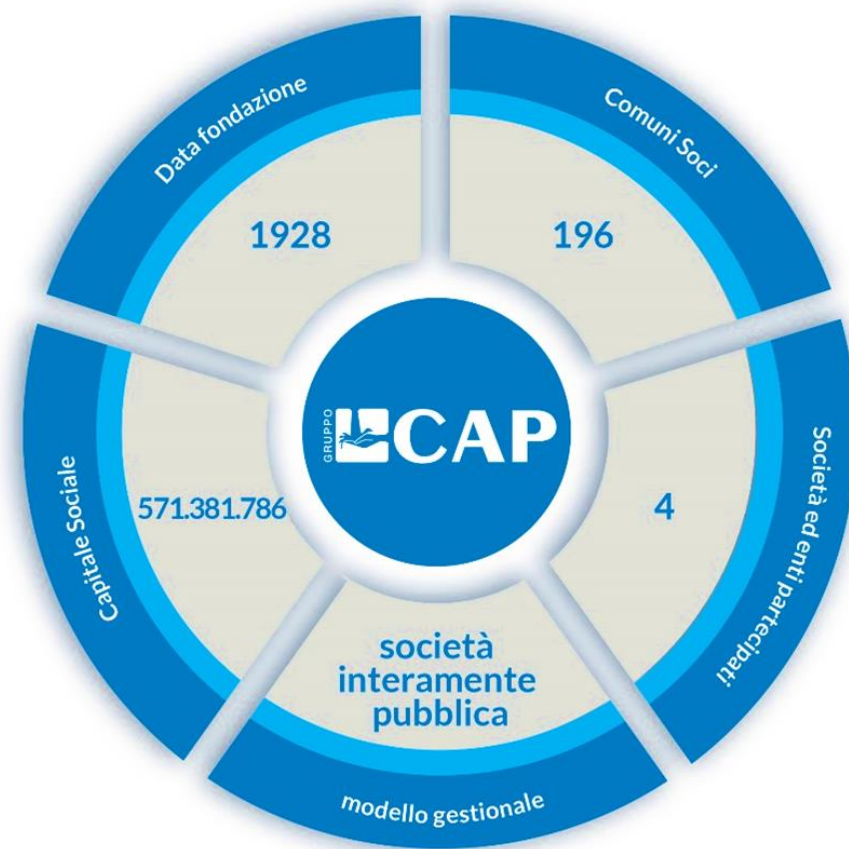
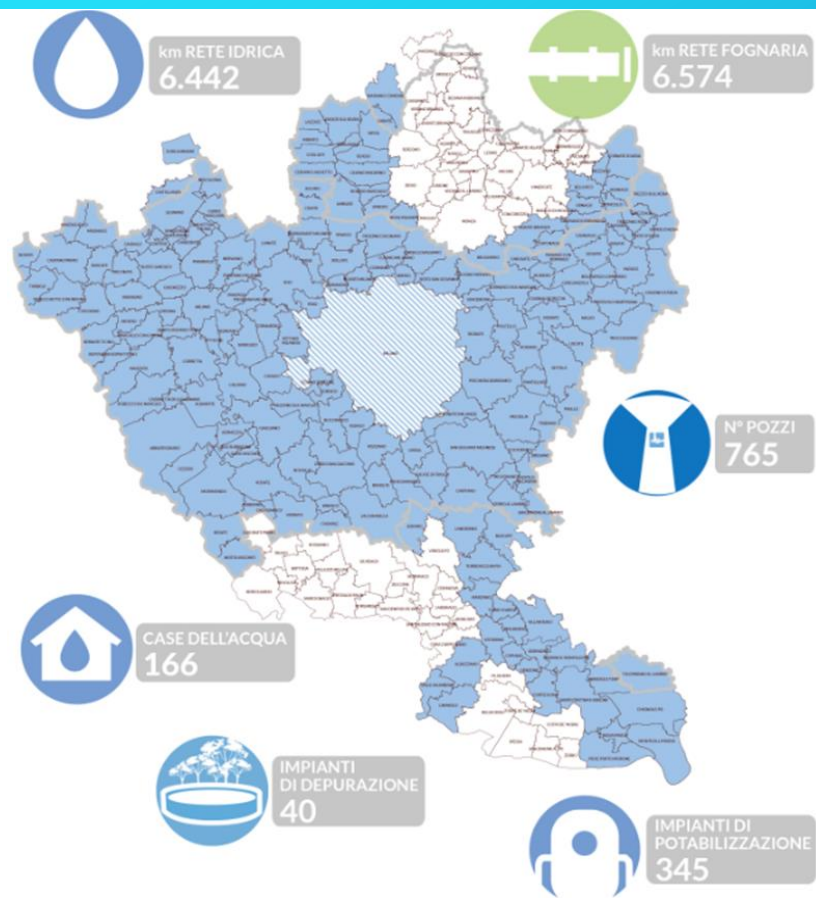




