

---

# POWER to GAS: Sinergie tra digestione anaerobica e gassificazione



# Informazioni generali

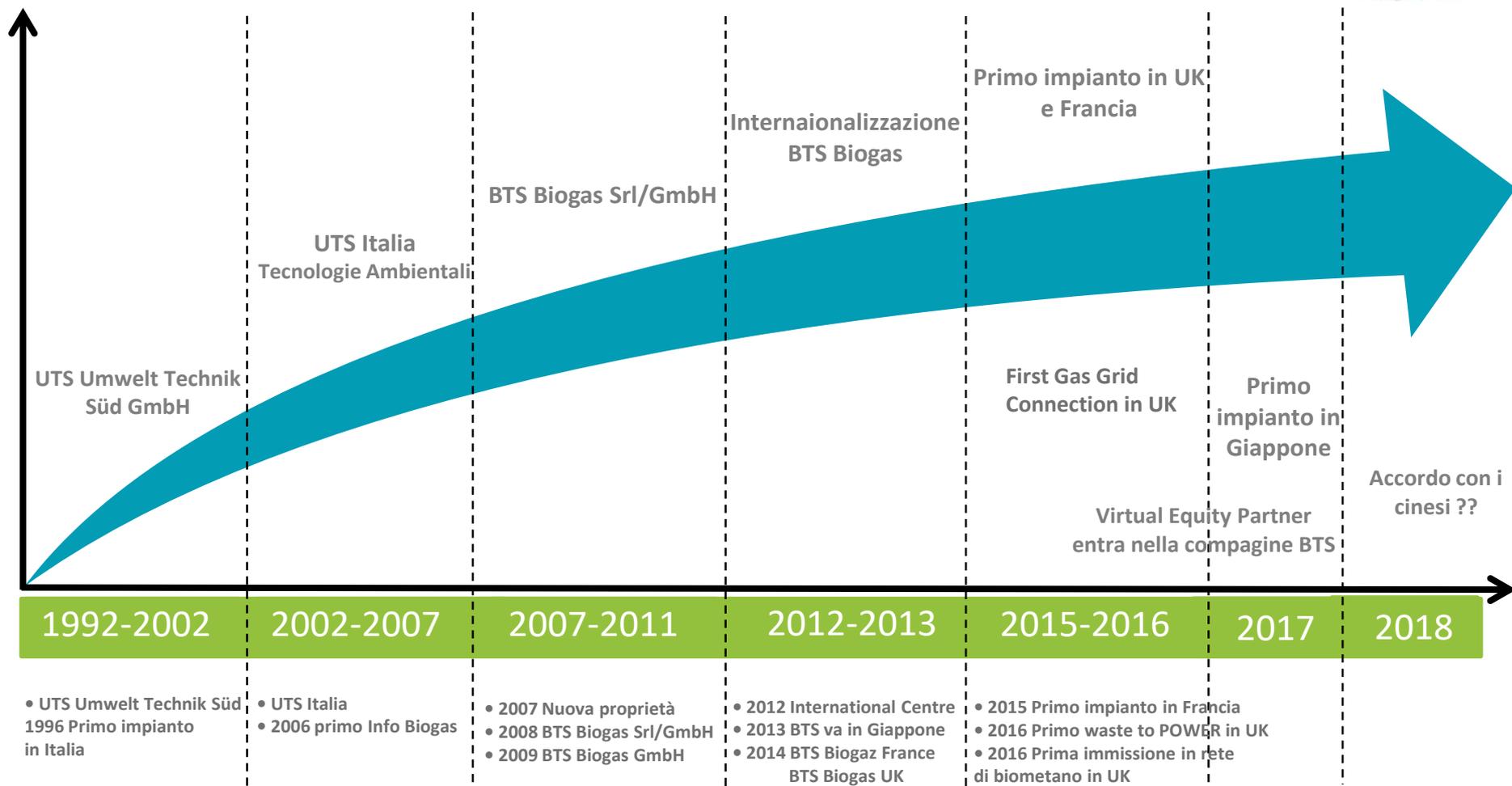


- **Headquarters:** Brunico (Sud Tirolo) - Italia
- **Collaboratori:** 100 (biologi, tecnici, chimici, agronomi, sviluppatori)
- **Prodotti:** Impianti Modulari, con capacità da 25 kW a 1.5 MW+
- **Referenze:** più di 200 impianti realizzati (Potenza installata 165 MW)



Anche nel 2017 BTS Biogas Srl/GmbH ha ottenuto la certificazione del suo Sistema di qualità

# BTS Biogas: fasi di sviluppo



# Più energia del necessario



## SURFACE AREA REQUIRED TO POWER THE WORLD WITH ZERO CARBON EMISSIONS AND WITH SOLAR ALONE

[www.landartgenerator.org](http://www.landartgenerator.org)



land art generator initiative

# Ma come stoccarla?



1. Coordinamento tra consumo e produzione elettrica  
⇒ Reti intelligenti „SMART GRID“
2. Accumulazione elettrica breve  
⇒ Condensatori e batterie
3. Trasformazione dell'energia elettrica in energia termica  
⇒ „Power to heat“ e „Power to cold“
4. Trasformazione dell'energia elettrica in energia chimica  
⇒ „Power to gas“

# Situazione in Sud Tirolo

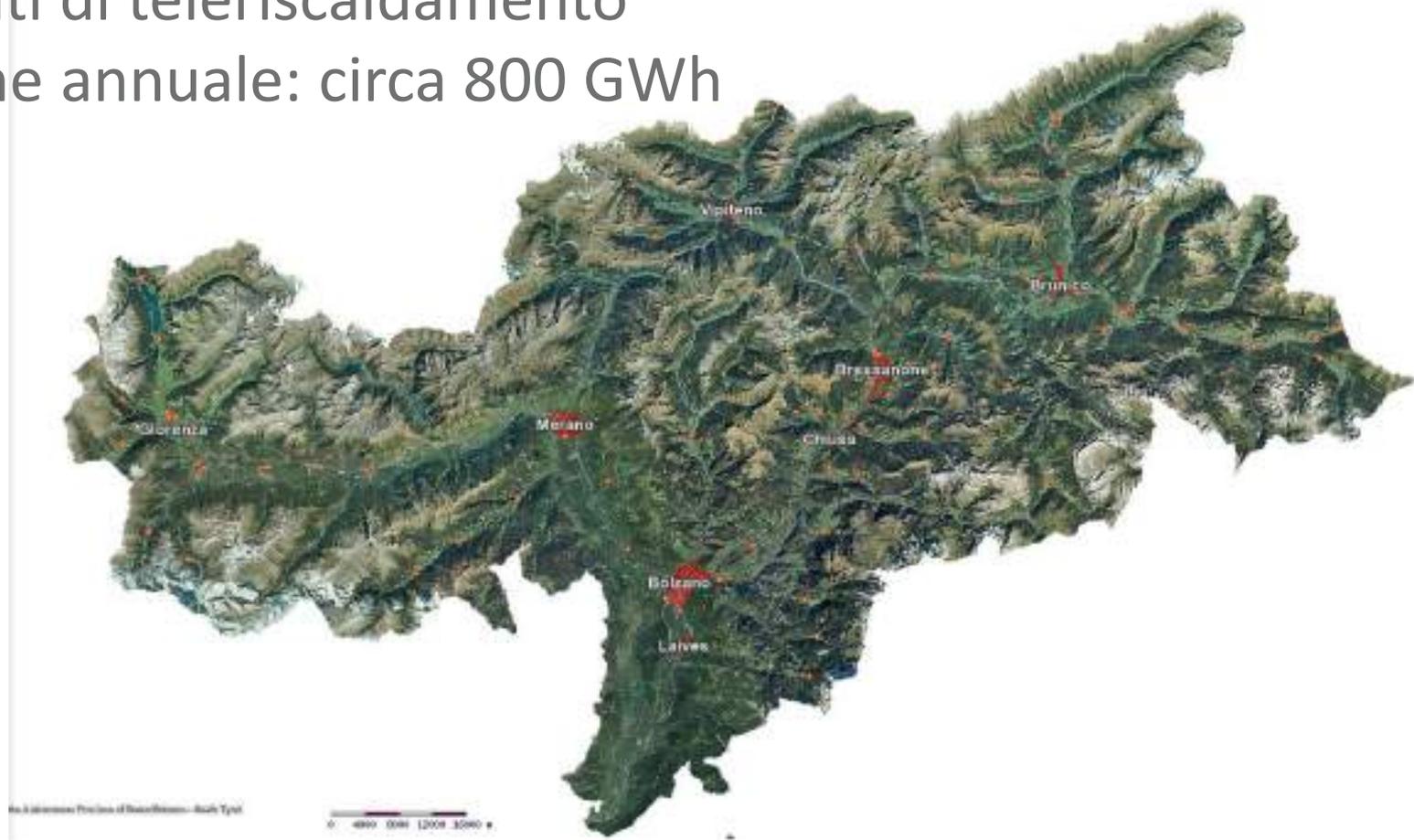
Produzione energia elettrica  
(8.300 GWh/anno =  
200% del consumo elettrico  
(95% energia idroelettrica)

MA SOLO il 50% del consumo  
energetico è da fonte rinnovabile  
(trasporto = 0%)



# Situazione in Sud Tirolo

Produzione di energia termica rinnovabile:  
77 impianti di teleriscaldamento  
Produzione annuale: circa 800 GWh



