Un approccio innovativo al biogas upgrading: lavaggio con soluzione di carbonato di potassio

Rimini
Novembre 2017

Chi Siamo

Marchi Industriale

Stabilimento di Marano Veneziano (VE) - IT

Chi Siamo

GM Green Methane (GM) nasce dall'incontro tra il Gruppo Marchi Industriale ed il Gruppo Giammarco Vetrocoke.

1873	Ferruccio Marchi apre un'attività di produzione di fertilizzanti.
1900	Apre lo stabilimento di Marano Veneziano (foto).
1984	Fondata la holding Marchi Industriale SpA.
2010	Nasce Marchi Energia, società del gruppo dedicata alle energie rinnovabili.

Giammarco-Vetrocoke

Rimozione CO_2 con tecnologia Giammarco-Vetrocoke, Ragusa (Italia)

Chi Siamo

GM Green Methane (GM) nasce dall'incontro tra il Gruppo Marchi Industriale ed il Gruppo Giammarco Vetrocoke.

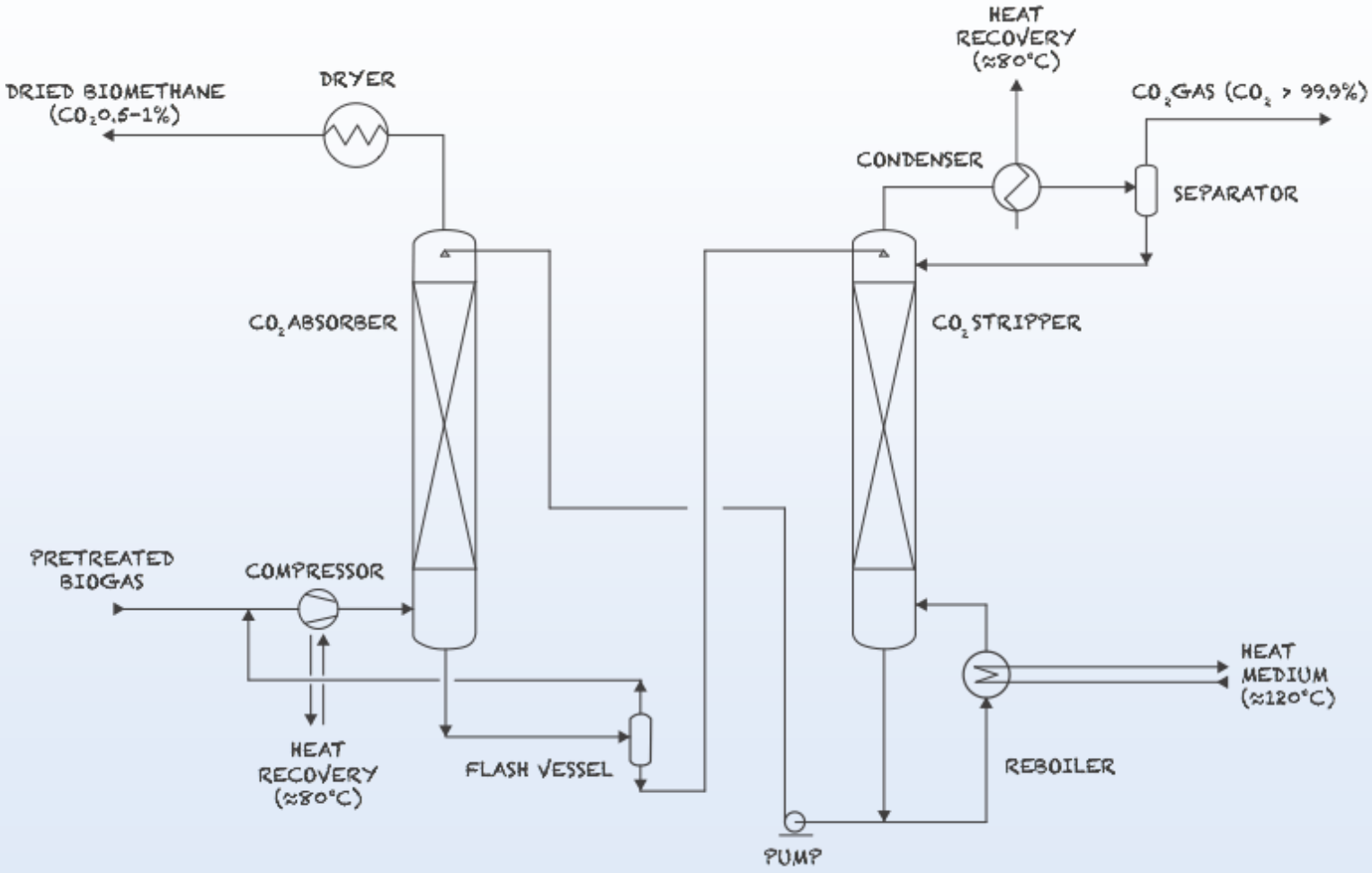
1950 Fondazione di Giammarco Vetrocoke. Giuseppe Giammarco brevetta un processo di assorbimento CO_2 basato su una soluzione di Carbonato di Potassio. Il processo GV trova applicazione in gas differenti per pressione, temperatura e composizione.