Progetto Idrogeno



Chi siamo



Gruppo CAP è il gruppo industriale totalmente pubblico che gestisce l'intero Servizio Idrico Integrato (acquedotto, fognatura e depurazione) nei territori della Città Metropolitana di Milano e in alcuni comuni delle province di Monza-Brianza, Pavia, Varese e Como. Il Gruppo dispone di 868 dipendenti e si colloca, a livello di clienti serviti, volumi di acqua distribuita e lunghezza della rete, ai primissimi posti in Italia tra le organizzazioni che erogano il Servizio Idrico Integrato.



I nostri numeri



2,5 milioni
di cittadini serviti



868
Persone
che lavorano
nel Gruppo



oltre
6.500 km
Di rete fognaria



oltre
750
pozzi



circa
200 milioni m³
di acqua fornita



40
depuratori



circa
6.500 km
di rete idrica



170
case dell'acqua



Oltre € 500
milioni
Investimenti
2020-2024



Oltre € 107
milioni
media annua
di investimenti



Il Green Deal e servizio idrico integrato



Energie
rinnovabili e
CO₂ neutral



Progetto
Kyoto Club
con CMM



Piano della
ricerca
e innovazione



Acquisti verdi
e
ecosostenibili



Biocarburanti
(75% Biometano)



Gli obiettivi chiave del Framework 2030 sono:

- Una diminuzione delle emissioni di gas serra del 40% (rispetto al 1990);
- L'aumento del 32% della quota di fonti rinnovabili sul totale;
- Il miglioramento dell'efficienza energetica del 32,5%.



Cosa prevede il piano investimenti Gruppo CAP:

Recupero calore e biometano

- Project Financing – Cogenerazione Pero
- Forsu Core (oltre a Bresso già in esercizio)

Energia da biogas e fotovoltaico

- Commesse 9351; 9404
- 2,4 M€ fino a 2023 e 7,5 M€ fino a 2027

Efficientamento consumi acquedotti e depuratori

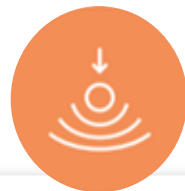
- Commesse 9125_B; 9403; 9125_G; 9519; 9345; 9350
- 2,7 M€ fino a 2023 e 4,6 M€ fino a 2027



Ricerca e Innovazione: sensibili, resilienti, innovatori



Promozione di *living lab* e iniziative per la comunicazione al territorio dell'innovazione nel settore idrico



Protezione delle risorse con valutazioni avanzate del rischio e processi ambientali circolari



Scouting di soluzioni tecnologiche innovative, implementazione di progetti di ricerca in logiche Open Innovation, Sviluppo Collaborazioni industriali