# Situazione in Sud Tirolo

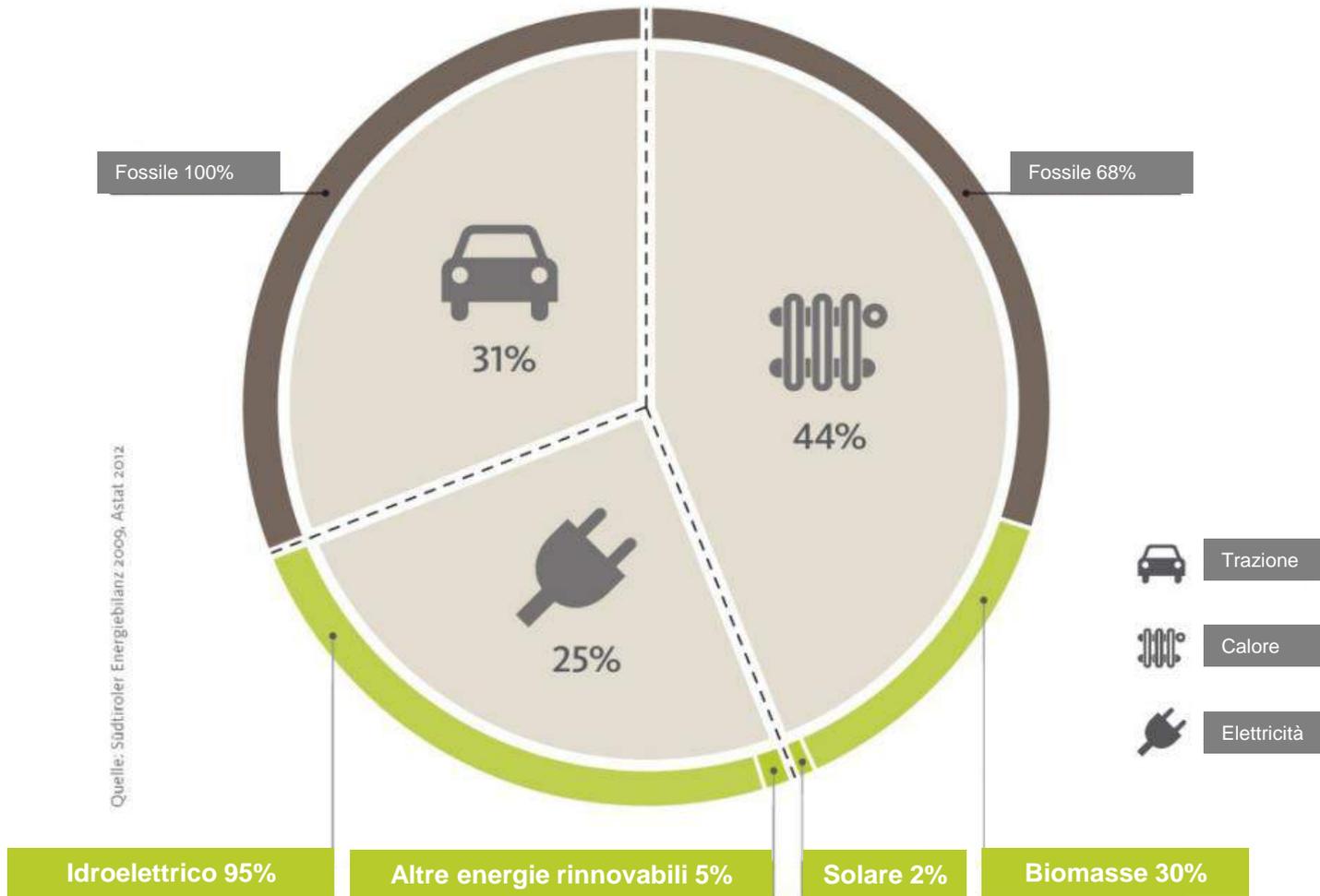


## BIOGAS IN SUD TIROLO:

- 33 impianti di biogas (7 cooperative centrali gestite da allevatori)
- Liquame non utilizzato e letame da circa 15.000 bovini
- Potenza elettrica installata= 5,4 MW
- Produzione elettrica= ca. 32,0 Mio kWh

Vi è un potenziale residuo stimato per la produzione di circa 16,0 Mio Nm<sup>3</sup>/a di biogas

# Situazione in Sud Tirolo



Source: SMG

# Situazione in Sud Tirolo



Nel 2014 è stato aperto il primo distributore di H<sub>2</sub> in Italia



# Situazione in Sud Tirolo



# Situazione in Sud Tirolo

## 12 STAZIONI DI RIFORNIMENTO METANO

Methangastankstellen in Südtirol  
Impianti gas metano  
in Alto Adige



CONSUMO:  
ca. 2,2 Mio Nm<sup>3</sup>

Tankstellen in Betrieb (distributori attivi)	
1	BOZEN - S. J. Sacco - Multi Energy
2	BOZEN - J. Andler-Flöckl - Multi Energy
3	BOZEN - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
4	BOZEN - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
5	BOZEN - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
6	BOZEN - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
7	BOZEN - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
8	BRUNECK - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
9	BRUNECK - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
10	BRUNECK - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
11	BRUNECK - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)
12	BRUNECK - Concessionaria VEDAS (Ved. S.p.A.)

# Metano in Italia

In Italia vi è una infrastruttura della rete gas ben sviluppata

- 31.500 km rete gas naturale
- Ca. 70,0 Mrd Nm<sup>3</sup> consumo
- 1.100 distributori Gas
- 1,1 Mrd Nm<sup>3</sup> gas natural per autotrazione
- Più di 1,0 Mio di automobili alimentate a gas naturale  
(a fine 2016: 1.005.809 automobili a CNG)
- L'industria del gas naturale genera un fatturato annuo di €1,7 Mrd
- 13% del trasporto pubblico è già a gas naturale



# Progetto fattibilità/pilota



- Collaborazione tra:



FONDAZIONE  
EDMUND  
MACH



Electrochaea

- Analisi contesto «Smart Grid» in Alto Adige
- Dimensionamento e proiezione reale P2G
- Studio di fattibilità implementazione P2G su case study
- Progetto europeo R&D
- Progetto pilota

# L'idea



Animal husbandry



By-products



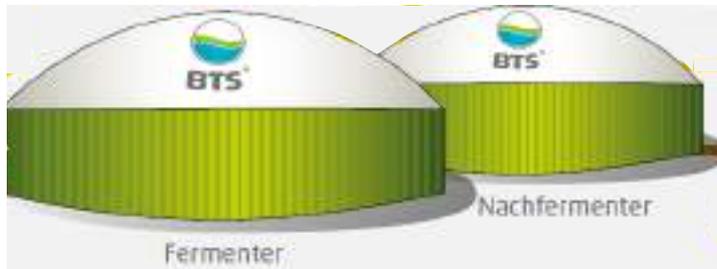
Food waste



Residual wood



Forest wood



CONVERSIONE BIOLOGICA:  
DA BIOMASSA A BIOGAS



CONVERSIONE TERMOCHIMICA:  
DA BIOMASSA A SYNGAS

Combinazione “smart” di diverse tecnologie:

1. Alto valore aggiunto per la produzione di gas da legna
2. Il biogas è un biocombustibile noto
3. La combustione è il metodo di produzione di calore più efficiente

Con la NUOVA COMBINAZIONE:

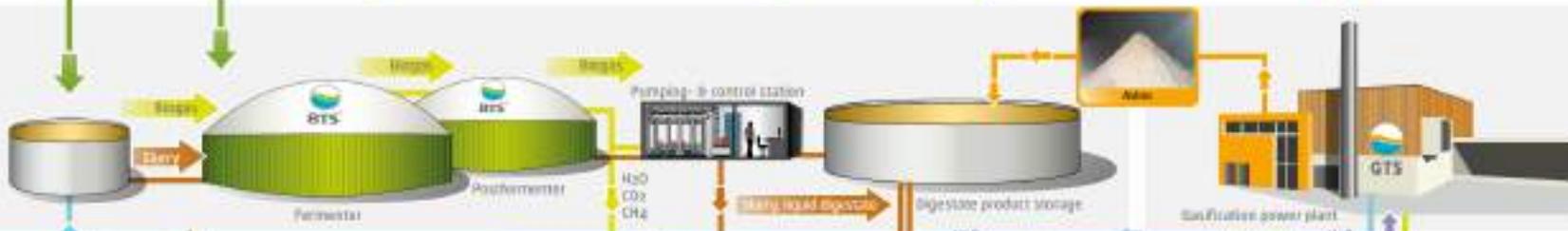
4. Il processo Power to Gas aumenta il valore di syngas e biogas trasformandoli in **biometano** standardizzato