2013 GV, tra i primi 3 licenziatari di processi per l'assorbimento di CO_2 nel mondo, supera 350 applicazioni.

Tecnologia

GM

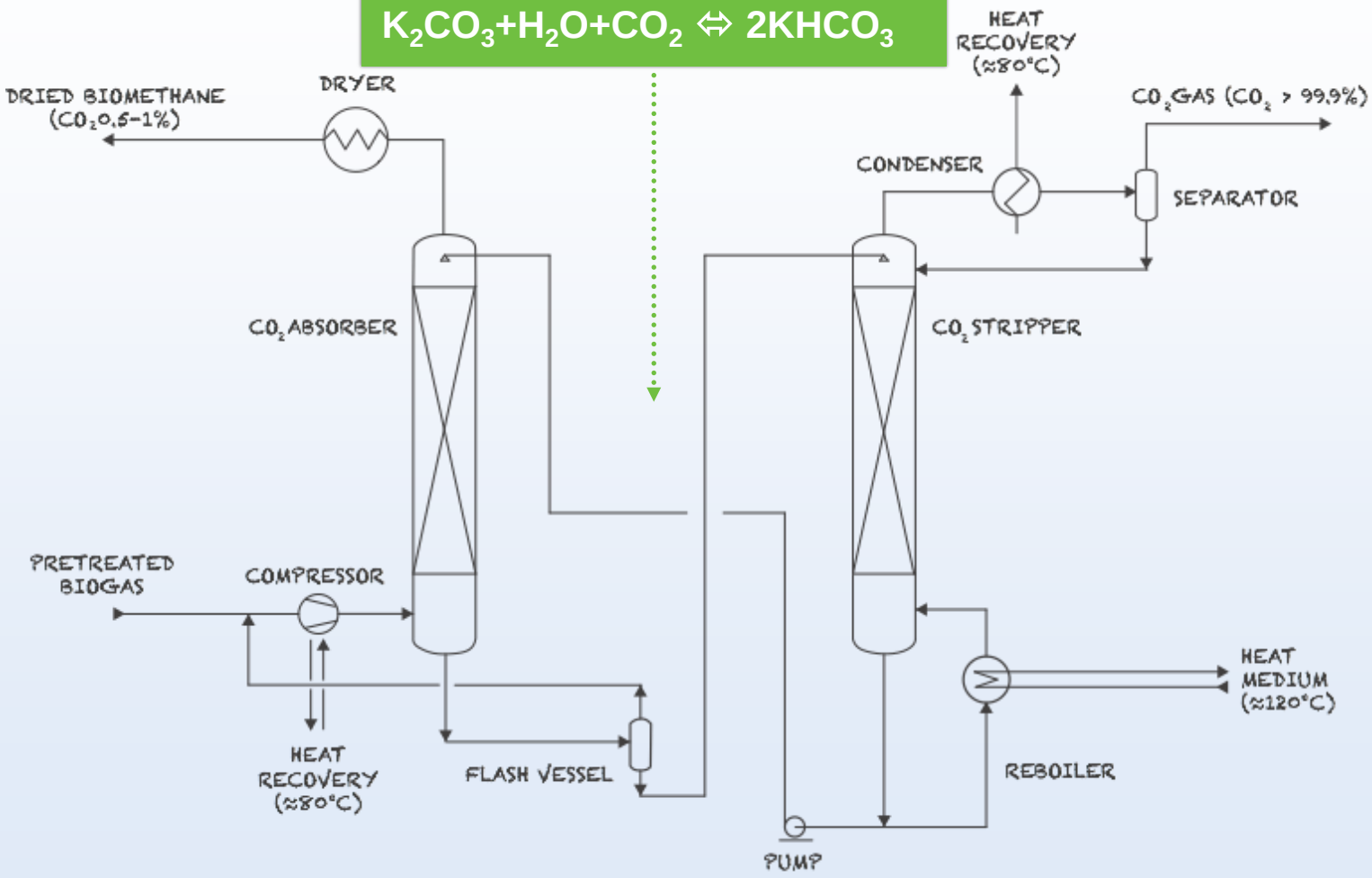
