

L'incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non programmabili (fotovoltaico ed eolico) e l'esigenza di garantire comunque una produzione di energia con le centrali termoelettriche, comporta la necessità di accumulare elevati quantitativi di energia. Inoltre, situazioni dove si assiste a una transizione industriale (ad esempio, da manifatturiero a servizi), o in cui a fronte di una crisi si ha una contrazione della produzione e una conseguente riduzione dei consumi energetici, creano le condizioni per un'ampia offerta di energia a prezzi bassi in determinate fasce orarie della giornata. Ciò comporta, peraltro, una riduzione dei rendimenti attesi delle centrali termoelettriche, che vengono poi in parte recuperati in altre fasce orarie.

Il progetto + GAS si propone di analizzare un sistema innovativo "Power to Gas" che permetta di trasformare l'energia elettrica in eccesso prodotta da fonti rinnovabili non programmabili in combustibile, biometano, da dedicare all'autotrazione o da immettere nella rete di distribuzione del gas naturale. L'energia elettrica da fonte rinnovabile verrà trasformata, mediante elettrolisi dell'acqua, in idrogeno, che verrà successivamente utilizzato da batteri idrogenofili metanigeni all'interno di digestori anaerobici. Il biogas risultante da questo processo biologico verrà poi sottoposto ad un processo di separazione, chiamato "upgrading", finalizzato ad aumentarne la percentuale di metano ad un valore minimo del 95%. Il biometano così prodotto, con cui verrà effettuata una prova di riempimento ed alimentazione di un autobus per verificarne la compatibilità di utilizzo in ambito veicolare, potrà essere utilizzato direttamente per autotrazione o immesso nella rete di distribuzione del gas naturale.

Lo sviluppo di fonti rinnovabili non programmabili, come fotovoltaico ed eolico, comporta la necessità di stoccare elevati quantitativi di energia.

### Produzione energia da fonti rinnovabili

Attualmente, il fotovoltaico e l'eolico coprono rispettivamente circa il 10% e più del 5% della produzione di energia elettrica nazionale (fonte:TERNA).



### IDROGENO

### Elettrolisi

La scomposizione della molecola acqua nei due gas che la compongono, idrogeno (H<sub>2</sub>) ed ossigeno (O<sub>2</sub>), può avvenire per elettrolisi mediante utilizzo di energia elettrica.

I gas saranno prodotti mediante un sistema a membrana polimerica (PEM) in pressione.



O<sub>2</sub>

L'ossigeno molecolare prodotto può essere impiegato per usi specifici o rilasciato in atmosfera.

### Digestione anaerobica

La digestione anaerobica è un processo biologico che consente, in assenza di ossigeno, la conversione della sostanza organica in biogas, costituito soprattutto da metano (CH<sub>4</sub>, 50-55%) e anidride carbonica (CO<sub>2</sub>, 40-45%).



Il progetto prevede la messa a punto di un processo anaerobico ad alta efficienza con l'insufflazione nel reattore dell'idrogeno prodotto per via elettrolitica e della CO<sub>2</sub> recuperata dal processo di upgrading, consentendo la produzione di biogas ad elevato tenore di metano.

## +GAS Produzione di Biometano da energia elettrica rinnovabile



### Biometano ed utilizzatori finali

Il gas in uscita dal processo di purificazione e upgrading è definito biometano se contiene almeno il 95% di metano ed è prodotto da fonti rinnovabili. Gli utilizzi sono del tutto analoghi al gas naturale ed è quindi idoneo alla successiva fase di compressione per l'immissione in rete.

Il progetto prevede la prova di riempimento di un autobus a Biometano.

Il D.M. biometano del 5 dicembre 2013 stabilisce un incentivo per il biometano immesso in rete, senza usi specifici, o differenziandolo per utilizzo in impianti di cogenerazione ad alto rendimento o nei trasporti.

### Separazione CO<sub>2</sub> da biogas

Al fine di utilizzare il biogas prodotto su sistemi funzionanti a metano, senza variarne le caratteristiche di combustione, è necessaria una separazione della CO<sub>2</sub>. Tale processo è definito upgrading.

La tecnologia che sarà utilizzata è quella a membrana, che risulta idonea per impianti di piccola taglia.

CO<sub>2</sub>

L'utilizzo di idrogeno permette di fissare parte della CO<sub>2</sub> altrimenti prodotta durante la digestione che sarebbe poi immessa in atmosfera.

### BIOMETANO

### BIOGAS



Coordinatore: Ing. Giuseppe Nigliaccio, giuseppe.nigliaccio@enea.it

Durata: 1 settembre 2016 - 31 agosto 2018



www.piugas.enea.it