# POWER to GAS

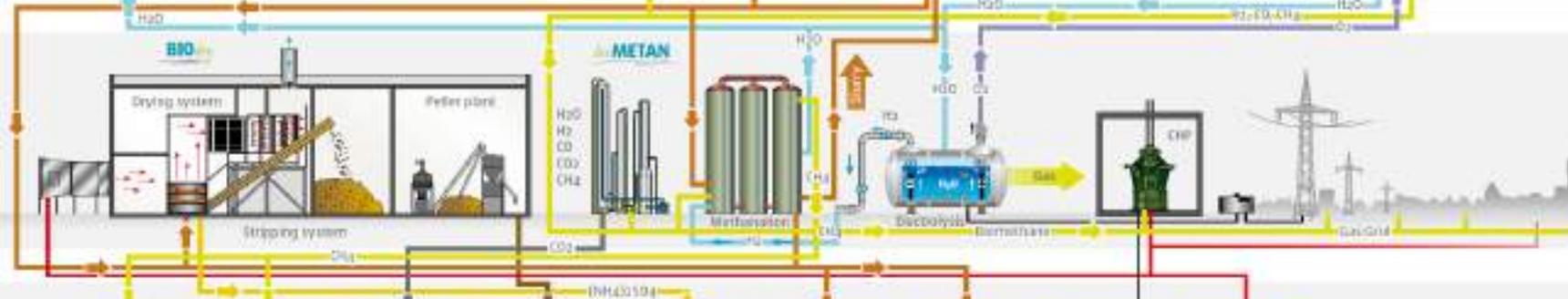
## INPUT



## Pretreatment



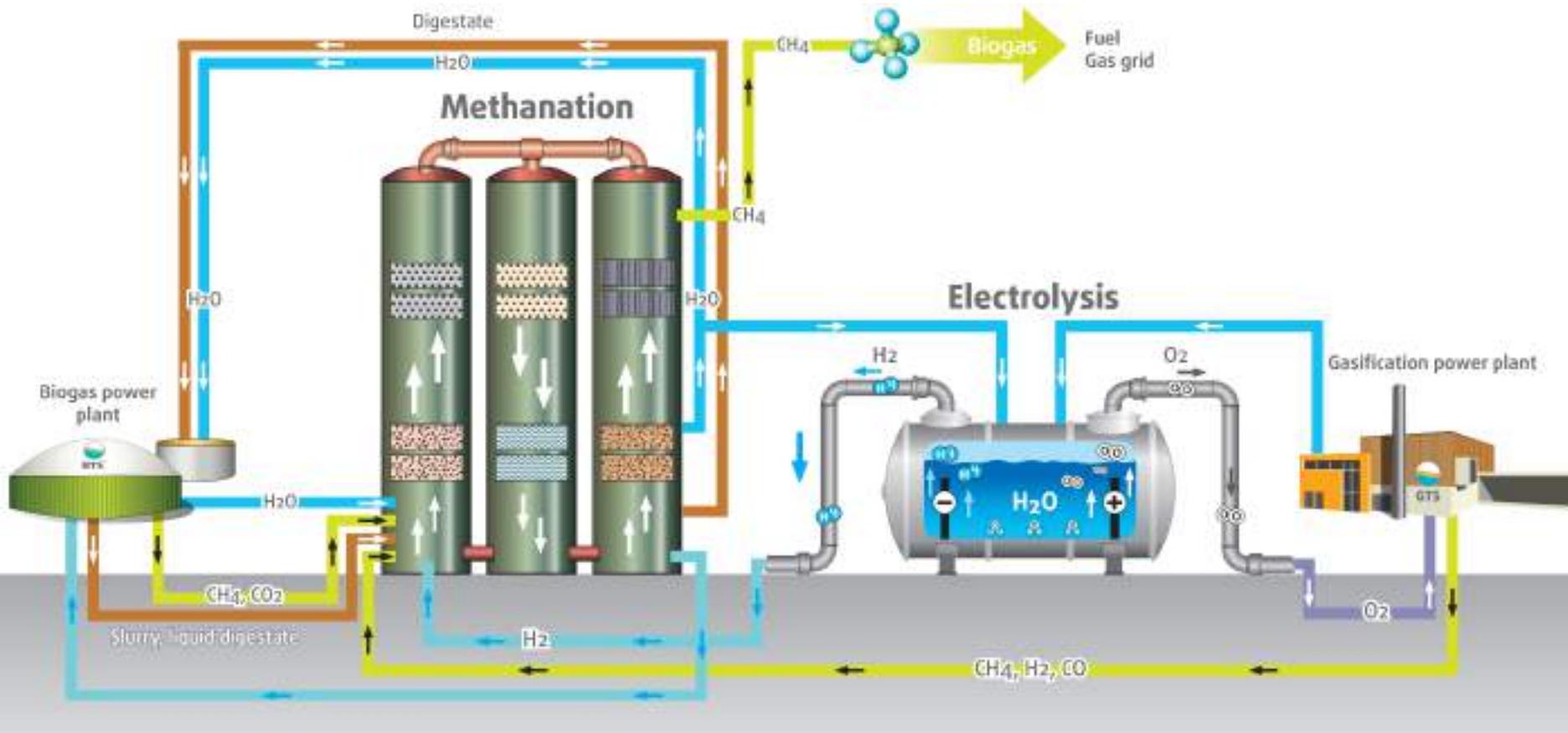
## Posttreatment



## OUTPUT

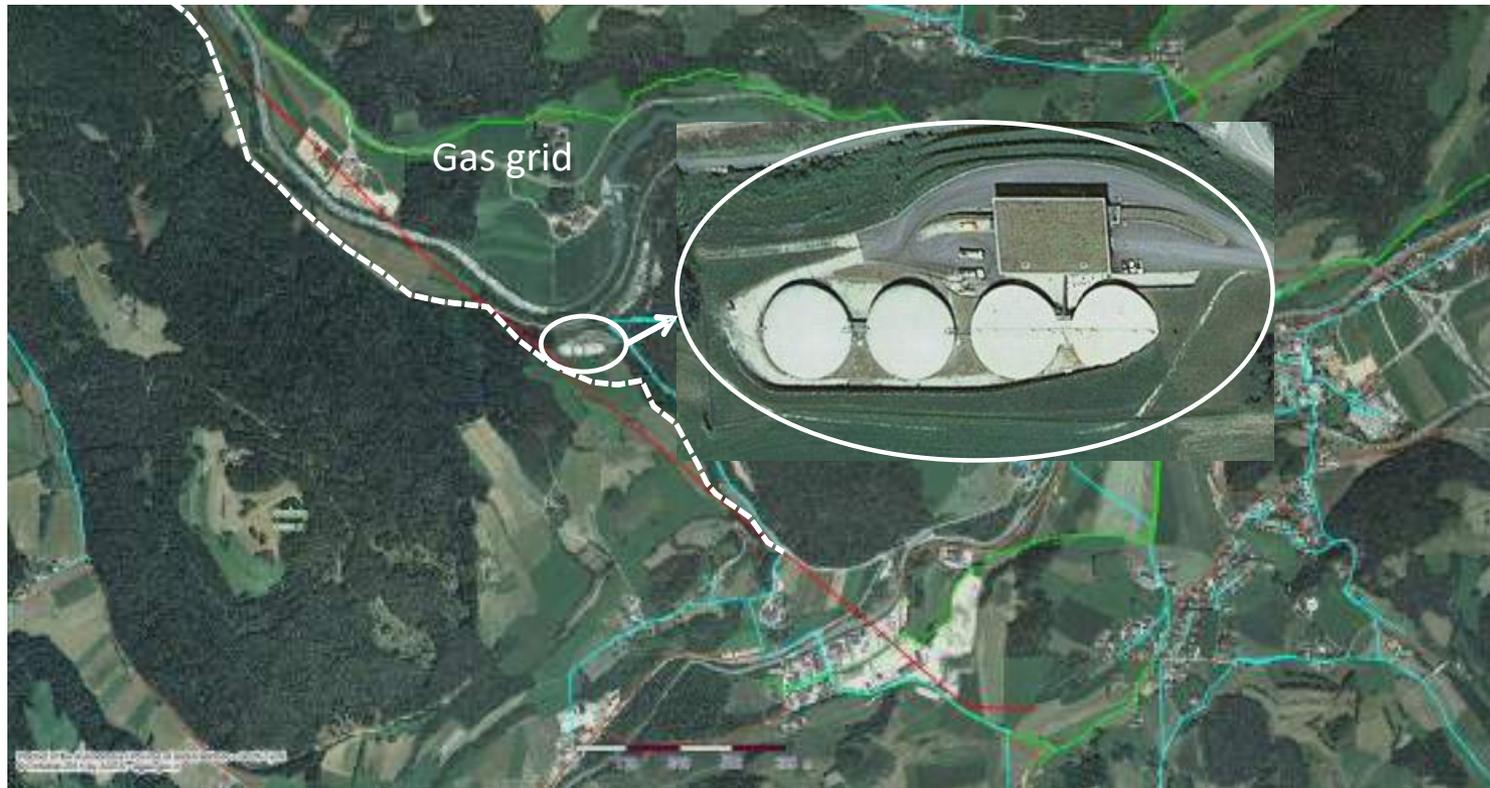


# Schema di flusso semplificato



# Digestione anaerobica

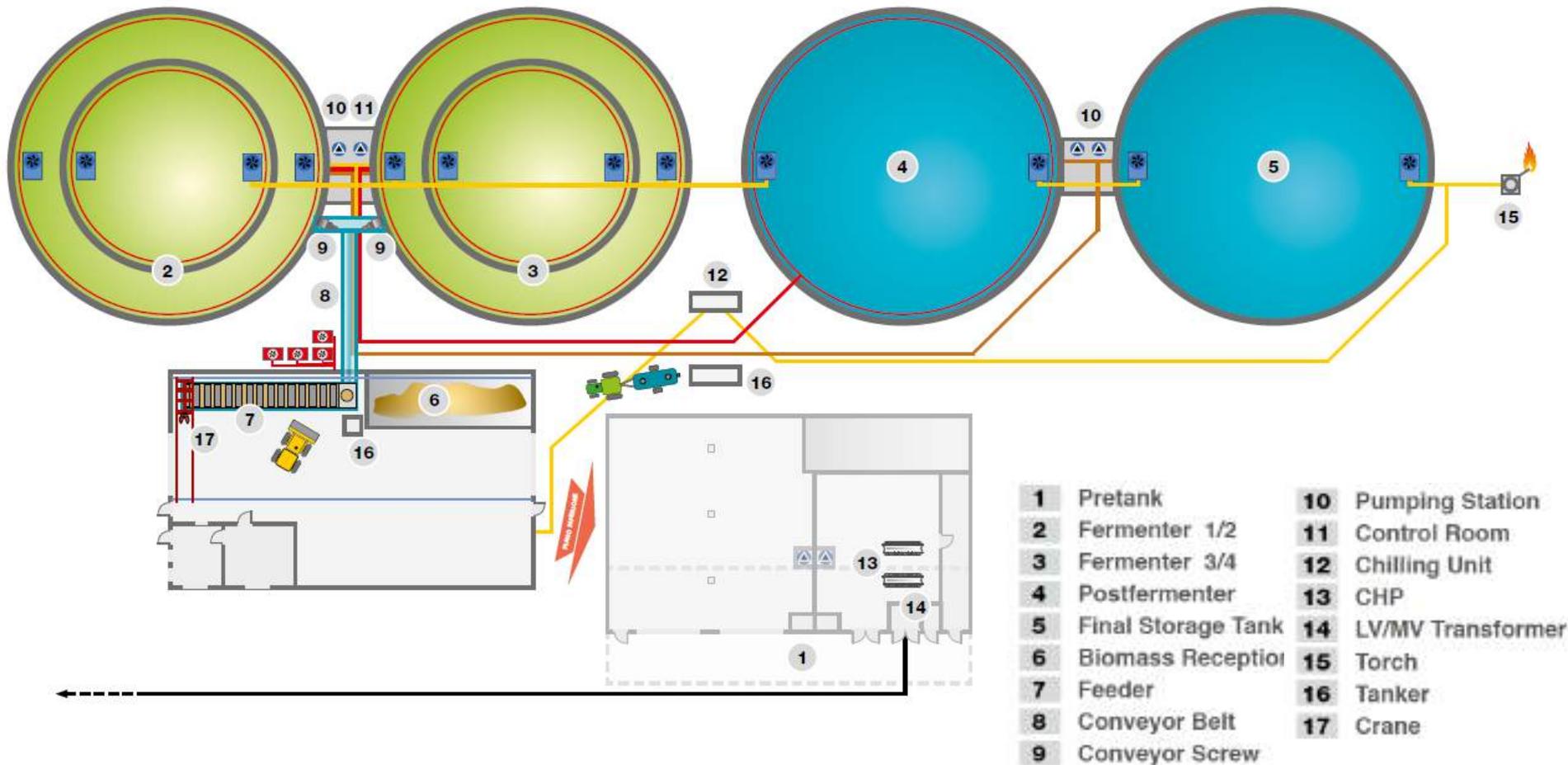