Ricerca e Innovazione: Perform Water 2030 ed Idrogeno



Processi e studi innovativi
acque reflue e potabili



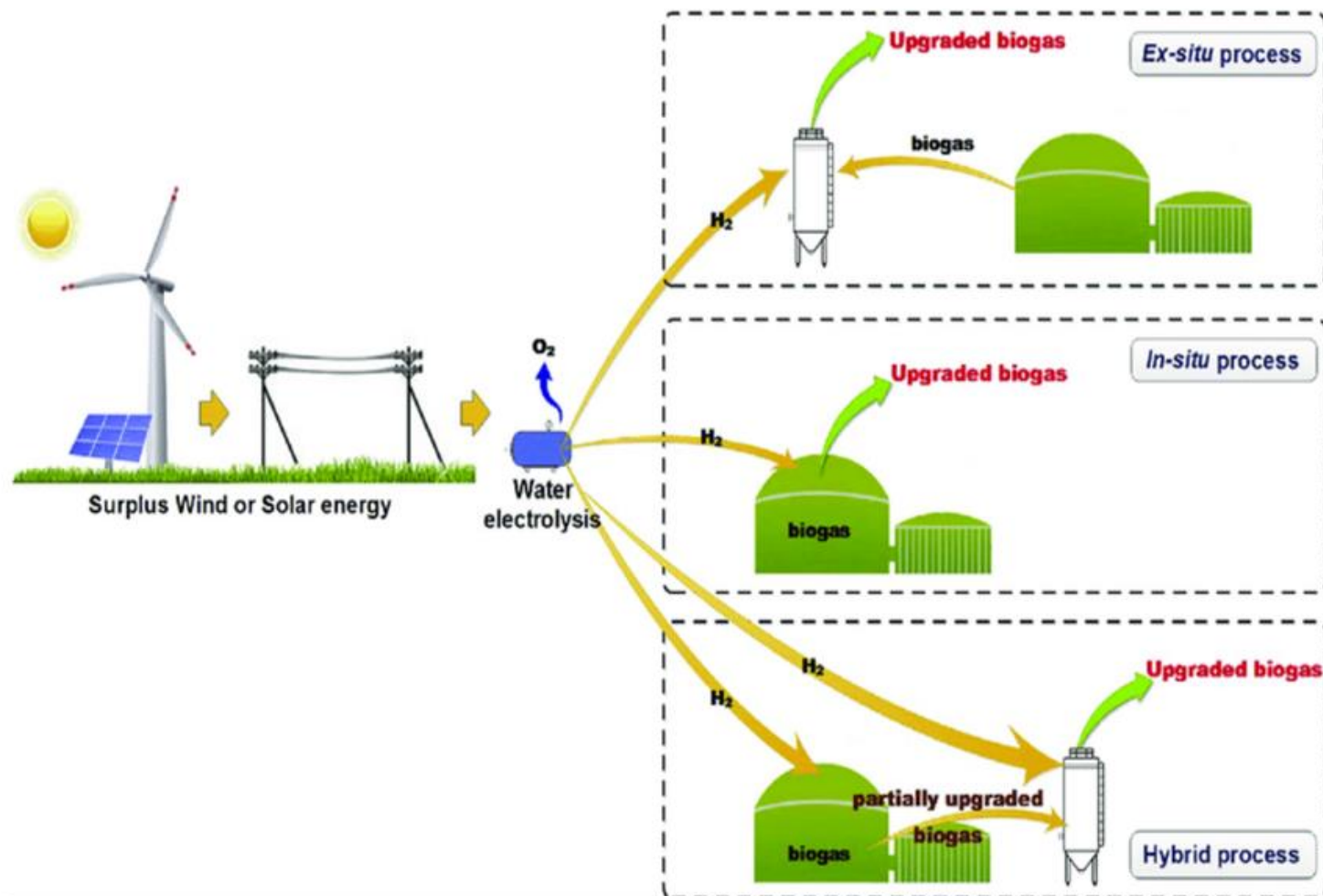
Recupero risorse da fanghi
di depurazione



Recupero energia e materia
nei depuratori



Valorizzazione economica
e social delle tecnologie



Biogas upgrading and utilization: Current status and perspectives

Irini Angelidaki^a, Laura Treu^a, Panagiotis Tsapekos^a, Gang Luo^c, Stefano Campanaro^b,
Henrik Wenzel^d, Panagiotis G. Kougias^{a,*}



ELETTROLIZZATORE AEM

Membrana Alcalina Solida AEM

Contesto. Produzione di H₂ e O₂ puri al 99,999%. Progettata per energia da fonte rinnovabile. Idonea per Fuel Cell, metanazione di CO₂, O₂ puro per uso medico o per alimentare acquacolture.

Obiettivi

1. Eliminazione di catalizzatori nobili
2. Risparmio del consumo di energia del 40%
3. Affidabilità e lunga vita dei componenti

Sfide. Riduzione dei costi per un ammortamento rapido e per offrire al mercato H₂ da fonte rinnovabile sostituendo idrocarburi inquinanti.

Attività

1. Impianto pilota operante nel processo di metanazione della CO₂ utilizzando O₂ per alimentare l'impianto di acquaponica.
2. Utilizzo di energia da fonte rinnovabile eliminando l'inquinamento dalle acque reflue del sistema di acquaponica.

