utente verrà migrata sulle sbarre della nuova stazione TERNA.

Il cavidotto sarà composto da due linee da 132 kV che si svilupperanno per circa 3,8 km, principalmente su terreni agricoli affiancando il tracciato stradale esistente: inizialmente lungo Via degli Scariolanti (SP24), poi parallelamente a Via Romea (SS309).

All'interno dello stesso cavidotto saranno inoltre alloggiati n.2 sistemi di telecomunicazione in fibra ottica, necessari per la trasmissione dei dati tra la stazione TERNA e la stazione utente della nuova centrale di compressione.

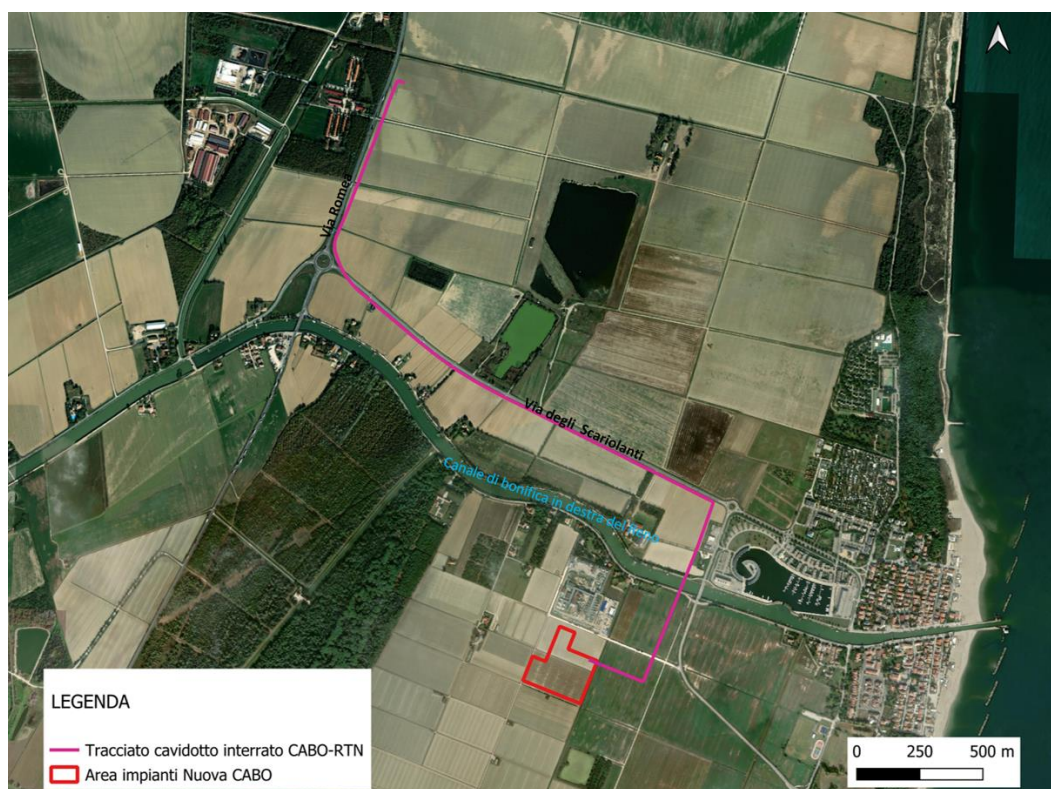


FIGURA 4: TRACCIATO DEL NUOVO CAVIDOTTO INTERRATO 132 KV CASALBORSETTI-RETE TERNA

5.3. Nuova condotta e cavo onshore

Dalla nuova centrale di compressione partirà una nuova condotta (da 20") ed un nuovo cavo ibrido (10 kV da 4") che collegheranno la centrale alle piattaforme offshore esistenti. La porzione terrestre di tali opere si estende su una lunghezza di circa 2,2 km su terreno agricolo.



FIGURA 5: LAYOUT DELLA NUOVA CONDOTTA E CAVO ONSHORE

5.4. Approdo in microtunnel

La sezione di interfaccia tra la porzione della condotta terrestre (onshore) e la porzione sottomarina (offshore) è comunemente definita approdo o shore approach. L'area di approdo è prevista in un'area di incolto localizzata nella parte retrodunale della pineta di Casalborsetti a circa 600 m dalla linea di costa ad ovest della strada statale litoranea all'altezza della spiaggia libera di Camping Reno.

L'approdo sarà realizzato utilizzando la tecnica del microtunnelling. Si tratta di una tecnica utilizzata per l'installazione di condotte e cavi sotterranei che permette di minimizzare l'impatto sulla superficie.

L'area temporanea stimata per l'installazione delle attrezzature di cantiere onshore relative alle attività di shore approach a terra è di circa 150 x 180 m. Tale area sarà ripristinata alle condizioni iniziali una volta terminati i lavori di realizzazione della condotta e del cavo.

L'impronta del cantiere e degli scavi eseguiti per il pozzo di spinta viene riportata nella figura seguente.



FIGURA 6: LOCALIZZAZIONE DELLO SHORE APPROACH E DEL POZZO DI SPINTA PER IL MICROTUNNELLING

Il microtunnel avrà una lunghezza di circa 1.300 m (in tunnel) e circa 300 m di scavo di transizione offshore. Lo stesso microtunnel sarà utilizzato anche per il collegamento delle porzioni onshore ed offshore del cavo composito.