## Referenza BIOENERGIE San Lorenzo



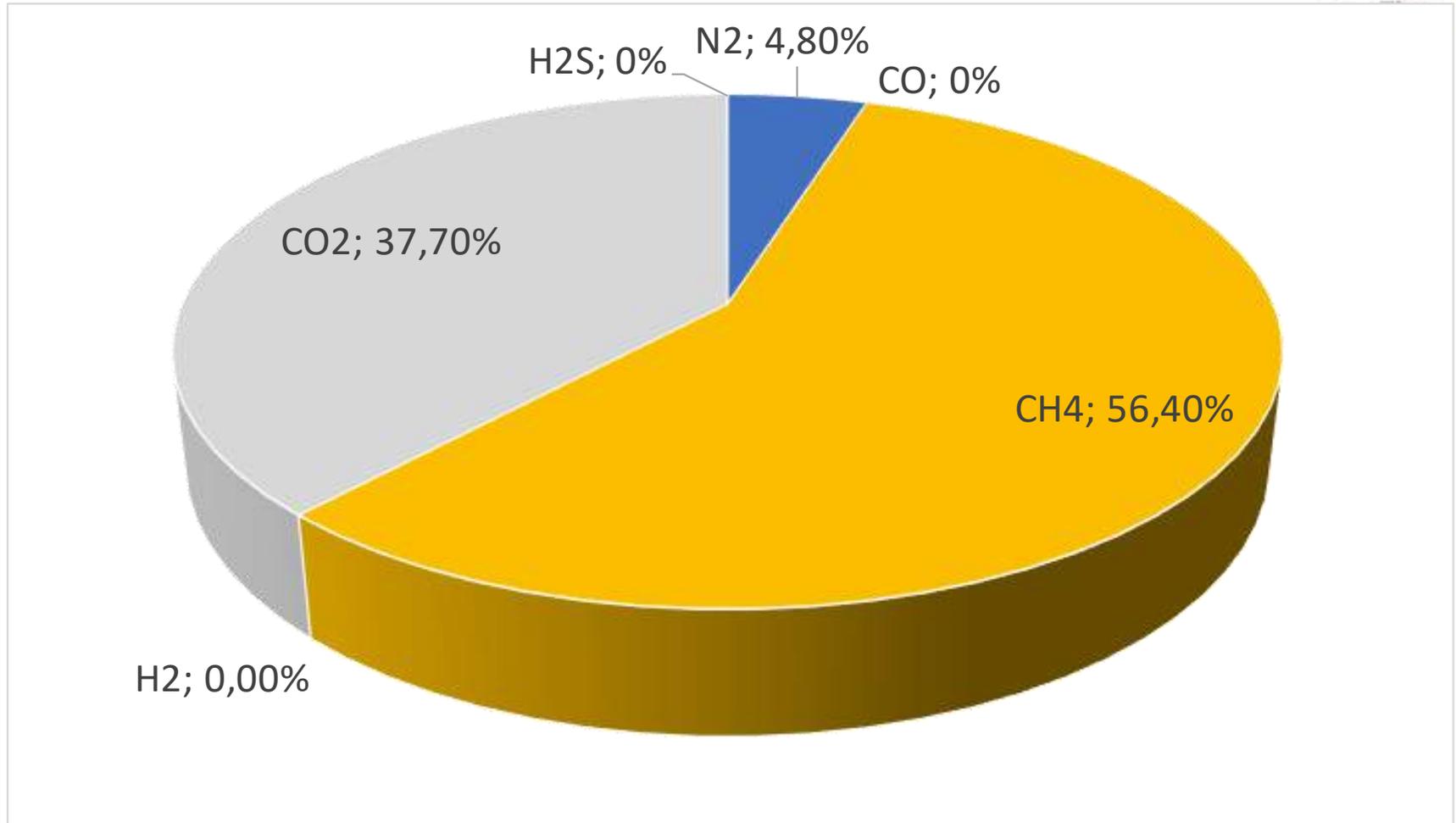
# Digestione anaerobica



# Layout generale



# Biogas (secco)

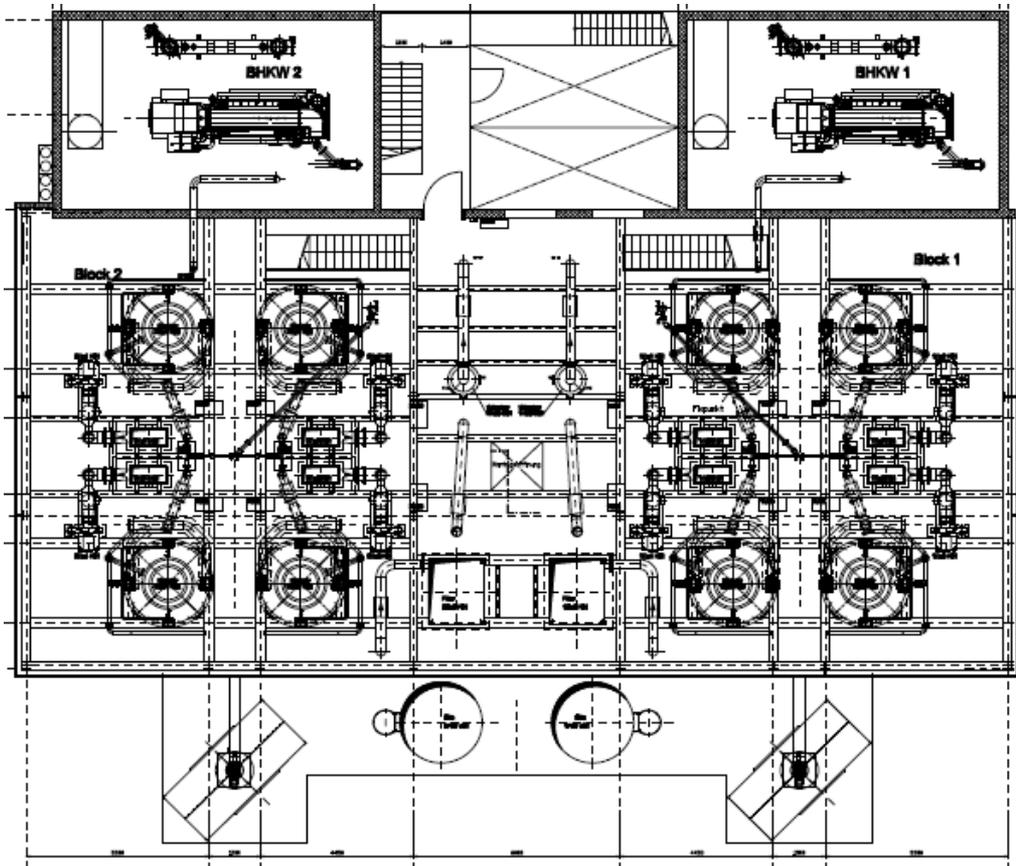


# Gassificazione

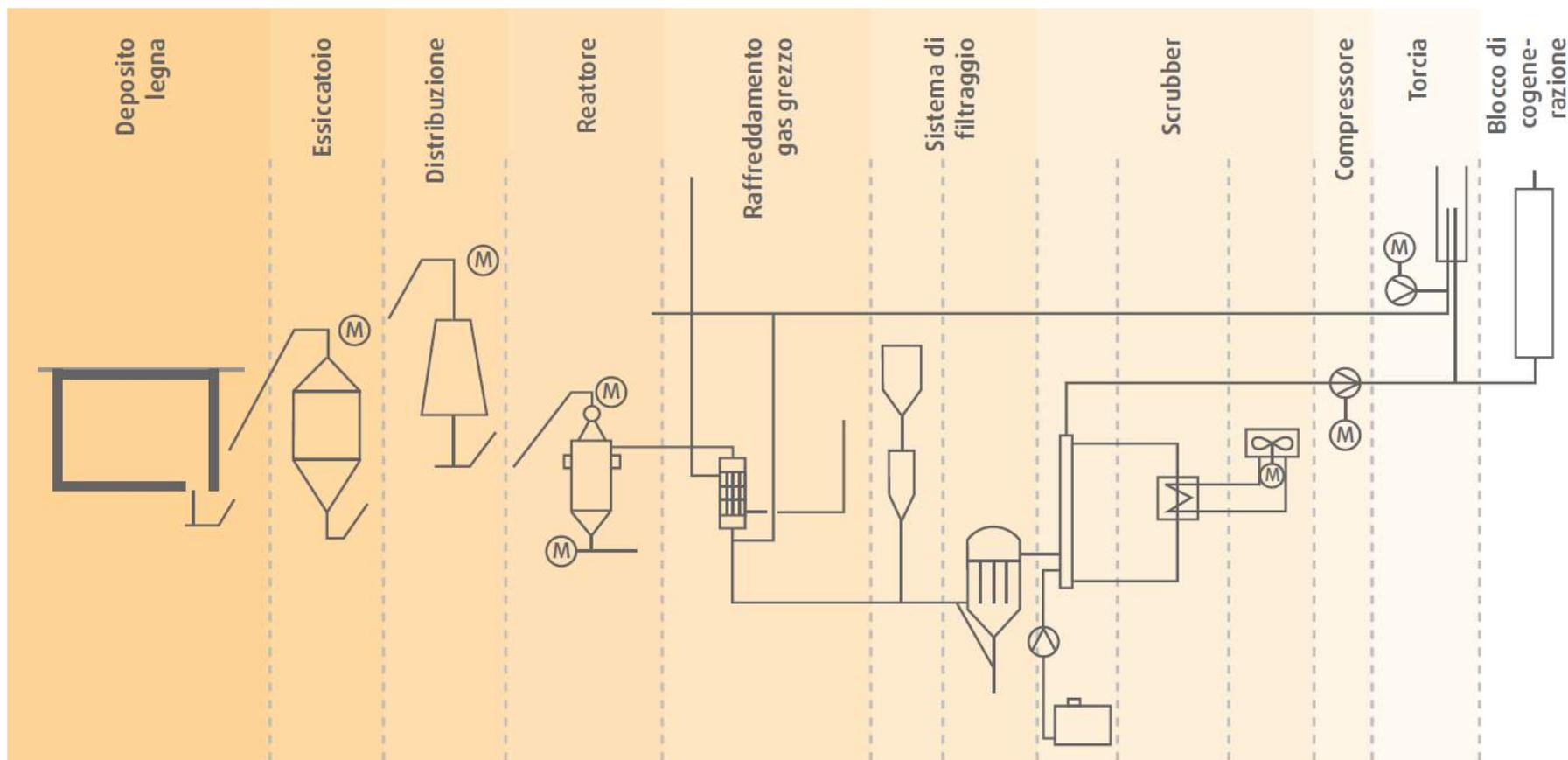


Via Aawasser, 9 - 6370 Oberdorf Nidwalden  
Schweiz

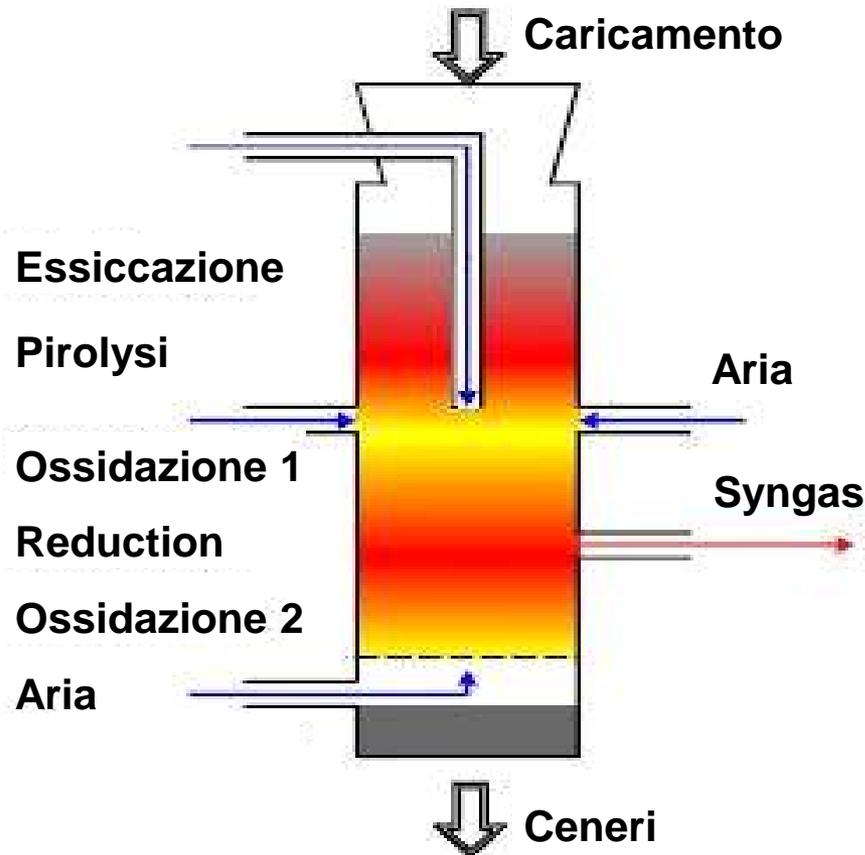