Prospettive applicative. Produzione di idrometano da acque reflue alimentando l'impianto di acquaponica.

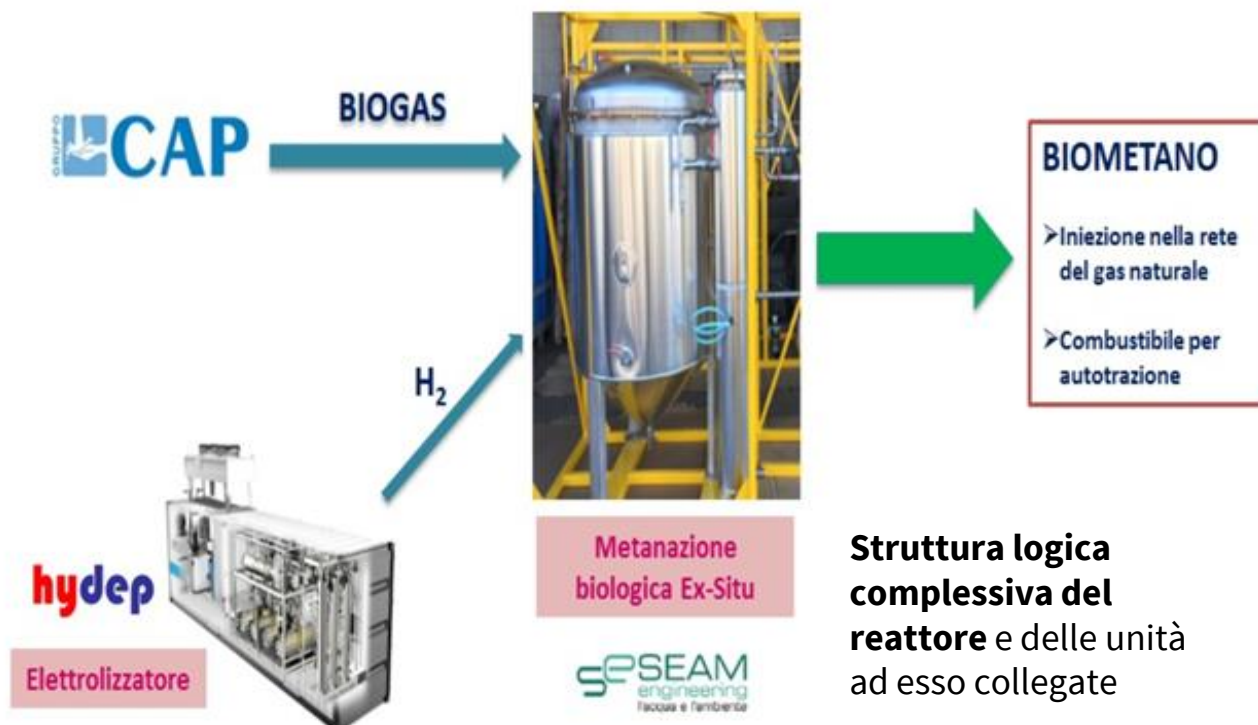
HYDEP S.r.l. - POLITECNICO DI MILANO



Elettrolizzatore	
Tipologia	Alcalino
Capacità produttiva, idrogeno (rif. gas secco)	1,5 [Nm ³ /h]
Pressione di Progetto	1,5 [MPa] – 15 [bar]
Purezza Idrogeno, in volume (rif. gas secco)	99.99%
Temperatura di Rugiada dell'Idrogeno	-35 [°C]
Elettrolita KOH	1%wt
Modalità di Installazione	Indoor (container – 40FT)
Minima/Massima Temperatura interna	5-65[°C]
Alimentazione elettrica	Rete Elettrica
Rete elettrica di Alimentazione	400 [V] 3PH + N + T
Potenza di processo (Massimo Regime) 4.8x5 [kW]	5 [kW]
Potenza ausiliari	1.5 [kW]
Consumo di Acqua demineralizzata(<5 µS /cm)	1 [l/h]