Schema di processo



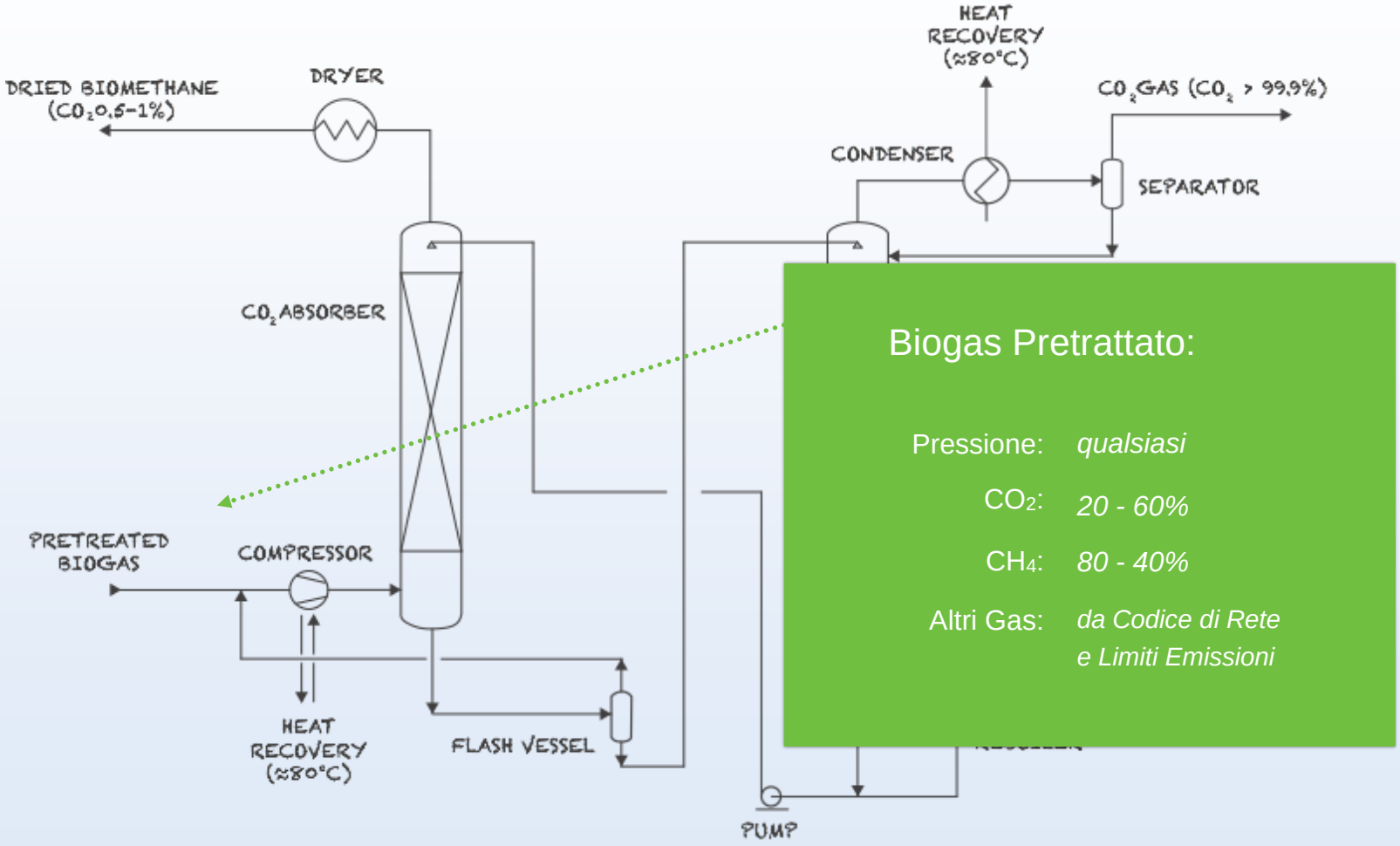
Schema di processo

Reaction:

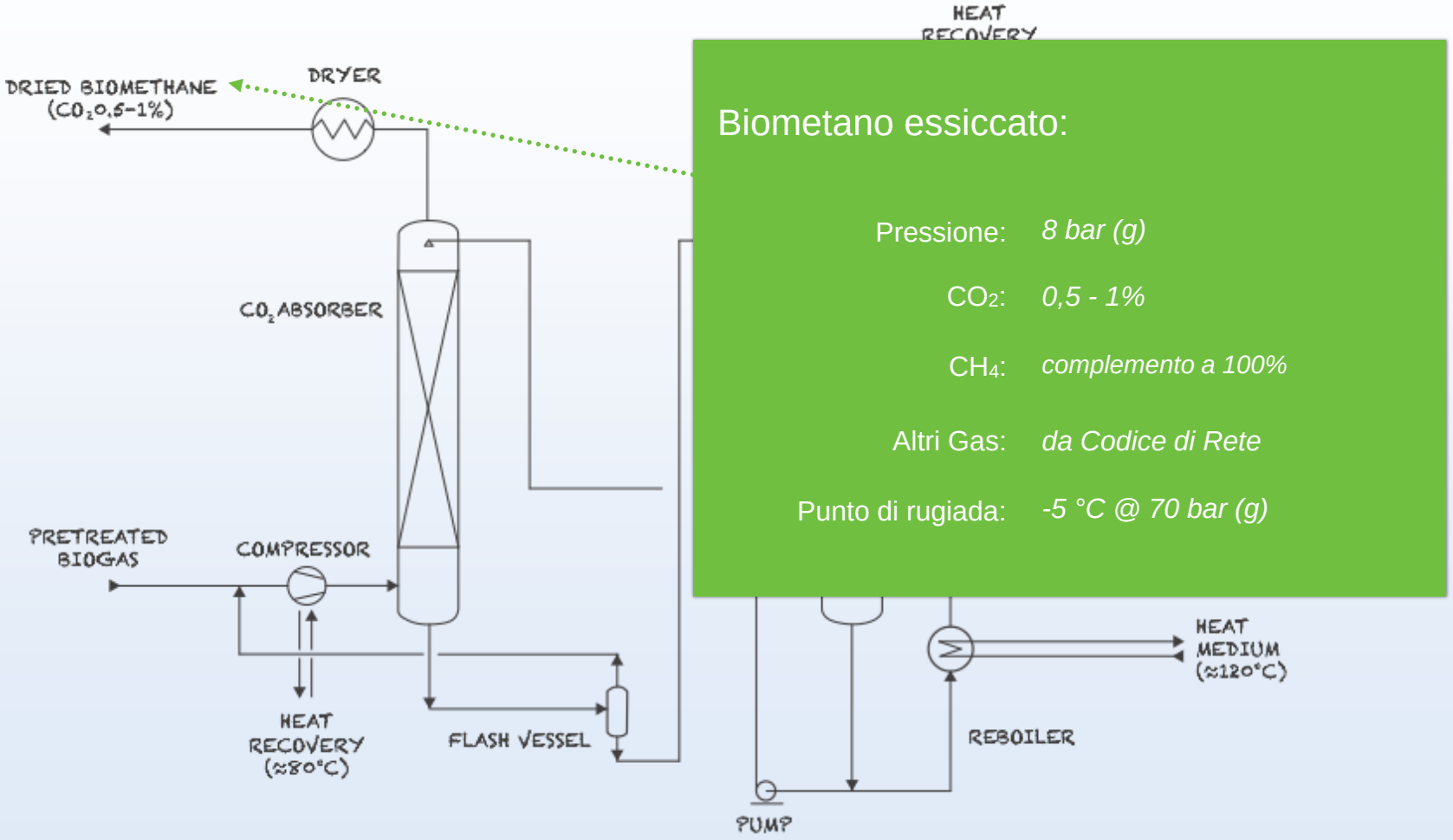
$K_2CO_3+H_2O+CO_2 \Leftrightarrow 2KHCO_3$



