



Con il contributo del programma LIFE
dell'Unione europea
LIFE20 CCM/GR/001642



RIEPILOGO DATI DEL PROGETTO CO2toCH4

L'attuazione del progetto è iniziata nell'ottobre
2021 e dovrebbe concludersi entro
giugno 2026, in alcune regioni
della Grecia e dell'Italia.

Budget Totale del Progetto:
3,888,985 Euro

Periodo di Implementazione del Progetto:
57 months

Contributo Finanziario UE Richiesto:
2,138,941 Euro
(= 55.00% del budget totale ammesso)

BENEFICIARI DEL PROGETTO



HELLENIC AGRICULTURAL ORGANISATION
DIMITRA - ELGO



CO2toCH4 RIMANETE CONNESSI!!

> Per ulteriori notizie e aggiornamenti,
visita il nostro
sito web:

<https://co2toch4.eu/>

SEGUICI SUI SOCIAL MEDIA



Linked in



facebook



X



Con il contributo del programma LIFE
dell'Unione europea
LIFE20 CCM/GR/001642



DIMOSTRAZIONE DI UN PROCESSO INDUSTRIALE INNOVATIVO INTEGRATO E SOSTENIBILE

PER LO STOCCAGGIO SIMULTANEO DI ENERGIA E LA CATTURA E L'UTILIZZO DI CO₂

Il progetto LIFE CO2toCH4 è co-finanziato dall'Unione Europea per sviluppare e dimostrare un metodo innovativo di stoccaggio di energia rinnovabile, contribuendo allo stesso tempo a ridurre le emissioni di anidride carbonica (CO₂). Il progetto

si concentra sulla cattura della CO₂ dai gas di scarico industriali e, in combinazione con l'idrogeno (H₂), prodotto da elettricità rinnovabile, mira a produrre biometano (CH₄), un combustibile rinnovabile non fossile.

Questa tecnologia innovativa utilizza l'elettricità in eccesso da fonti rinnovabili per l'elettrolisi dell'acqua e la produzione di idrogeno. L'idrogeno viene poi combinato con l'anidride carbonica dei gas di scarico e, attraverso un processo biologico, convertito in metano, che è un combustibile rinnovabile non fossile.

Convertendo l'elettricità rinnovabile in eccesso in un combustibile stabile, il progetto LIFE CO2toCH4 aiuta ad affrontare sia le sfide dello stoccaggio energetico che gli impatti del cambiamento climatico.



INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO DELL'UNITÀ MOBILE LIFE CO₂ TO CH₄

INSTALLAZIONE DELL'UNITÀ MOBILE

L'unità mobile autonoma per lo stoccaggio ibrido di energia LIFE CO2toCH4 costituisce il nucleo tecnologico del progetto e dimostra, in condizioni reali, il potenziale per lo stoccaggio di energia e l'utilizzo della CO₂. È stata installata presso la centrale elettrica PPC S.A. Agios Dimitrios a Kozani e collocata in un container appositamente progettato (Isobox), dove l'operazione di prova e la sua fase di ottimizzazione sono state completate con successo.

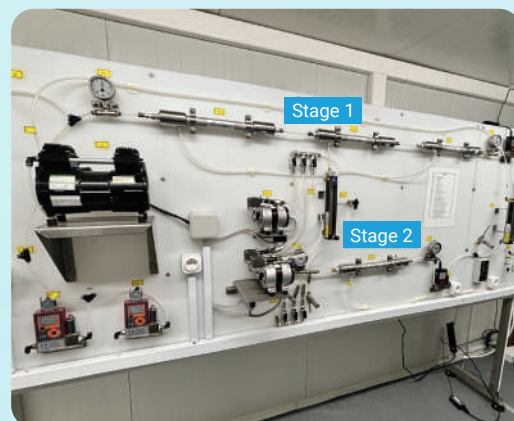


UNITÀ DI SEPARAZIONE A MEMBRANA DI CO₂

Un sistema a membrana a due stadi (4 unità, 3+1) che processa i flussi di gas e produce CO₂ ad alta purezza, adatta per alimentare il processo biologico.

CARATTERISTICHE:

- Membrane in polimmide a fibra cava (HF) con una capacità fino a 10 L/min di flusso di gas per unità.
- Dimensioni circa 1,8 x 3,0 m con un controllore a logica programmabile (PLC) integrato.



SISTEMA DI PRODUZIONE DI H₂ (ELETTROLIZZATORE PEM)

Un elettrolizzatore PEM che produce idrogeno ad alta purezza (fino al 99,999%) da acqua deionizzata, fornendo il necessario agente riducente per la metanazione biologica.