Sperimentazione PERFORM WATER 2030: Impiego H₂ nel Pilota Biometanazione



DESCRIZIONE DEL FLUSSO	IDROGENO	
STATO FISICO	GAS	
PARAMETRO	VALORE	(UDM)
Portata	2400-5000	(NI/d)
Composizione	H ₂ 100%	
Temperatura	Ambiente	
Pressione	5-15 barg	
Note		

TRASFORMARE BIOGAS IN BIOMETANO

Contesto. L'upgrade del biogas consiste nella rimozione della CO₂ per ottenere biometano (usato come carburante per il trasporto oppure iniettato nella rete di distribuzione del gas). L'upgrade biologico è una tecnologia innovativa basata su una reazione biochimica di *Archaea* idrogenotrofi tra CO₂ e H₂, a produrre CH₄ ed H₂O.

Obiettivi

- Incremento della produzione di metano.
- Identificazione dei parametri chiave di processo e del rapporto ottimale di H₂/CO₂ a cui operare.

Sfide. Bilanciamento tra i costi di produzione dell'H₂, il guadagno ottenuto dalla conversione del biogas a biometano e il recupero di O₂ da utilizzare nella fase di aerazione biologica.

Condizioni Operative: T= 33-55°C, P ambiente

Attività

- Progettazione, installazione, start-up, conduzione e monitoraggio impianti ex-situ, test biochimici e sequenziamento.
- Sviluppo di un modello basato su matrice Petersen e valutazione di fattibilità tecnica.

Prospettive applicative. Tecnologia promettente da introdurre in impianti di depurazione a diversa scala.



ACQUAPONICA (ACQUACOLTURA + IDROPONICA) GREEN PLUS

Acquacoltura e coltivazione idroponica

Contesto. L'ossigeno prodotto da processo elettrolitico alimenta i pesci o crostacei nelle vasche di acquacoltura sostenibile, evitando l'utilizzo di antibiotici. Gli scarti, nitriti e nitrati trattati da filtri biologici, alimentano le piante che purificano l'acqua rimettendola nelle vasche.

Obiettivi

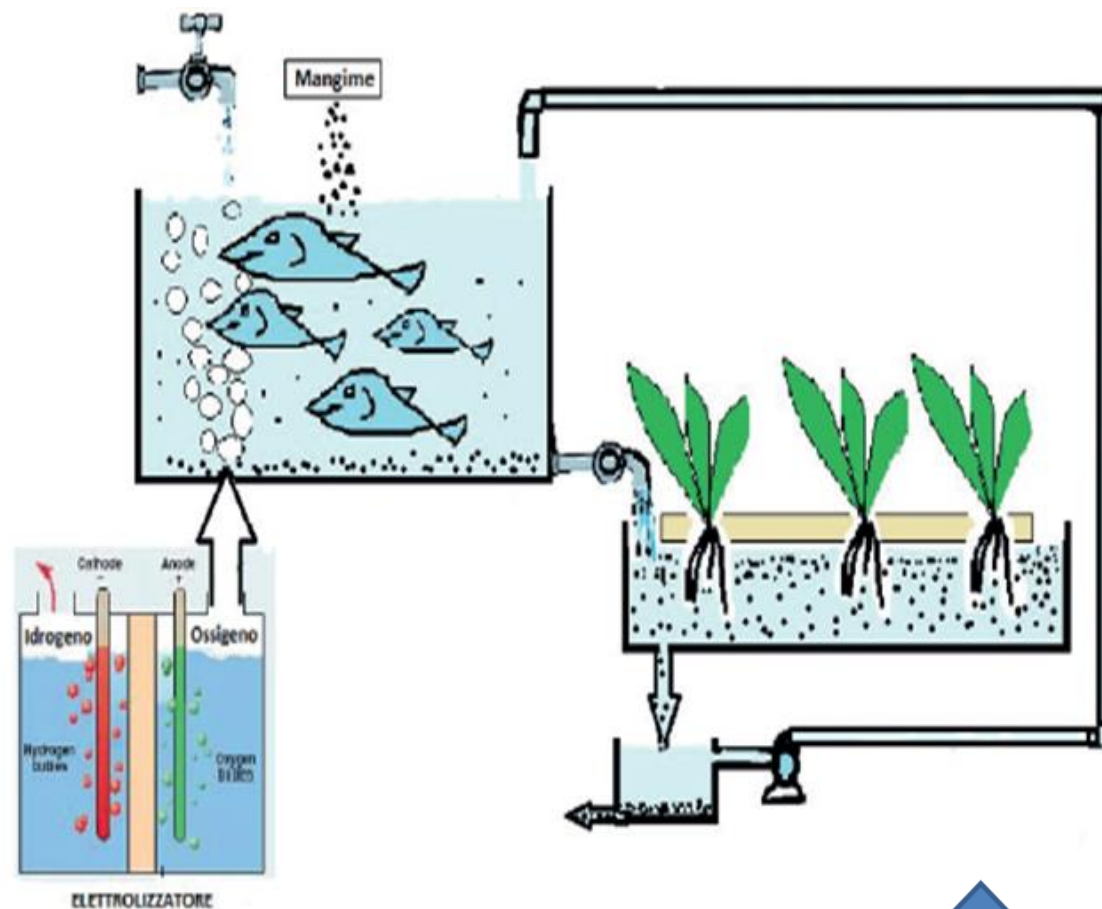
- Eliminazione di componenti chimici per garantire prodotti eco
- Risparmio del consumo di acqua del 90%
- Ottimizzazione dell'allevamento e delle colture sostenibili