5.5. Polo logistico Ravenna Hub

Il polo logistico di ricezione della CO₂, denominato Ravenna Hub, è situato nell'area industriale di Ravenna a circa 4,5 km dal centro di Ravenna. L'area industriale di Ravenna è costituita dall'unione di realtà e ambiti produttivi differenti fra loro, in quest'area si trovano infatti due centrali termoelettriche, un importante polo chimico e petrolchimico, un complesso di aziende del settore agroalimentare e ancora aziende del settore metallurgico e di prodotti siderurgici, aziende attive nella produzione di cemento e di prodotti per l'edilizia e la ceramica. La caratteristica principale di questa area è costituita dall'affaccio diretto al Canale Candiano del Porto di Ravenna e all'interconnessione ferroviaria, nonché alle principali vie di comunicazione del Nord-Est del paese, che rendono l'area sede di molteplici attività di logistica e di servizio del porto.

Il Ravenna Hub sarà dedicato allo scarico, stoccaggio temporaneo, pompaggio e vaporizzazione della CO₂ liquida in arrivo tramite diversi vettori di trasporto (nave, treno e camion). Esso sarà costruito su aree dismesse e bonificate all'interno dell'area industriale di Ravenna avvantaggiandosi delle connessioni intermodali esistenti. L'area interessata dai lavori avrà una superficie di circa 152.600 m²:

- Area nuovo parcheggio camion e ricezione CO₂ via terra 23.000 m²;
- Area ferrovia modifiche per ricezione CO₂ via treno: circa 14.600 m²;
- Area impianto stoccaggio e vaporizzazione CO₂: circa 115.000 m².



FIGURA 7: AREA INDUSTRIALE DI RAVENNA (BLU) E FUTURO POLO LOGISTICO RAVENNA HUB (ROSSO)

Verranno realizzate le seguenti opere:

- Area parcheggio per i camion, dotato di edificio portineria.
- Pensiline e baie di scarico relative alla ricezione della CO₂ via camion e treno;
- Banchine e relative facilities al ricevimento della CO₂ via nave: adeguamento per riutilizzo dell'esistente banchina P3 e realizzazione di una nuova banchina Px;
- Misuratori della CO₂;
- Serbatoi di stoccaggio della CO₂ liquida: sono previsti 14 serbatoi a media pressione (17 bara e -25,6°C);
- Vaporizzatori CO₂ liquida fino alle condizioni di consegna (15°C, 40 barg) alla condotta onshore di SNAM.

6. Elementi offshore Ravenna CCS Fase 2

6.1. Complessi di stoccaggio

Il progetto Ravenna CCS Fase 2 sfrutterà i giacimenti offshore esauriti dei campi di Porto Corsini Mare Ovest (PCMW) e Porto Garibaldi/Agostino (PGA) per lo stoccaggio geologico della CO₂.

Il campo di Porto Corsini Mare Ovest (PCMW) dista circa 8 km dal tratto della costa Romagnola compresa tra Ravenna e Cervia su un fondale marino di circa 15 m ed è ubicato nella concessione A.C26.EA (Eni 100%). Il giacimento, in produzione dal novembre 1969, fu scoperto dal pozzo esplorativo PCMW 1 nel 1964, primo pozzo perforato nella struttura che individuò solo delle trascurabili quantità di gas. Nel 1965 fu perforato il pozzo PCMW 2, risultato sterile.

In seguito ad un'interpretazione sismica più approfondita si appurò che i due pozzi (PCMW 1 e PCMW 2) erano stati ubicati sul fianco di una anticlinale e che il vero culmine si trovava spostato più a NO; ciò portò all'ubicazione del pozzo di scoperta del campo, il PCMW 3, perforato tra l'agosto ed il settembre 1967.

Alla prima fase di sviluppo del campo, iniziata appunto nel 1967, sono state dedicate due piattaforme, la PCWA e PCWB, di 8 pozzi ciascuna, mentre la seconda fase di sviluppo, iniziata nel 1989, prevedeva una terza piattaforma, la PCWC, con 12 pozzi.

Dalle 3 piattaforme sono stati quindi perforati un totale di 28 pozzi, più 3 pozzi isolati (PCMW 1, PCMW 2 e PCMW 19), per un totale di 31 pozzi esistenti.

La produzione residuale di gas naturale dal giacimento PCMW cesserà prima dell'avvio dell'iniezione della CO₂ e la relativa concessione mineraria scadrà il 1 gennaio 2027, evitando qualsiasi tipo di interferenza tra produzione idrocarburi e stoccaggio di CO₂.

I livelli di PCMW selezionati per l'iniezione di CO₂ sono i seguenti:

TABELLA 1: LIVELLI SELEZIONATI PER L'INIEZIONE DI CO₂ – CAMPO PCMW

Level	P init res [bara]	SBHP [bara](data)	Datum [mssl]	T res [°C]
PL2-A	324	198 (@2025)	2880	55
PL2-B	328	257 (@2024)	2920	55
PL2-C	335	118 (@2025)	2970	55

Nel giacimento di PCMW è stata iniettata la CO₂ da agosto 2025 fino ad agosto 2025 nell'ambito del progetto Ravenna CCS Fase 1, dimostrando in un'applicazione industriale di piccola scala il trasporto e lo stoccaggio sicuro della CO₂.

Il campo di Porto Garibaldi - Agostino (PGA) è ubicato nell'offshore adriatico a circa 20 km dal litorale ravennate e dalla centrale di trattamento gas di Casalborgorsetti su un fondale marino di circa 25 m. Il giacimento è compreso nella concessione A.C1.AG con titolarità Eni 100%.

Il campo è stato scoperto nell'aprile 1968 con il pozzo esplorativo P. Garibaldi 1. Altri 6 pozzi esplorativi, P. Garibaldi 2, 3, 28X, Agostino 1, 1NW, 26X hanno confermato la mineralizzazione a gas metano e delimitato il giacimento, caratterizzato da due culminazioni. Il campo è in produzione dal 1971.