Schema di processo



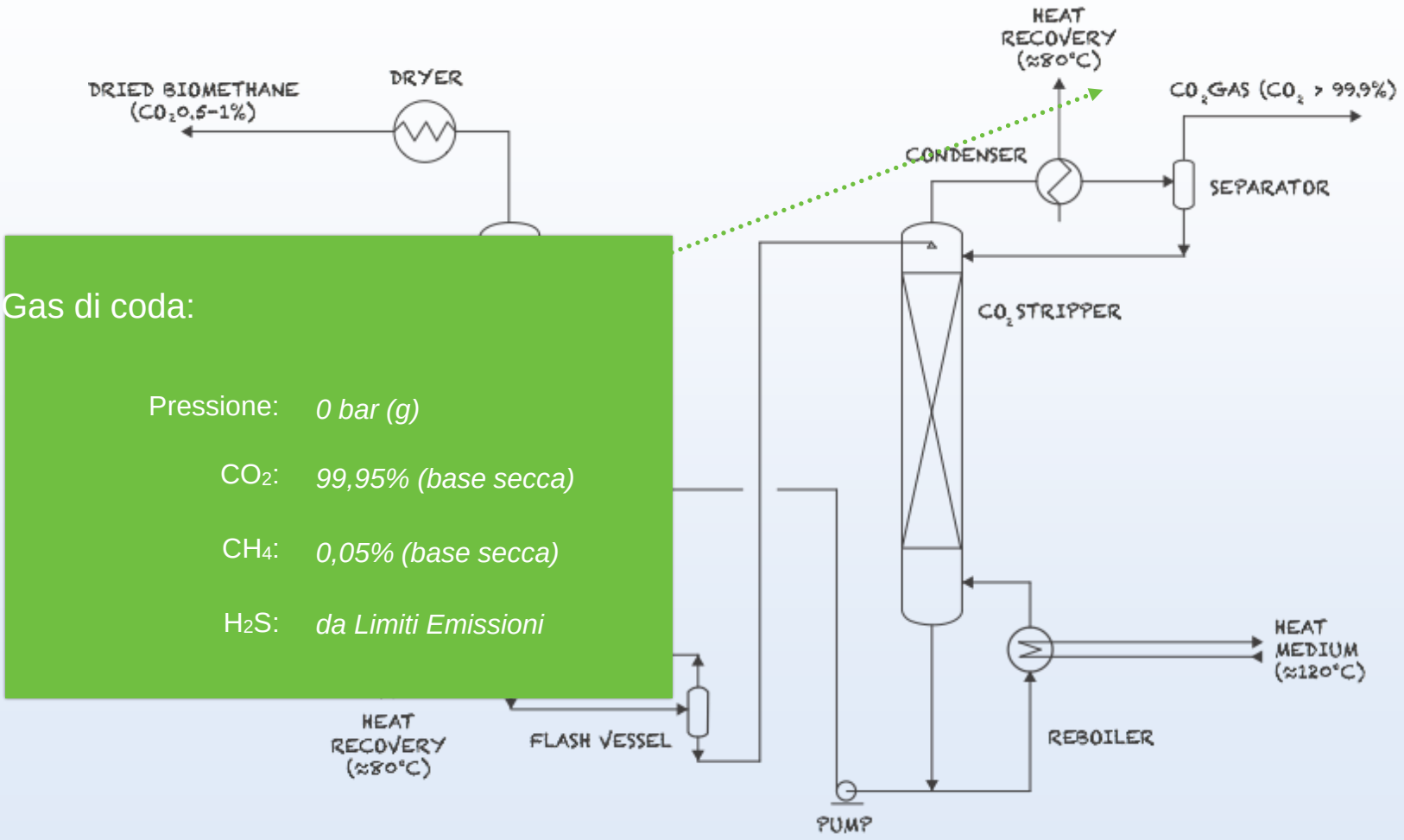
Schema di processo



Biometano essiccato:

Pressione:	*8 bar (g)*
CO_2:	*0,5 - 1%*
CH_4:	*complemento a 100%*
Altri Gas:	*da Codice di Rete*
Punto di rugiada:	*-5 °C @ 70 bar (g)*

Schema di processo



Gas di coda:

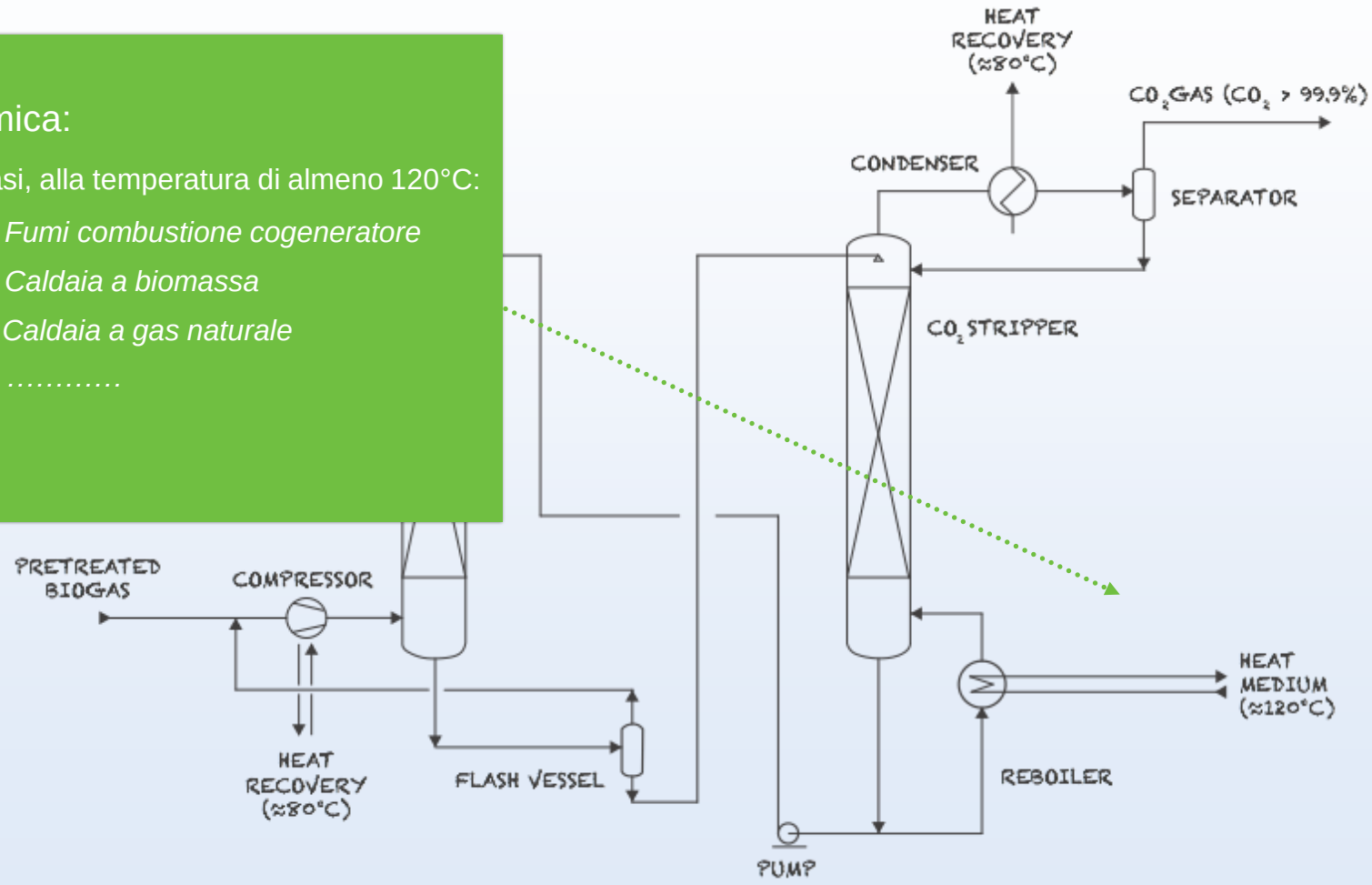
Pressione:	*0 bar (g)*
CO_2:	*99,95% (base secca)*
CH_4:	*0,05% (base secca)*
H_2S:	*da Limiti Emissioni*

Schema di processo

Fonte termica:

Qualsiasi, alla temperatura di almeno 120°C:

- *Fumi combustione cogeneratore*
- *Caldaia a biomassa*
- *Caldaia a gas naturale*
- *……*



Il processo:

- L’impianto lavora in continuo.
- Il BIOGAS pre-trattato (in base alla natura del biogas), viene compresso tipicamente a 8 bar (g).
- La CO_2 presente nel BIOGAS viene assorbita da una soluzione di Carbonato di Potassio (K_2CO_3) nella Colonna di Assorbimento; il Carbonato si trasforma in Bicarbonato di Potassio ($KHCO_3$).
- La CO_2 viene poi liberata nella Colonna di Rigenerazione dove il Bicarbonato ridiventa Carbonato di Potassio.
- La soluzione rigenerata di Carbonato di Potassio ritorna infine alla Colonna di Assorbimento.

Impianto dimostrativo GM-Greenmethane, PADOVA

Analisi delle prestazioni

L’impianto dimostrativo: breve cronistoria

- In esercizio da primavera 2016
- Da marzo 2016 in marcia continua e controllato da postazione remota
- Test di garanzia in marcia continua tra fine febbraio e inizio aprile 2017
- Da maggio 2017 rifornisce su base continua carri bombolai
- A fine maggio-giugno 2017 le prestazioni dell’unità sono state verificate dal CNR IIA (Istituto sull’Inquinamento Atmosferico)