Sfide. Aumento delle produzioni da acquacoltura e coltivazioni a rotazione continua, garantendo qualità e controllo igienico sanitario, indipendente da situazioni stagionali e climatiche.

Attività

- Impianto pilota operante nel processo di metanazione della CO₂ utilizzando O₂ per alimentare l'impianto di acquaponica.
- Utilizzo di energia da fonte rinnovabile eliminando l'inquinamento dalle acque reflue del sistema di acquaponica.

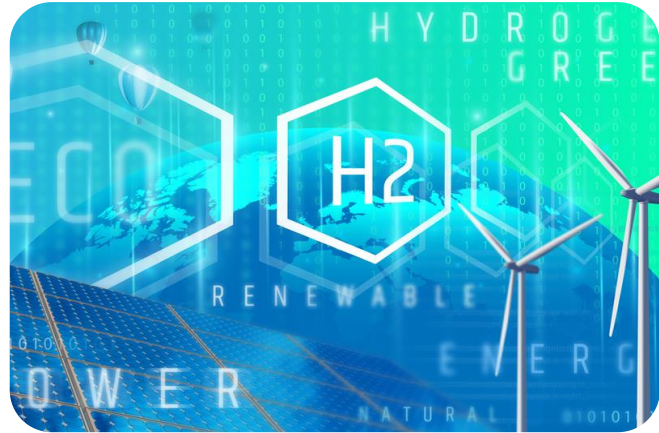
Prospettive applicative. Aumento della produzione di pesci/crostacei, verdure, erbe officinali e frutta ecologica.



**WASTEWATER
PLANT TREATED
EFFLUENT**



Collaborazione CAP – RSE Idrogeno/P2g



Definizione di KPI
energetici,
ambientali e
economici



Individuazione dei processi
di principale interesse:

- *Generazione di energia elettrica da FER
- *Produzione di biogas da fanghi di depurazione
- *Conversione del biogas in biometano
- *Sfruttamento della CO2 separata, assieme all'idrogeno da FER, per la produzione di metano
- *Recupero di ossigeno da elettrolisi e impiego nel trattamento acque (primarie e reflue)



Valutazioni di impatto
(energetico, ambientale,
economico) e stima del
potenziale di replicabilità
nell'ambito nazionale



Conclusioni

La sperimentazione della produzione di idrogeno e del suo impiego all'interno degli impianti di depurazione è oltremodo interessante perché ci permette di ...



Accedere a finanziamenti del programma Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking (FCH JU) che finanzia progetti aventi come obiettivo quello di accelerare l'introduzione sul mercato di tecnologie POWER TO GAS per produrre idrogeno pulito



Collaborare con partner tecnologici che già hanno progetti in questo settore



Lavorare ad una drastica riduzione impronta energetica della depurazione grazie alla trasformazione della CO₂ in CH₄



Trasformare il depuratore in un «buffer energetico», cioè un sistema intelligente che incoraggia la diffusione delle rinnovabili (eolico e solare) perché può compensare la discontinuità della loro produzione e, in particolare, può assorbire l'energia in eccesso prodotto da sistemi rinnovabili



Grazie per l'attenzione!