Le strutture esistenti nel campo sono le seguenti:

- Piattaforma Caribaldi A;
- Piattaforma Caribaldi B;
- Piattaforma Caribaldi C;
- Piattaforma Caribaldi D;
- Piattaforma Caribaldi Cluster;
- Piattaforma Agostino A;
- Piattaforma Agostino B;
- Piattaforma Agostino C;
- Piattaforma Agostino Cluster.

Il giacimento è costituito da 37 livelli mineralizzati; la serie mineralizzata è compresa tra i 2550-4100 m TVDSS ed interessa i livelli della serie PL3 (Pliocene Superiore), PL2 (Pliocene Medio) e PL1 (Pliocene Inferiore) costituiti da alternanze più o meno fitte di orizzonti sabbiosi e livelli argillosi di origine torbiditica, con buona continuità laterale. In totale nella struttura sono stati perforati 110 pozzi.

La produzione residuale di gas naturale dal giacimento PGA cesserà prima dell'avvio dell'iniezione della CO₂ e la relativa concessione mineraria scadrà il 14 settembre 2030, evitando qualsiasi tipo di interferenza tra produzione idrocarburi e stoccaggio di CO₂. Sono stati individuati i seguenti livelli per l'iniezione di CO₂:

TABELLA 2: LIVELLI SELEZIONATI PER L'INIEZIONE DI CO₂ – CAMPO PGA.

Level	P init res [bar]	SBHP [bar] (data)	Datum [mssl]	T res [°C]
PL2-KK1+L	421	27 (@2025)	3490	64

La definizione degli scenari di iniezione si è basata sui seguenti studi di giacimento:

- PCMW – Studio Integrato di Reservoir 2022/2023. Studio composto da un modello geologico basato sulla revisione sismica del 3D Adria, ed un modello dinamico dedicato all'iniezione della CO₂ con estensione alle aree limitrofe in parziale comunicazione idraulica per finalità geomeccaniche;
- PGA – Studio Integrato di Reservoir 2023. Studio basato sulla revisione sismica del 3D Adria. È stato realizzato un modello dinamico dedicato all'iniezione della CO₂ con estensione alle aree limitrofe in parziale comunicazione idraulica per finalità geomeccaniche e focus sui livelli di interesse per l'iniezione (PL2-KK1 e PL2-L).

Il progetto Ravenna CCS Fase 2 prevede l'iniezione fino a 4.0 MTPA in PCMW e PGA:

TABELLA 3: SCENARIO DI INIEZIONE – RAVENNA CCS FASE 2.

Fase 2	Campo	Portata Iniezione [MTPA]	Pozzi [#]	Livelli [#]
Fase 2	PCMW + PGA	4,0	8 + 9	3 + 2

Si stima che i livelli individuati nel Progetto Ravenna CCS Fase 2 saranno in grado di contenere circa 100 Mton di CO₂, consentendo una durata del Progetto di almeno 26 anni.

6.2. Nuova condotta e cavo composito offshore

È prevista la realizzazione di una nuova condotta da 20" che collegherà la nuova centrale di compressione di Casalborsetti alle piattaforme offshore afferenti ai due giacimenti di PCMW e PGA. La porzione offshore della condotta si estende per una lunghezza di circa 34,5 km a partire dal punto di uscita del microtunnel. La condotta e il cavo saranno posate sul fondo a partire dal punto di uscita dei microtunnel e successivamente interrare con tecnica post-trenching. La condotta sarà inoltre testata con collaudo idraulico dopo la posa e dopo il collegamento degli spools.

È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo cavo ibrido, a corrente alternata, tensione di 10 kV e potenza fino a circa 300 kW e fibra ottica, che sarà posato sul fondale marino parallelamente alla condotta per una lunghezza di circa 36,9 km dal punto di uscita del microtunnel.

6.3. Piattaforme Offshore

La piattaforma PCW-C è costituita da un supporto ad 8 gambe fissata al terreno con pali metallici e localizzata ad un'altezza di circa 55 metri s.l.m. La piattaforma PCW-C è collegata attraverso un ponte metallico alla piattaforma PCW-B installata nel 1968, formando un unico luogo di lavoro. Entrambe le piattaforme insistono sul campo di Porto Corsini Mare Ovest (PCMW) che dista circa 8 km dal tratto della costa Romagnola compresa tra Ravenna e Cervia su un fondale marino di circa 15 m.

Le piattaforme Garibaldi-C, Garibaldi-D, Agostino-C sono situate a una distanza da costa di 18,5 km, 20 km e 16,5 km, rispettivamente, e ad una profondità di circa 25 m. Tali piattaforme insistono sul campo di Porto Garibaldi - Agostino (PGA).

			
PCW-C	Agostino C	Garibaldi C	Garibaldi D
Lat. 44° 30' 31" N	Lat. 44° 32' 758" N	Lat. 44° 31' 51" N	Lat. 44° 28' 39" N
Long. 012° 22' 26" E	Long. 12° 29' 610" E	Long. 12° 30' 55" E	Long. 12° 32' 46" E

FIGURA 8: COORDINATE GEOGRAFICHE DELLE PIATTAFORME DI PCWC E PGA

Le piattaforme saranno soggette ad opere di modifica e sostituzione degli impianti al fine di essere riconvertite per l'attività di ricezione ed iniezione della CO₂.

6.4. Nuovi pozzi e attività di chiusura e completamento dei pozzi esistenti

I campi di Porto Corsini Mare Ovest, e Porto Garibaldi Agostino, su cui insistono le piattaforme selezionate per l'iniezione della CO₂, presentano pozzi perforati durante le precedenti attività di esplorazione e coltivazione petrolifera iniziate alla fine degli anni '60.