# Impianto di gassificazione 1,2 MW<sub>eI</sub>



# Gassificazione

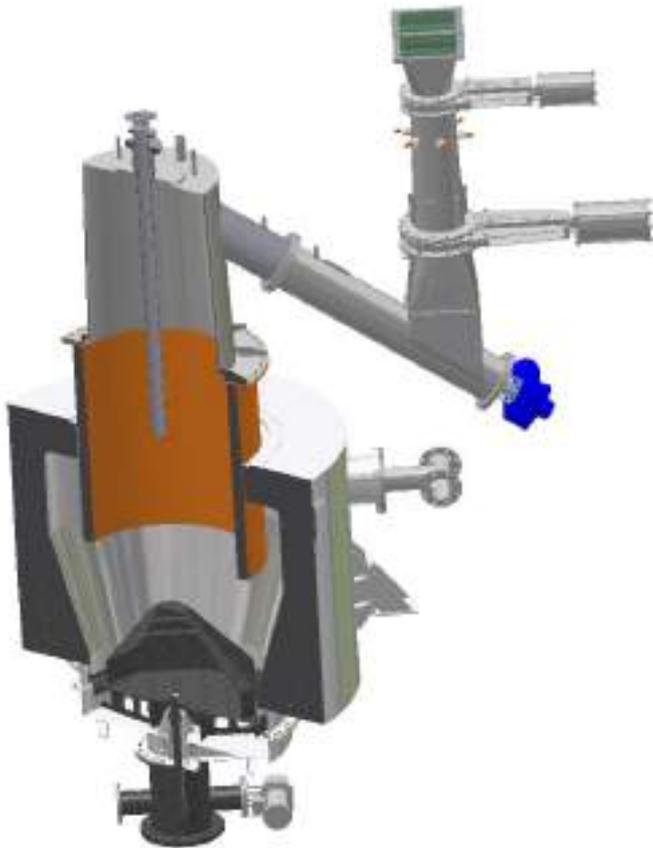


# Gassificazione



- Combinazione di corrente ascendente e discendente
- L'alimentazione d'aria a due stadi ottimizza la conversione del combustibile
- Completa trasformazione in gas del combustibile
- Alta qualità del gas