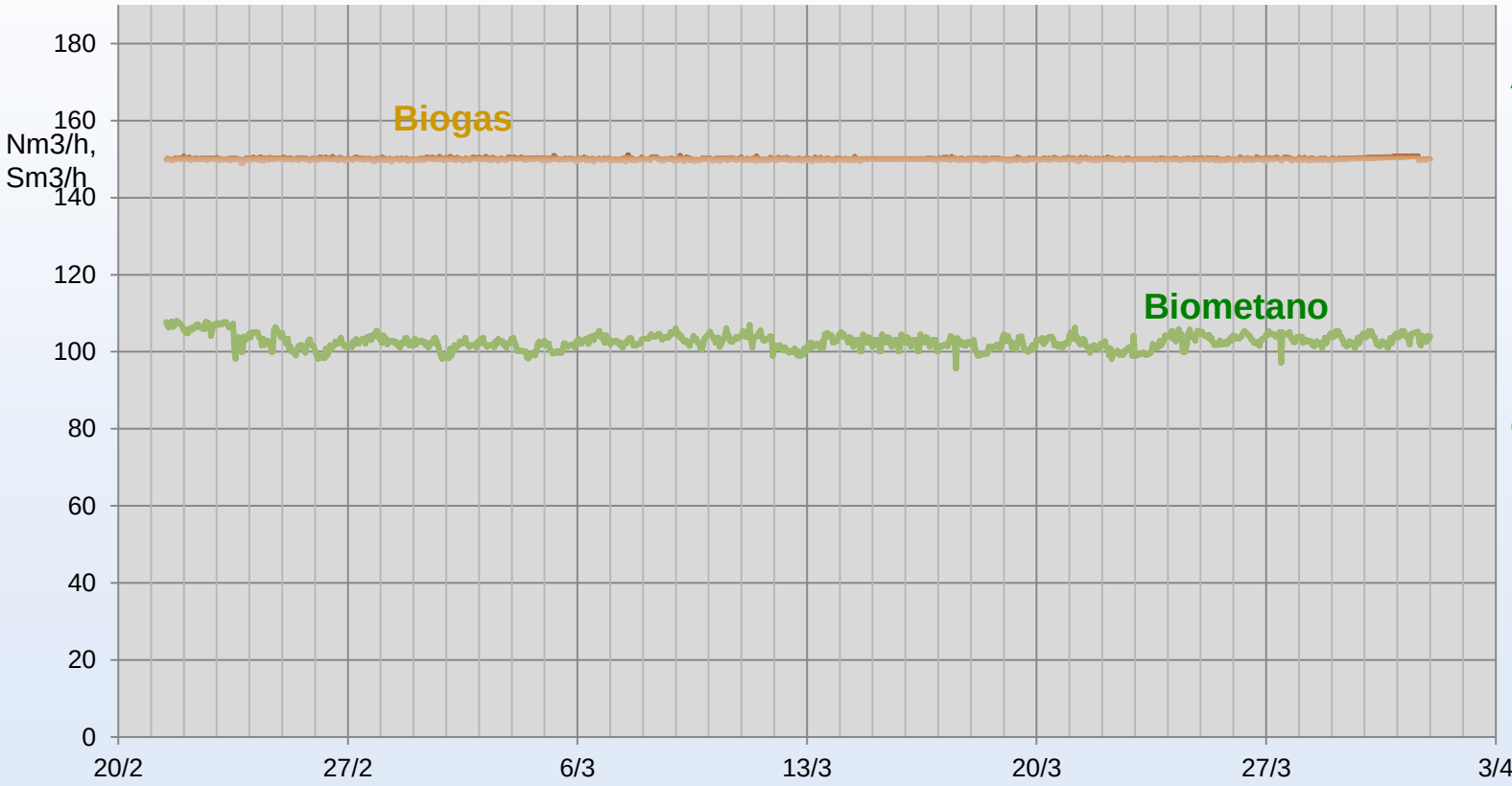
Rendering dell’impianto dimostrativo GM-Greenmethane.
Capacità operativa: 100-125 Sm3/h di Biometano (pari a circa 150-200 Nm3/h di biogas grezzo)

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Capacità: 100-125 Sm^3/h di biometano
(pari a circa 150-200 Nm^3/h di biogas grezzo)

Installazione

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Test di garanzia (capacità, qualità del biometano, consumi elettrici)