Al fine di riutilizzare i pozzi e le piattaforme esistenti, i pozzi di iniezione e i pozzi di monitoraggio della CO₂ verranno realizzati a partire da quelli esistenti, perforati in

sidetrack (chiusura mineraria con materiali resistenti alla CO₂ della parte profonda del pozzo e realizzazione con materiali resistenti alla CO₂ di un pozzo deviato a partire dalla parte alta del pozzo esistente) e con nuovi completamenti. La tecnica del sidetrack permette di sostituire i materiali a contatto con il giacimento e la CO₂ in modo che siano adeguati alla nuova funzione, minimizzando allo stesso tempo le operazioni di nuove trivellazioni;

Saranno realizzati 16 nuovi pozzi per l'iniezione della CO₂ in sidetrack su pozzi esistenti, per un totale di 17 pozzi considerando anche il pozzo iniettore impiegato per il progetto Ravenna CCS Fase 1 che sarà riutilizzato:

- 8 pozzi sul giacimento esaurito di PCMW;
- 9 pozzi sul giacimento esaurito di PGA.

Allo stesso modo saranno realizzati 3 pozzi di monitoraggio, due relativi a PCMW e uno a PGA, inoltre si procederà ad effettuare le chiusure minerarie di pozzi già esistenti, con materiali resistenti alla CO₂, al fine di renderli impermeabili alla CO₂.

Le coordinate degli obiettivi dei pozzi sono state individuate mediante il relativo studio di giacimento, mentre le coordinate delle piattaforme corrispondono alle piattaforme esistenti.

Sia le chiusure minerarie che le attività di perforazione e completamento dei nuovi pozzi iniettori saranno eseguite tramite impianti di perforazione tipo jack-up.

TABELLA 4: COORDINATE DEI NUOVI POZZI INIETTORI PER I SIDETRACK INSISTENTI SUI GIACIMENTI PCMW E PGA

No	Pozzo giacimento PCMW	Piattaforma	Latitudine WGS 84	Longitudine WGS 84
1	PCMW-22 DIR	PCMW-C	44°30'29.959 N	12°22'22.927 E
2	PCMW-28 DIR	PCMW-C	44°30'29.803 N	12°22'22.890 E
3	PCMW 29 DIR	PCMW-C	44°30'32.270 N	12°22'22.03 E
4	PCMW-27 DIR A	PCMW-C	44°30'29.868 N	12°22'22.857 E
5	PCMW-20 DIR	PCMW-C	44°30'30.024 N	12°22'22.894 E
6	PCMW-25 DIR A	PCMW-C	44°30'32.36 N	12°22'21.98" E
7	PCMW-26 DIR B	PCMW-C	44°30'29.933 N	12°22'22.823 E

No	Pozzo giacimento PGA	Piattaforma	Latitudine WGS 84	Longitudine WGS 84
1	P. GARIBALDI 33 DIR	Garibaldi C	44°31'51.324 N	12°30'55.691 E
2	P. GARIBALDI 36 DIR	Garibaldi D	44°28'39.183 N	12°32'46.744 E
3	Agostino 42 DIR	Garibaldi C	44°31'51.481 N	12°30'55.999 E
4	P. GARIBALDI 32 DIR A	Garibaldi C	44°31'51.405 N	12°30'55.598 E
5	Agostino 41 DIR	Agostino C	44°32'47.539 N	12°29'41.022 E
6	P. GARIBALDI 41DIR A	Garibaldi D	44°28'39.100 N	12°32'46.457 E
7	Agostino 31 DIR A	Agostino C	44°32'47.541 N	12°29'40.941 E
8	AGOSTINO 44 DIR	Garibaldi C	44°31'53.860 N	12°30'55.140 E
9	Agostino 32 DIR A	Agostino C	44°32'47.463 N	12°29'40.938 E

6.5. Monitoraggio

Il D.Lgs. 162/2011 stabilisce i criteri per la selezione e la caratterizzazione dei siti di stoccaggio, nonché la definizione di un piano di monitoraggio durante l'intera fase di progetto da parte del gestore.

Il Piano di Monitoraggio ha come obiettivo principale quello di verificare la rispondenza tra il comportamento della CO₂ iniettata con quello previsto dai modelli.

È stato quindi preparato un piano di monitoraggio che si rivolge a diversi domini (pozzi, sito di stoccaggio, rocce di copertura, fondo mare e ambiente) con più tecnologie. I risultati delle campagne di monitoraggio saranno valutati per evidenziare eventuali problemi di conformità del modello e per individuare irregolarità significative.

Sono previste le seguenti attività di monitoraggio:

- **Monitoraggio microsismico** – una rete microsismica provvista di stazioni a terra ed a mare è già in essere per il monitoraggio della sismicità dell'area di PCMW nell'ambito del progetto Ravenna CCS Fase 1. Questa rete, integrata con l'aggiunta di nuove stazioni, sarà usata anche per il monitoraggio microsismico del campo PGA. La rete sarà completata e attiva prima dell'inizio delle attività di stoccaggio al fine dell'acquisizione dei valori di riferimento (baseline).
- **Monitoraggio delle deformazioni del suolo** - la deformazione del suolo che può essere attribuita al processo di iniezione e stoccaggio di CO₂ è monitorata attraverso un approccio multi-tecnologico che integra stazioni GNSS in continuo a terra e a mare, livellazione di alta precisione (a terra), interferometria radar da satellite InSAR (a terra) e stazioni assestometriche/piezometriche (a terra). Tale rete, nata nell'ambito delle attività upstream nell'area di Ravenna, è stata implementata per il progetto Ravenna CCS Fase 1 mediante l'installazione di nuove stazioni GNSS, risultando dunque già pronta e pienamente operativa per la Fase 2, con una storicità dei dati ventennale.