# Gassificazione: SIRION



SIRION – 20 anni di ricerca e sviluppo

# Prodotti del processo

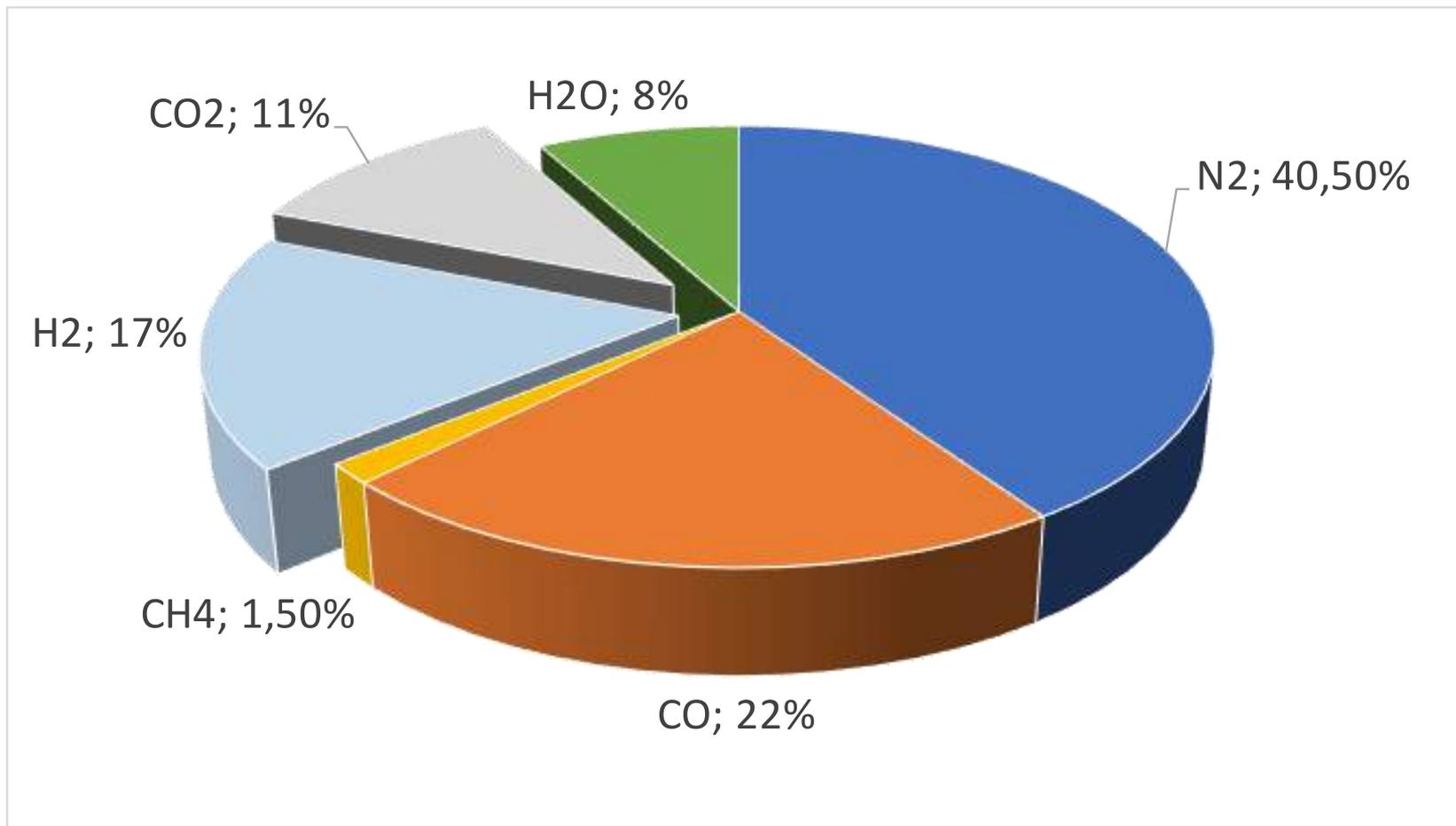


**Syngas**

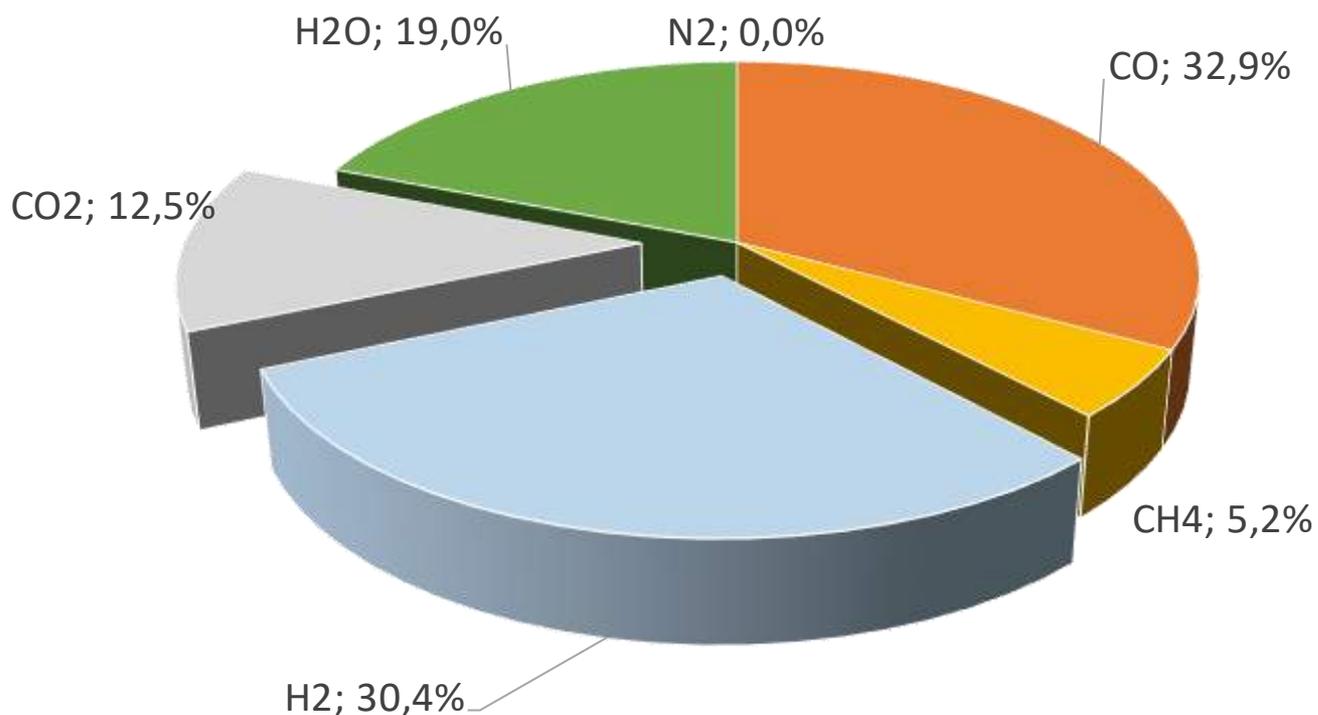


**Ceneri**

# Gas prodotto (attuale)

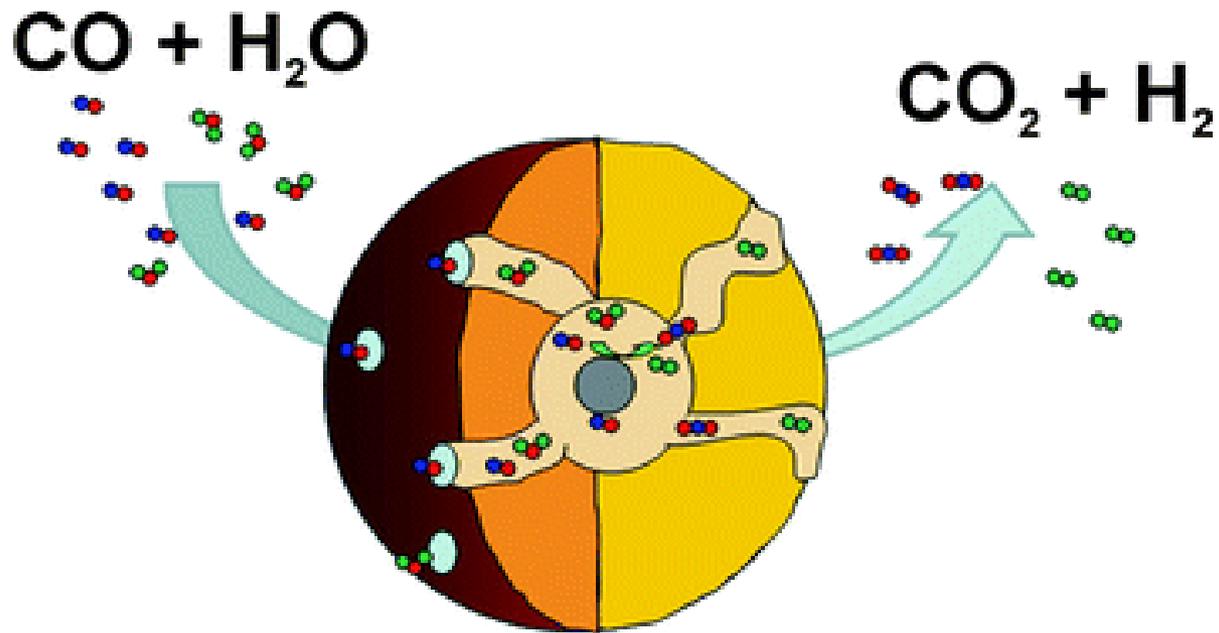


# Stima gas prodotto in futuro



Eliminazione N<sub>2</sub> => Mezzo di combustione solo O<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
Aumento H<sub>2</sub>- concentrazione con nuovo reattore