Test (21/02/17-01/04/17): Portate in ingresso e in uscita

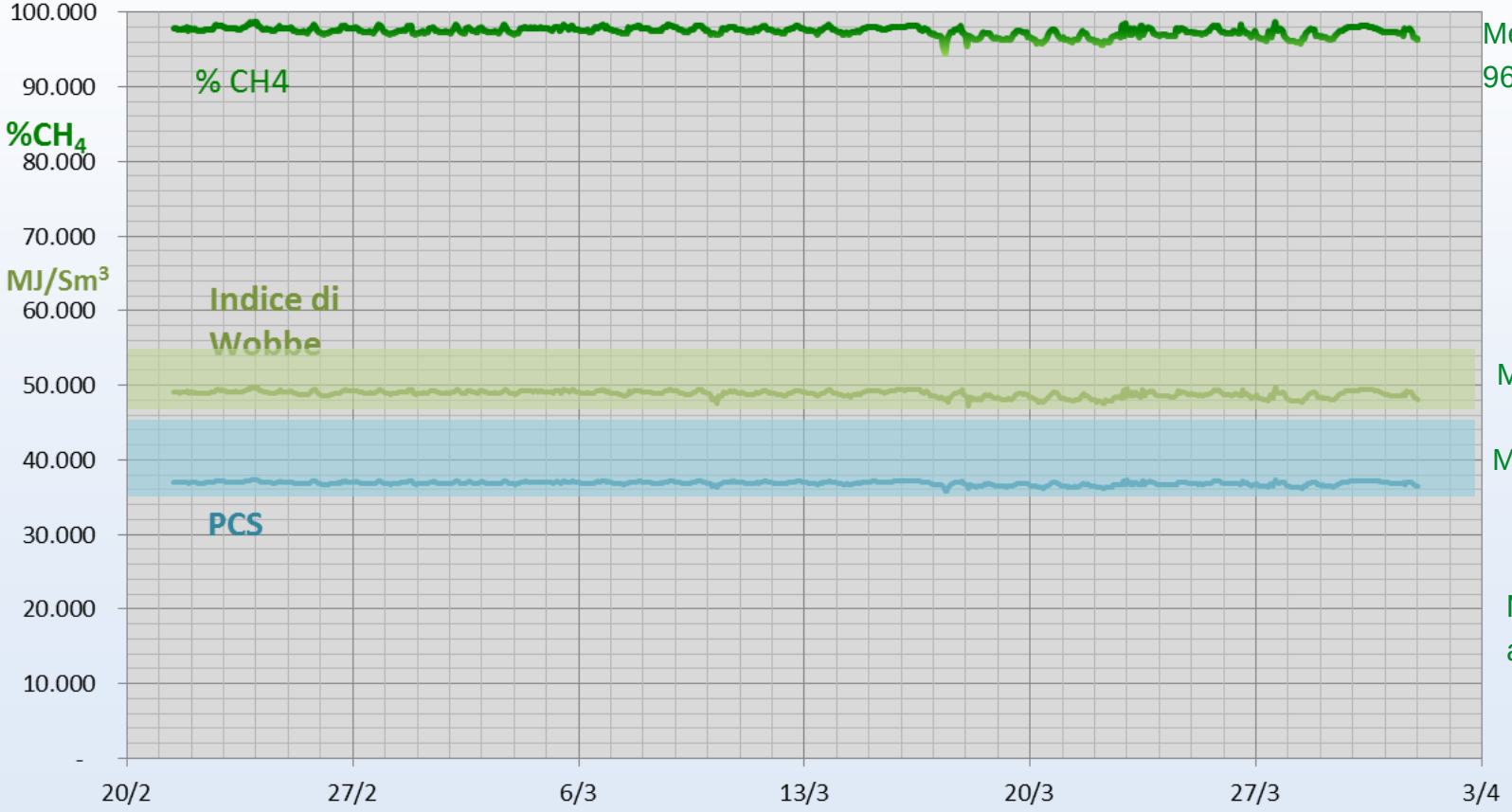


Alimentazione costante
Biogas dopo compressione= 150 Nm^3/h

Produzione media
Biometano= 102 Sm^3/h (variabile a seconda della concentrazione di CO_2 nel biogas in ingresso)

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Test di garanzia (capacità, qualità del biometano, consumi elettrici)

Test (21/04/17-01/04/17): Qualità del Biometano in uscita



Media CH_4 nel biometano= 96.89%

Media WI= 48.465 MJ/Sm³ ✓

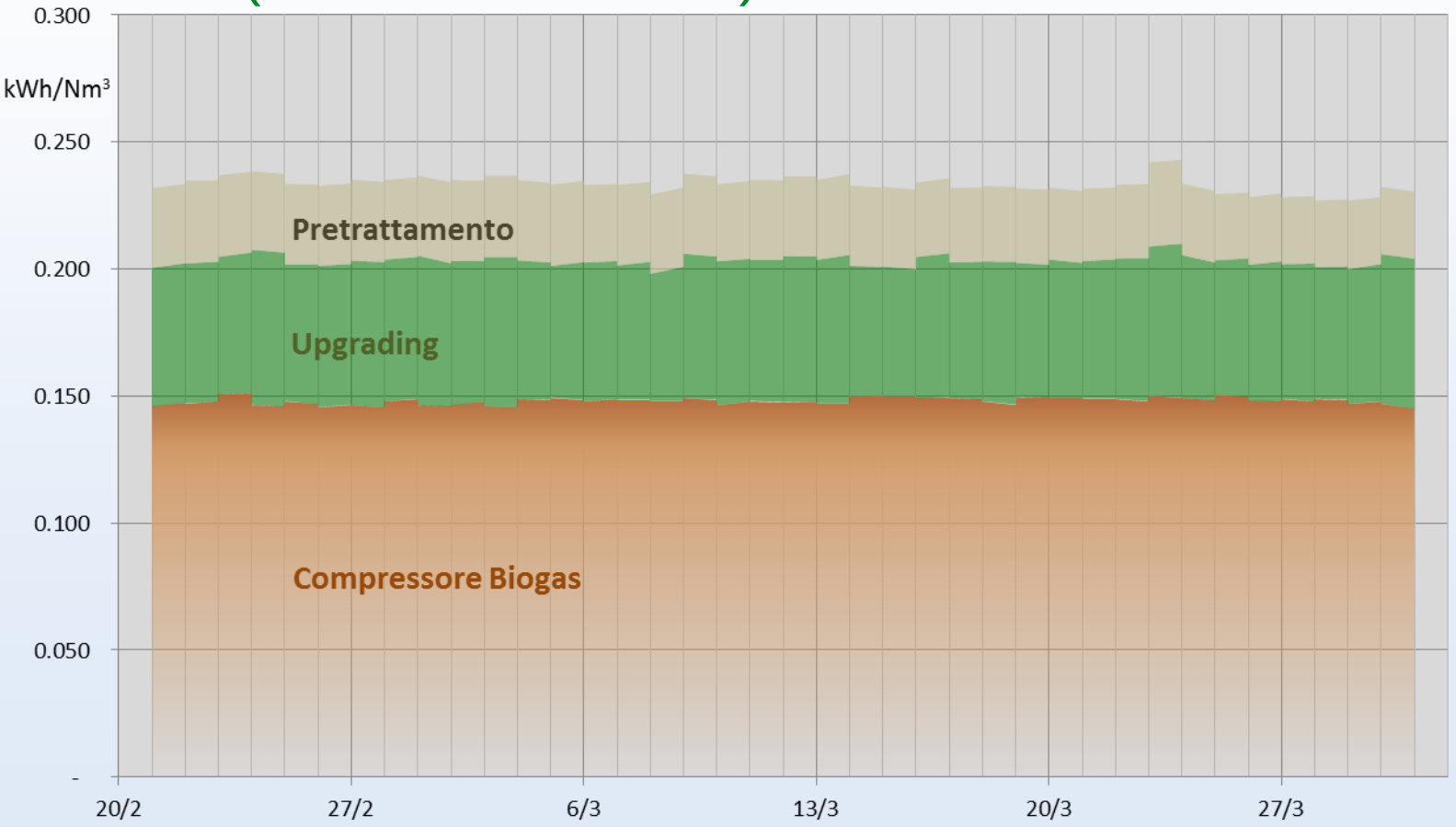
Media PCS= 36.632 MJ/Sm³ ✓

⇩

Non c'è necessità di arricchimento con propano

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Test di garanzia (capacità, qualità del biometano, consumi elettrici)