Si precisa che le reti di monitoraggio delle deformazioni del suolo e della microsismicità sono coerenti con gli "Indirizzi e Linee guida per il Monitoraggio della Sismicità, delle Deformazioni del suolo e delle pressioni di poro nell'ambito delle attività antropiche" (ILG-MISE) del 2014.

- **Monitoraggio sismico 4D (o *time lapse*)** - la sismica a riflessione di superficie fornirà una visione del campo, dal fondale marino al reservoir, utile a monitorare l'evoluzione del plume di CO₂ nel sito di stoccaggio e a identificare eventuali migrazioni verso l'esterno. Tale analisi rappresenta una tecnica consolidata e ampiamente utilizzata nelle attività di caratterizzazione e monitoraggio del sottosuolo, come descritto nel paragrafo successivo.
- **Monitoraggio impianti:** la composizione dei fluidi iniettati è monitorata mediante analisi dei fluidi forniti dai singoli emettitori verificando la conformità chimica rispetto alla composizione nominale. È inoltre previsto il monitoraggio dell'integrità della pipeline da Casalborsetti alle piattaforme offshore mediante la tecnologia proprietaria Eni e-vpms, basata sulle letture di sensori vibro-acustici installati sulla pipeline. Infine, sensori di presenza della CO₂ saranno installati su tutti gli impianti.

- **Monitoraggio ambientale:** il Piano di Monitoraggio Ambientale PMA è stato redatto al fine di monitorare le matrici ambientali analizzate nel quadro di riferimento ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (SIA – presentato da Eni all'autorità competente a giugno 2026) in riferimento a tutte le fasi del progetto:
 - Attività pre-costruttive;
 - Durante le fasi costruttive e di installazione degli impianti;
 - Fase di esercizio del progetto;
 - Fase post chiusura delle attività di iniezione della CO₂ (relativamente al monitoraggio ambientale del complesso di stoccaggio).

Per quanto riguarda la parte relativa al complesso di stoccaggio, il PMA è redatto ai sensi dell'All. II del D. Lgs 162/2011; la stesura del PMA prende in considerazione le seguenti macrocategorie d'indagini, analogamente a quanto proposto e approvato per il progetto Ravenna CCS fase 1:

- Indagini fisiche, chimiche e biogeochimiche nella colonna d'acqua;
- Indagini fisiche, chimiche ed eco tossicologiche dei sedimenti;
- Indagini sul biota.

- **Monitoraggio di pozzo:**

- Con riferimento ai monitoraggi dei pozzi iniettori, si prevede l'utilizzo di:
 - Fibra ottica permanente Distributed Temperature/Acoustic Sensing (DTS-DAS) per le misurazioni in continuo di temperatura per il monitoraggio dell'integrità del pozzo;
 - Sensori di pressione e temperatura a testa e fondo pozzo per fornire informazioni in real-time di queste proprietà dinamiche il più vicino possibile alle perforazioni attraverso le quali la CO₂ entrerà in formazione. La disponibilità dei dati in real-time di pressione e temperatura permetterà di interpretare le pressioni di fall-off ogni qual volta si verifichi una chiusura significativa e valutare la capacità iniettiva dei pozzi iniettori.
 - Misuratori di portata dedicati.
 - Possibilità di acquisizioni log periodici in foro tubato per monitorare l'integrità del pozzo, la distribuzione dell'anidride carbonica iniettata (Production Logging Tool) ed eventuali movimenti indesiderati di CO₂ nell'intorno del pozzo (Pulsed Neutron Log, Spectral Noise Log).
- Saranno previsti anche pozzi dedicati esclusivamente al monitoraggio (n.2 su PCMW + n.1 su PGA), attrezzati con la medesima strumentazione dei pozzi iniettori e per i quali si prevedono le seguenti ulteriori misure:
 - Possibilità di campionamento sui livelli aperti.
 - Possibilità di acquisizioni log in foro tubato e tecnologia Pulsed Neutron Log (PNL) per monitoraggio dell'arrivo di CO₂ (di fronte ai livelli non perforati);

- Alcuni pozzi esistenti la cui profondità non raggiunge i livelli di iniezione saranno utilizzati per attività di monitoraggio delle acque di strato più superficiali, al di sopra della copertura di giacimento. Per tali pozzi sarà effettuato un campionamento periodico delle acque di strato per verificare eventuali variazioni di concentrazioni di CO₂ rispetto ai valori pre-iniezione.

Nell'eventualità in cui fosse registrata una deviazione significativa del comportamento osservato rispetto a quello previsto dal modello di giacimento, si procederà all'analisi delle eventuali motivazioni che portano alla discrepanza corredate da eventuali acquisizioni di dati supplementari che possano supportare nel processo. Qualora fosse ritenuto necessario si eseguirà una ricalibrazione ad-hoc del modello di giacimento.

Le attività di modellizzazione di calibrazione previste nelle fasi 2 e 3 dell'All. I del D.Lgs 162/2011 saranno ripetute per rivedere e aggiornare la valutazione dei rischi e il piano di monitoraggio.

Sarà inoltre previsto un monitoraggio nella fase di post-chiusura basato sulle informazioni raccolte ed elaborate con i modelli durante l'applicazione del piano di monitoraggio durante la fase di iniezione ed integranti le previsioni elaborate con i modelli di giacimento. L'obiettivo è di monitorare l'andamento delle pressioni e della migrazione del pennacchio di CO₂ per dimostrare l'effettivo confinamento.