# Reazione WATER SHIFT

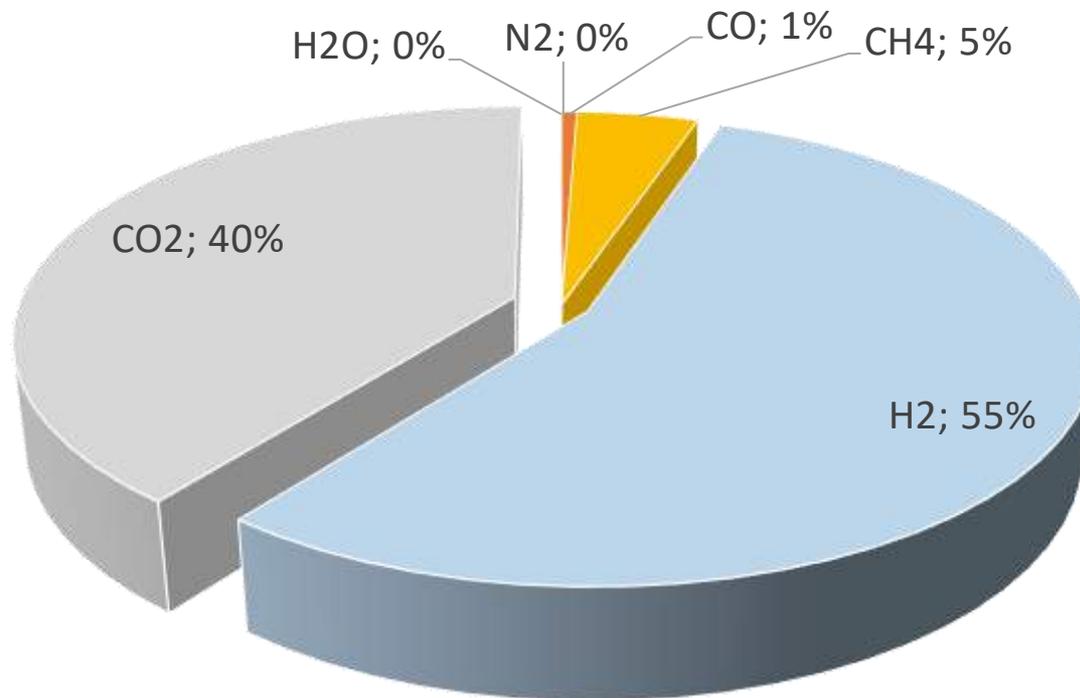


Possibilità varie:

- Catalisi ad alta e bassa temperatura (syngas disponibile a 300°C)
- Reazione microbica (in fase di studio)

# Produzione gas dopo la reazione

Per la reazione WATER SHIFT è necessaria acqua aggiuntiva (15%)



**Il 35% della CO<sub>2</sub>** può essere trasformato in CH<sub>4</sub> senza aggiungere H<sub>2</sub> da altra fonte

# Power to Gas



BIOGAS

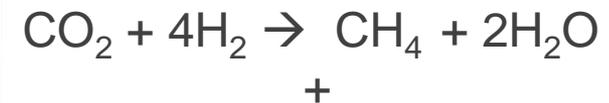
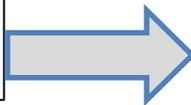


SYNGAS (dopo reforming con vapore)



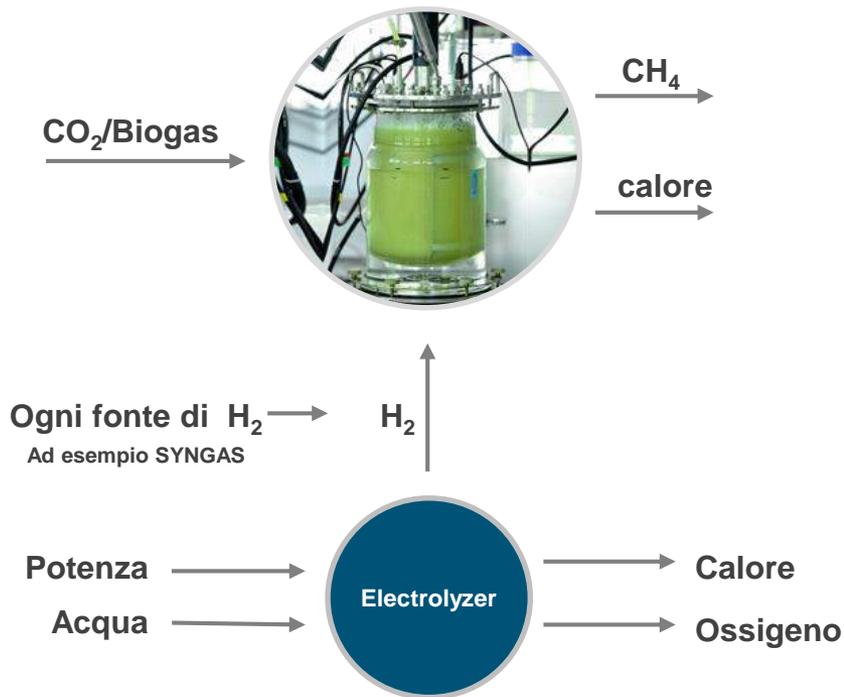
CH<sub>4</sub>

H<sub>2</sub>  
da elettrolisi



+  
Calore necessario  
per la digestione anaerobica

# Convertire e stoccare energia



## Biocatalizzatore brevettato

4 brevetti, domande di brevetto attive in tutto il mondo

## Condizioni operative

Temperatura 65°C, pressione da 1 a 10 bar(a)

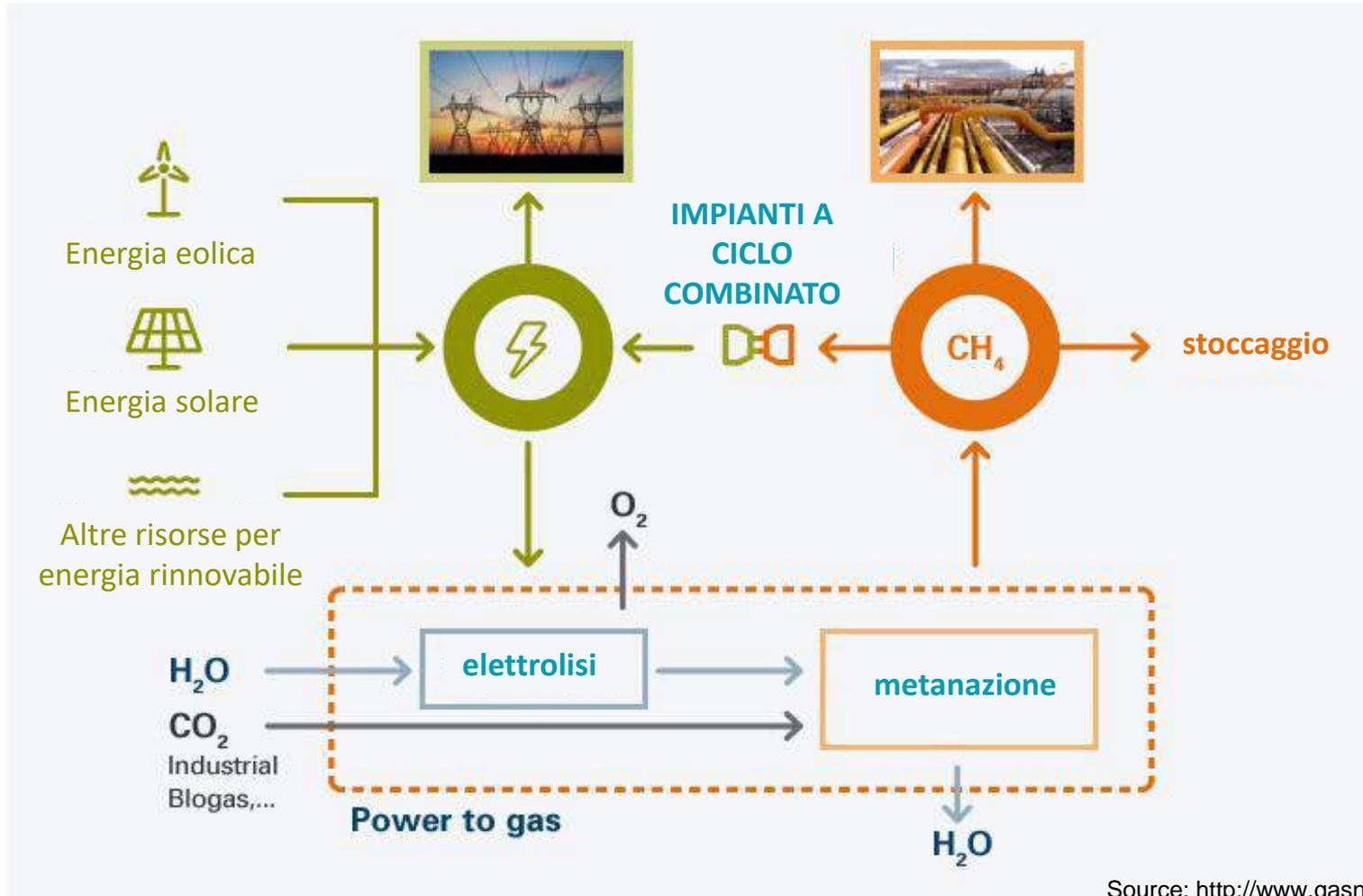
## Reazioni chimiche

Metanazione  $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{calore}$   
Elettrolisi  $4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{calore}$