SISTEMA DI BIOMETANAZIONE (REATTORI A LETTO GOCCIOLANTE)

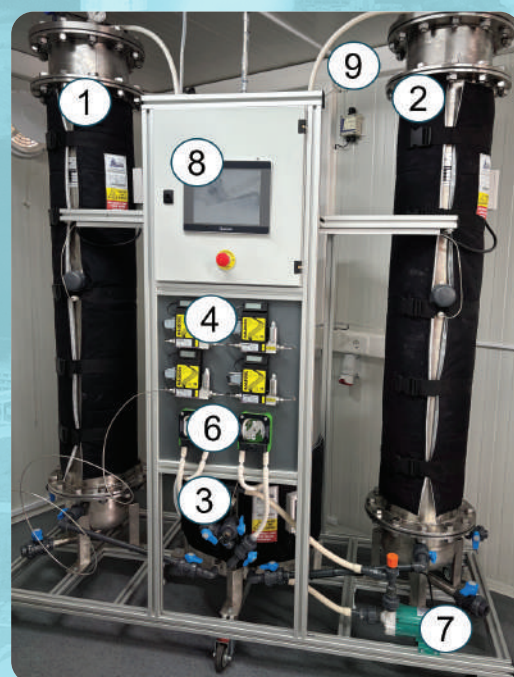
Due reattori in acciaio inossidabile (TBR), con un volume attivo totale di circa 200 L, dove la CO₂ viene convertita in biometano (CH₄) da microrganismi metanogeni idrogenotrofi in condizioni termofile (55±2°C).

CARATTERISTICHE:

- Controllo del flusso di CO₂ e H₂ tramite regolatori di flusso di massa
- Portata massima: 3,84 m³/g (H₂) e 0,96 m³/g (CO₂)
- Capacità di sequestro: 8,6 kg di CO₂ per m³ di reattore

- 1-2 Reattori, 3 serbatoio contenente la soluzione nutritiva, 4-5 regolatori di flusso di H₂ e CO₂, rispettivamente, 6-7 pompe di ricircolo e di agitazione, rispettivamente, 8 display del PLC, 9 rilevatore di fughe di gas.

I tre sottosistemi operano in combinazione, formando un processo integrato per la cattura e l'utilizzo della CO₂ per la produzione di combustibile rinnovabile.



SICUREZZA E MONITORAGGIO OPERATIVO

Il funzionamento sicuro e ininterrotto dell'unità mobile è garantito attraverso l'implementazione di uno specifico protocollo di sicurezza e la conformità alle procedure operative standard (SOP). Il funzionamento e il controllo sono effettuati tramite un sistema di controllo completamente automatizzato (PLC), che supporta i sottosistemi di membrana e metanazione, fornendo una registrazione continua dei parametri critici e capacità di gestione remota. Allo stesso tempo, vengono

eseguiti la registrazione dei dati, il campionamento in loco e le misurazioni di gas e liquidi, nonché la gascromatografia (GC) condotta due volte a settimana da scienziati specializzati dell'Università Aristotele di Salonicco (AUTH) e di ELGO-DIMITRA, responsabili del funzionamento e del monitoraggio dell'unità, nonché dal team di progetto di PPC e PPC Renewables.

PRESTAZIONI IN FUNZIONAMENTO CONTINUO E INTERMITTENTE

L'unità mobile è stata valutata sia in funzionamento continuo che intermittente (start-stop), confermandone la stabilità, l'efficienza e la flessibilità in varie condizioni operative.

FUNZIONAMENTO CONTINUO

- Purezza del CH₄ stabile >95% nella maggior parte dei livelli di tempo di ritenzione del gas (GRT)
- Tasso di produzione di metano (MPR): 4,42 m³CH₄/(m³·g) e sequestro di CO₂: 8,47 kg/m³·g
- Funzionamento stabile per 5 mesi
- Aumento temporaneo degli acidi grassi volatili (VFA) con pieno recupero della stabilità a seguito dell'ottimizzazione delle soluzioni nutritive

FUNZIONAMENTO INTERMITTENTE (START-STOP)

- Cicli di start-stop riusciti
- Dopo il riavvio, la concentrazione di CH₄ (>90%) è stata ripristinata entro 24-48 ore, confermando una forte resilienza microbica
- Durante le fasi di inattività, i livelli di VFA sono rimasti bassi nonostante la ridotta fornitura di H₂
- Il pH è rimasto superiore a 7, indicando una sufficiente capacità tampone nonostante la temporanea acidificazione

RISULTATI E "TECHNOLOGICAL READINESS"

Il funzionamento dell'unità mobile ha convalidato pienamente gli obiettivi tecnici e operativi del progetto, dimostrando la stabilità, l'efficienza e l'applicabilità industriale del processo integrato di cattura e utilizzo della CO₂.

- Purezza della CO₂ >93% tramite il sistema a membrana
- Produzione di biometano di grado SNG (>90% CH₄)
- Capacità di funzionamento continuo e intermittente senza perdita di prestazioni

- Inibizione microbica nulla e accumulo limitato di VFA
- Dimostrazione della maturità tecnologica e dell'idoneità per applicazioni CCU in condizioni di "feeding" variabili. Il processo integrato di purificazione del gas e metanazione biologica si è rivelato efficiente e operativamente stabile, confermando il suo potenziale di applicazione non solo su scala pilota ma anche in contesti industriali