6.6. Indagini Sismiche in mare

Nell'ambito dei progetti di cattura e stoccaggio geologico della CO₂ (CCS), è previsto un sistema di monitoraggio delle aree interessate dallo stoccaggio, finalizzato a supportare la verifica nel tempo della sicurezza e della permanenza del gas iniettato, in conformità a quanto previsto dalla Direttiva 2009/31/CE.

Tali sistemi di monitoraggio si basano generalmente su una combinazione di tecniche, tra cui misure in continuo mediante sensori installati in superficie e in profondità, integrate da campagne periodiche di acquisizione dati. Tra queste, le prospezioni geofisiche rappresentano una tecnica consolidata, ampiamente utilizzata nelle attività di caratterizzazione e monitoraggio del sottosuolo. Le Guidance Document 2 della Commissione Europea raccomandano il loro impiego ribadendone efficacia e necessità per progetti di stoccaggio geologico della CO₂. Questa tipologia di monitoraggio si fonda su metodologie consolidate e affidabili, recentemente applicate con successo da Eni in contesti analoghi nel Regno Unito, tra cui i progetti di Hynet (area del Porto di Liverpool, 2022) e Bacton (2023).

Le suddette indagini si basano sulla immissione e registrazione di onde elastiche nel sottosuolo consentendo di ricostruire immagini della sotto superficie secondo principi analoghi a quelli della propagazione delle onde acustiche (es. sonar). Attraverso tali tecniche è possibile ottenere informazioni indirette sulla distribuzione della CO₂, basate sulle variazioni delle proprietà elastiche dei mezzi attraversati dalle onde elastiche.

Il metodo non è invasivo per il sottosuolo, è in grado di fornire informazioni nello spazio (2D/3D) e nel tempo (4D); in particolare, la metodologia cosiddetta "prospezione geofisica 4D" prevede la ripetizione nel tempo di acquisizione dati consentendo di analizzare l'evoluzione del sistema e di individuare eventuali variazioni o deviazioni rispetto alle condizioni modellizzate.

Nel caso specifico delle acquisizioni dati in ambiente marino, il sistema di misura è costituito da tre elementi principali:

- una sorgente attiva e controllata di onde elastiche;
- un sistema di ricezione, basato su reti di sensori di pressione (idrofoni);
- una nave di acquisizione che supporta le operazioni trainando sorgenti e ricevitori.

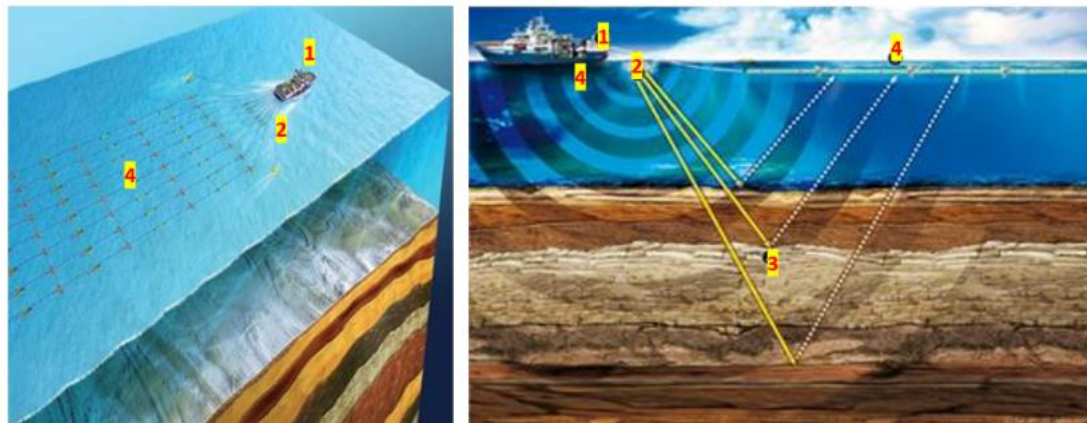


FIGURA 8: PROSPEZIONE GEOFISICA A RIFLESSIONE 1: NAVE ; 2: SORGENTI (AIR-GUN); 3: RIFLESSIONE SISMICA; 4: SENSORI DI PRESSIONE (IDROFONI).

Il programma di monitoraggio prevede inoltre l'acquisizione di dati geofisici di base (baseline) prima dell'avvio delle operazioni di iniezione della CO₂, al fine di definire il quadro di riferimento iniziale. Le successive acquisizioni dati, quindi, consentono di confrontare i dati nel tempo e di monitorare l'evoluzione del sistema.

Sono previste, in particolare, le seguenti attività:

- prospezione geofisica a riflessione tridimensionale ad alta risoluzione, finalizzata al monitoraggio delle sequenze geologiche superficiali e alla verifica del comportamento delle unità di copertura;
- prospezione geofisica a riflessione bidimensionale finalizzata al monitoraggio dell'evoluzione e della distribuzione della CO₂ all'interno dei giacimenti di PCMW e PGA.

Sono previste due successive acquisizioni a valle della baseline, una durante la fase operativa del progetto e una a fine iniezione. Le campagne di acquisizione dati hanno una durata limitata, tipicamente di alcune settimane o pochi mesi. La pianificazione, durata e frequenza di tali acquisizioni sarà definita in modo da minimizzare gli impatti ambientali connessi, assicurando comunque un monitoraggio appropriato della CO₂.

Saranno adottate misure di mitigazione e monitoraggio per quanto riguarda il rumore ambientale seguendo le linee guida ministeriali ed internazionali quali ad esempio "soft-start"/"ramp up". Saranno inoltre previste ulteriori misure di mitigazione a bordo per minimizzare il disturbo sulla cetofauna qualora venga rilevata in prossimità dell'area delle operazioni (MMO e PAM).