## Reazione netta

$\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{O}_2 + \text{calore}$

# Power to Gas = il link mancante



Source: <http://www.gasnaturalfenosa.com>

# Power to Gas = Tecnologia esistente

## Impianto 1 MW BioCat in Avedøre (DK)



### BioCat

Sistema di metanazione biologica in scala megawatt

- Conversione dell'eccesso di energia rinnovabile in biometano
- Brevetti Bio-Catalyst (4), system design & operation proprietarie
- Vantaggio competitivo: operatività dinamica, alta tolleranza alle impurità
- Dimensionamento: sistemi fino a 10 MW e 50 MW sul mercato internazionale

## Impianto di biogas:

- 1 MW<sub>el</sub> equivalente
- 2,5 MW valore energetico
- 435 Nm<sup>3</sup> biogas

+

+ 27 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>O  
per SHIFT

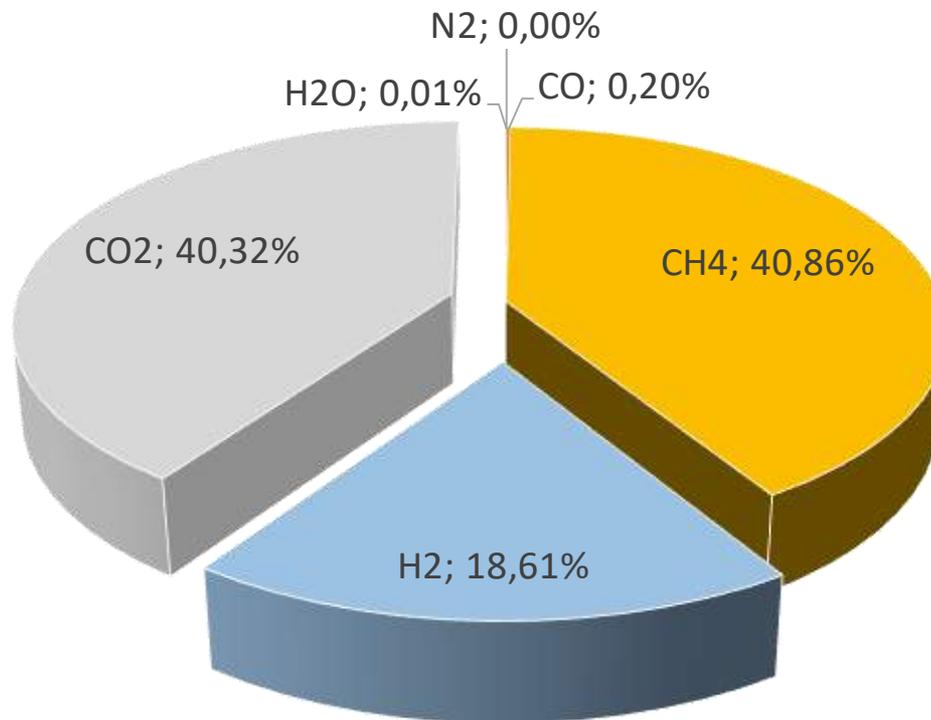
## Impianto di gassificazione:

- 0,2 MW<sub>el</sub> equivalenti
- 0,5 MW valore energetico
- 194 Nm<sup>3</sup> syngas

### Gas miscelato

- 3,0 MW valore energetico
- 655 Nm<sup>3</sup>

# Gas miscelato per Power2Gas

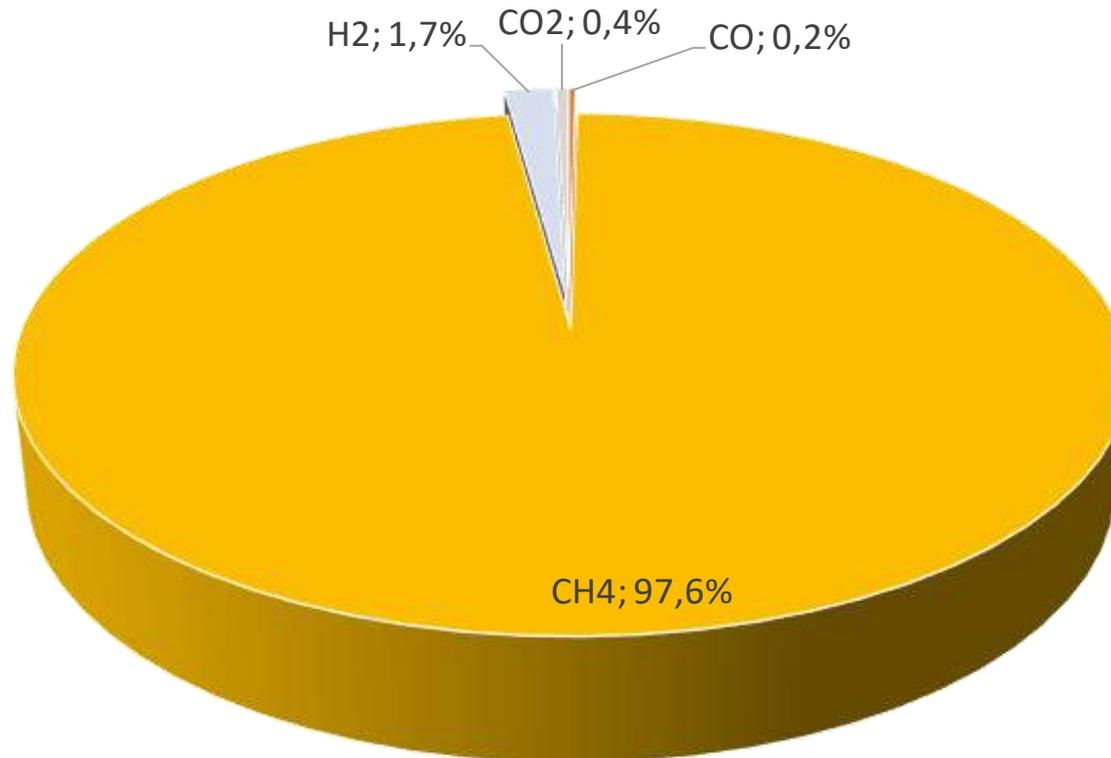


Per la CO<sub>2</sub> residua => 935 Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub> necessari

# Output secco

$655 \text{ Nm}^3 \text{ gas} + 935 \text{ Nm}^3 \text{ H}_2 \Rightarrow 530 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4$

$3 \text{ MW}_{\text{comb.}} + 4,7 \text{ MW}_{\text{el.}} \Rightarrow 5,2 \text{ MW}_{\text{comb.}}$



# Punti da risolvere



- Comparazione fra metanazione diretta e metanazione da „upgraded CO<sub>2</sub>“
- Identificare la „CO-Shift Technology“ ottimale
- Aumentare la concentrazione di H<sub>2</sub>- nel syngas
- Tolleranze di prova dell'archaea per diversi composti chimici (ad esempio NH<sub>3</sub>/chars)
- Definire i post-trattamenti necessari per i gas prodotti (p.e. per N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O)
- Calcolare OPEX e CAPEX del sistema presentato

# Cosa stiamo facendo



- Test di laboratorio sulla nostra tecnologia di gassificazione
- Adattamenti degli studi di fattibilità ai mercati e condizioni territoriali diverse
- Implementazione del progetto sull'impianto in Sud Tirolo

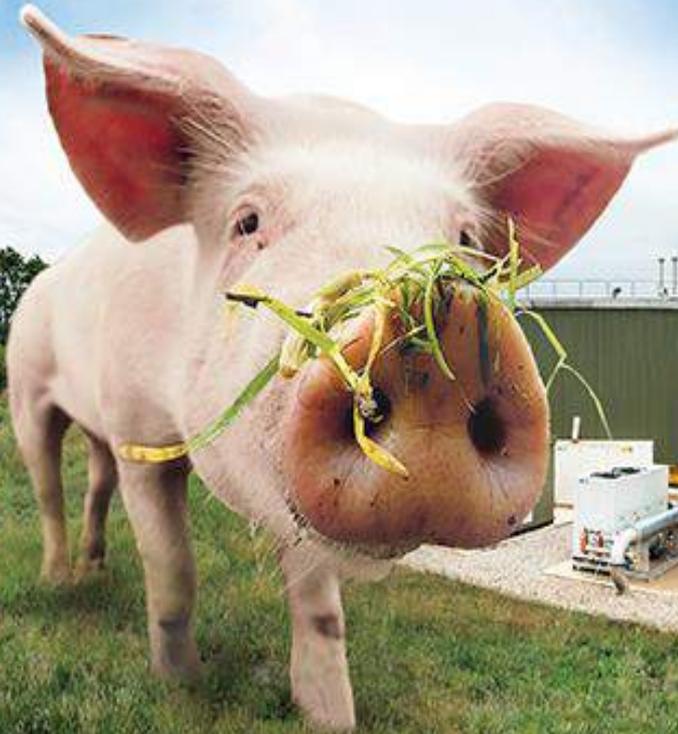


**BTS**<sup>®</sup>  
part of  
TSenergy GROUP

MICHAEL NIEDERBACHER  
CEO

+39 340 37 20 380

E [m.niederbacher@bts-biogas.com](mailto:m.niederbacher@bts-biogas.com)



Impianto per la produzione di biometano - Ridge Road, UK 2016