7. CCS Pianura Padana: Rete di Trasporto CO₂

In Emilia-Romagna saranno sviluppate da Snam Rete Gas, società 100% Snam, le condotte a terra necessarie per il trasporto della CO₂ dai siti dei primi emettitori, nelle aree industriali di Ferrara e Ravenna, fino alla Centrale di Compressione Casalborsetti. Tali condotte interessano nella provincia di Ravenna i comuni di Ravenna ed Alfonsine, nella provincia di Ferrara i comuni di Argenta, Portomaggiore, Voghiera e Ferrara.

Nel dettaglio, gli interventi ricompresi nel progetto denominato “CCS Pianura Padana, Rete di Trasporto CO₂: Gasdotti Ferrara-Casalborsetti e Ravenna-Casalborsetti”, già oggetto di Decreto di Compatibilità Ambientale nr. 39/2026 del 30 gennaio 2026, si identificano in

- Gasdotto “Ravenna hub – Ravenna terra DN 600 (24”) e allacciamenti”;
- Repurposing Met. 4500080 Porto Corsini mare ovest - Ravenna terra DN 600 (24”);
- Gasdotto “Ferrara Ovest – Ferrara Est DN 650 (26”) e allacciamenti”.
- Gasdotto “Ferrara Est – Ravenna Casalborsetti, DN 900 (36”) e allacciamenti”;
- Aree trappole collocate presso Ravenna Hub, Casalborsetti, Ferrara Ovest, Ferrara Est.

La sintesi non tecnica integrale, facente parte della documentazione depositata per VIA, è disponibile sul sito del MASE - [CCS Pianura Padana - Rete di Trasporto CO₂, Gasdotti Ferrara-Casalborsetti e Ravenna-Casalborsetti - Info - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali - VAS - VIA - AIA](#)

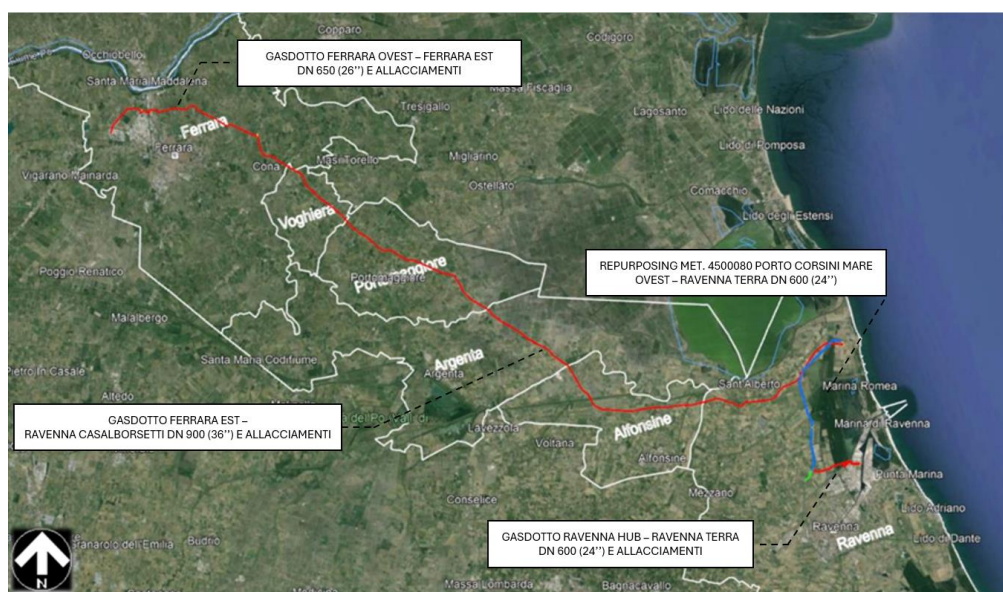


FIGURA 9: INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE OPERE (I GASDOTTI IN PROGETTO IN ROSSO, DISMISSIONE IN VERDE, IN ESERCIZIO DA RICONVERTIRE IN BLU)

La rete sarà realizzata tramite condotte in acciaio interrate. La maggior parte dell'infrastruttura non sarà visibile in fase di esercizio e, al fine di garantire la corretta gestione dell'infrastruttura in termini di sicurezza e manutenzione, la condotta sarà ispezionabile durante tutta la sua vita operativa.

La collocazione degli elementi non interrati è stata prevista in aree agricole e, laddove ritenuto necessario, verranno previsti opportuni mascheramenti tramite la piantumazione di specie autoctone.

7.1. Selezione del tracciato

Il processo di definizione del tracciato dell'opera ha comportato rigorose e attente attività di verifica progettuale, in relazione all'ambiente e al territorio in cui essa si inserisce, alla sua realizzazione e successiva gestione.

Sulla base dei dati cartografici e di tutte le informazioni raccolte sul territorio durante le varie attività di ricognizione, il tracciato è stato definito in relazione ai seguenti principi di riferimento:

1. Riutilizzare, ove possibile, gasdotti esistenti, da convertire al trasporto di CO₂, minimizzando l'uso del suolo;
2. Ubicare preferibilmente i nuovi tracciati in parallelo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, linee elettriche, parchi eolici, strade, canali, ecc.) sfruttando i corridoi tecnologici già presenti;
3. Limitare la lunghezza delle condotte, compatibilmente con le caratteristiche dei territori attraversati;
4. Favorire l'inserimento ambientale e il ripristino morfologico e vegetazionale originario;
5. Privilegiare aree agricole, evitando zone urbanizzate, industriali e siti inquinati;
6. Escludere aree a rischio idrogeologico, geomorfologico o geotecnico;
7. Ridurre l'impatto su habitat naturali, parchi, riserve e colture pregiate;
8. Minimizzare interferenze con i corsi d'acqua;
9. Ubicare, ove possibile, i nuovi tracciati in parallelo alle infrastrutture esistenti (gasdotti, linee elettriche, parchi eolici, strade, canali, ecc.) sfruttando i corridoi tecnologici già presenti;
10. Garantire accessibilità agli impianti ai fini dell'esercizio e manutenzione della rete.

Di seguito il dettaglio del tracciato per comune attraversato:

Comune	Gasdotto	Km (c.a)	Aree	Attraversamenti	Caratteristiche
Ferrara (FE)	Ferrara - Casalborsetti	15.3	Territori ad uso prevalentemente seminativo.	Il tracciato presenta alcuni attraversamenti ferroviari (Ferrovia Padova-Bologna e Ferrovia Ferrara-	Gli impianti fuori terra sono cinque e la superficie complessivamente occupata è di circa 14.600 mq, il resto dell'opera è completamente interrata. A monte della linea principale

				Codigoro) e alcuni attraversamenti di canali e corpi idrici. Questi saranno realizzati con opportune tecnologie "trenchless" che, non avendo necessità di uno scavo a cielo aperto per la posa della condotta, permettono di non interferire con quanto attraversato.	FE-CABO, sono previsti circa 5 km con piccolo diametro per l'allacciamento degli emettitori del polo industriale di Ferrara.
Voghiera (FE)	Ferrara - Casalborgorsetti	7.5	Territori prevalentemente ad uso seminativo e frutteti.	Il tracciato attraversa l'Autostrada RA8, mediante tecnologia trenchless.	L'unico impianto fuori terra è il punto di linea di circa 1.000 mq; il resto dell'opera è totalmente interrata.
Portomaggiore (FE)	Ferrara - Casalborgorsetti	14.9	Territori ad uso prevalentemente seminativo.	Il tracciato attraversa vari canali e scolli (metodologia di attraversamento "trenchless" prevista ove necessario, in funzione dell'importanza dell'attraversamento).	Gli unici impianti fuori terra sono tre punti di linea per un totale di circa 3.000 mq di superficie occupata; il resto dell'opera è totalmente interrata.
Argenta (FE)	Ferrara - Casalborgorsetti	8.6	Territori ad uso prevalentemente seminativo.	Il tracciato attraversa vari canali e scolli (metodologia di	L'unico impianto fuori terra è un punto di linea di circa 1.000 mq; il

				attraversamento "trenchless" prevista ove necessario, in funzione dell'importanza dell'attraversamento).	resto dell'opera è totalmente interrata.
Alfonsine (RA)	Ferrara - Casalborsetti	13.8	Territori ad uso prevalentemente seminativo e prati.	Il tracciato attraversa il fiume Reno, il fiume Senio e il Sito Natura 2000 "IT4070021" con tecnologie trenchless.	Gli unici impianti fuori terra sono due punti di linea per un totale di circa 2.000 mq di superficie occupata; il resto dell'opera è totalmente interrata.
Ravenna (RA)	Ferrara - Casalborsetti Ravenna - Casalborsetti	14.9 20	Territori ad uso prevalentemente seminativo, talvolta vengono interferiti frutteti e vigneti.	Il tracciato attraversa la Pineta San Vitale e lo Scolo Rivalone, ricadenti nel Sito Natura 2000 "IT4070003", con tecnologia trenchless, oltre al raccordo ferroviario Marcegaglia e diversi canali	Gli impianti fuori terra sono cinque per una superficie complessiva occupata di circa 11.300 mq, il resto dell'opera è completamente interrato. Inoltre, la maggior parte del gasdotto RA-CABO (ca. 15km sul totale di 20km) è realizzato mediante riconversione di una condotta precedentemente utilizzata per il trasporto di gas metano.

7.2. Attività di costruzione e post-costruzione

La costruzione della rete di trasporto CO₂, i cui diametri principali sono compresi tra 24 e 36 pollici, prevede attività del tutto analoghe a quelle necessarie per la posa di condotte con diametri assimilabili, seppur adibite al trasporto di altri fluidi.

La realizzazione delle opere in oggetto consiste nell'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro distribuite nel territorio, che permettono di contenere le singole operazioni in un tratto

limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente lungo il tracciato. Più in dettaglio si

- Attività preliminari (es. rilievo topografico);
- costruzione di strade d'accesso temporanee alla pista lavoro;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa della condotta e rinterro della condotta;
- realizzazione degli impianti e punti di linea;
- controllo integrità linea e collaudo

A conclusione della costruzione, si eseguono tutte le opere necessarie a riportare la pista di lavoro nello stato preesistente ai lavori, al fine di limitare l'impatto del progetto sul territorio. Le opere di ripristino includono ripristini vegetazionali come rappresentato in figura.



FIGURA 10: ESEMPI DI RIPRISTINO VEGETAZIONALE

7.3. Gestione delle proprietà e delle superfici

I terreni privati interessati dalla posa della condotta saranno soggetti a servitù *non edificando* su una fascia di 11m per lato rispetto all'asse della condotta.

La servitù di gasdotto non comporterà un frazionamento né cambio di destinazione d'uso del suolo attraversato, il quale rimarrà nelle disponibilità del proprietario.

All'interno della fascia di servitù:

- potranno continuare le normali pratiche di coltivazione e potrà essere ripristinata la vegetazione arbustiva ed arborea naturale presente;
- saranno unicamente previste restrizioni in termini di edificazione.

I terreni interessati dagli impianti fuori terra saranno soggetti a contratto di diritto di superficie o acquisto.

Le aree demaniali eventualmente interessate dalle opere saranno soggette a concessione.