Test (21/04/17-01/04/17): Consumi elettrici



Media consumo pretrattamento= 0.03 kWh/Nm³

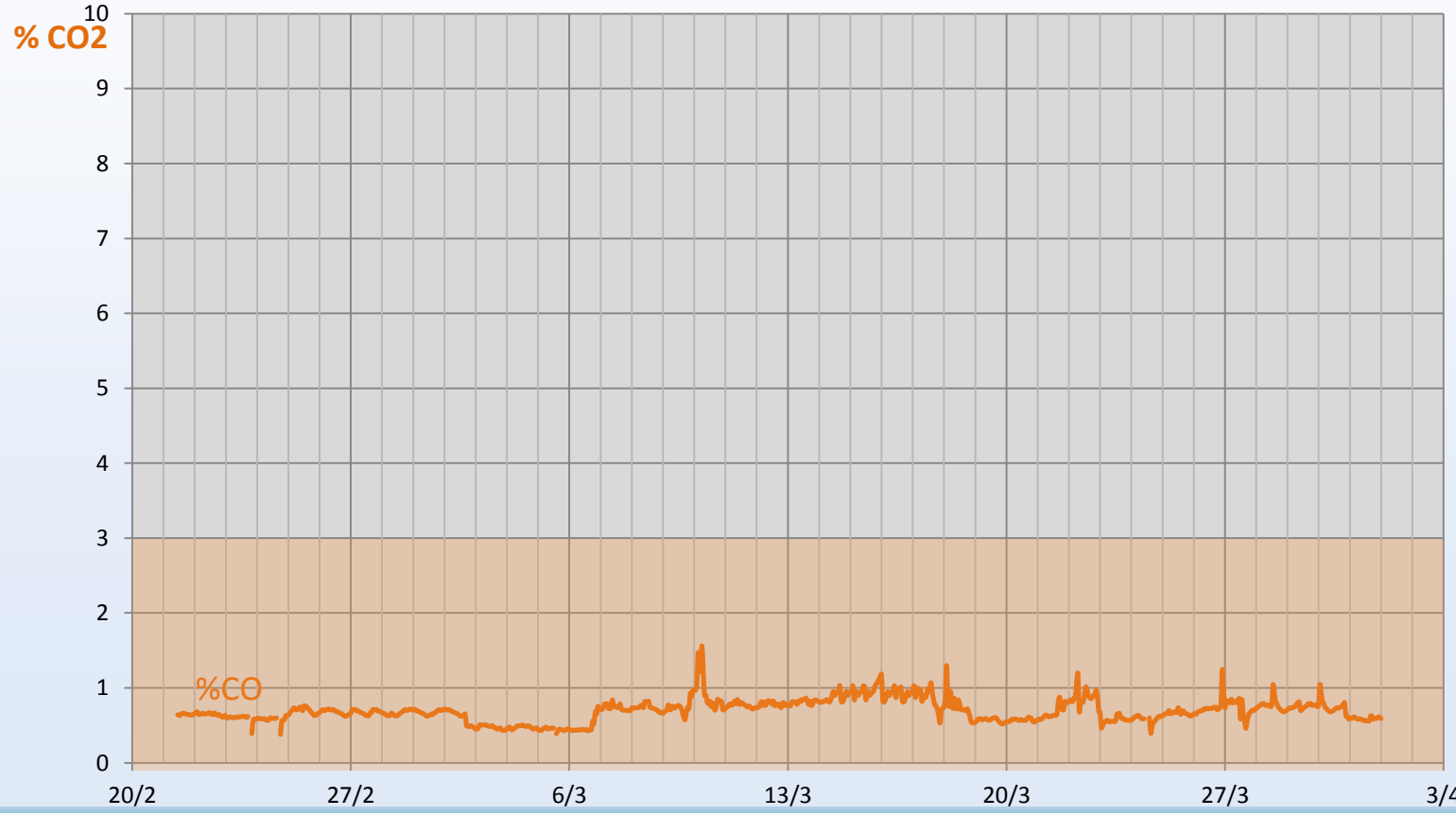
Media consumo upgrading totale = 0.203 kWh/Nm³

Media consumo compressione= 0.147 kWh/Nm³

Rimini
Novembre 2017

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Test di garanzia (capacità, qualità del biometano, consumi elettrici)

Test (21/04/17-01/04/17): CO_2 residua nel biometano



CO_2 Media nel Biometano= 0.682% ✓

Impianto di upgrading di biogas da Forsu in esercizio dal 2016.
Test di garanzia (capacità, qualità del biometano, consumi elettrici)

Test: riassunto

- Alimentazione: 150 Nm^3/h Biogas da Forsu

- Produzione: 102 Sm^3/h Biometano in accordo alla UNITR 11537:
  - CO_2: 0.68%
  - Wobbe Index: 48.465 MJ/Sm^3
  - PCS: 36.632 MJ/Sm^3

- Consumo Elettrico Upgrading: 0.203 kWh/Nm^3

GM GREEN METHANE

Impianto di upgrading di biogas
da Forsu in esercizio dal 2016.
Capacità: 100-125 Sm^3/h di biometano
(pari a circa 150-200 Nm^3/h di biogas grezzo)

29 MAGGIO 2017

BIOMETANO
DESTINATO AD
AUTOTRAZIONE

PRIMO CARRO
BOMBOLAIO
IN ITALIA

DESTINATO A
FLOTTA AZIENDALE
MEZZI RACCOLTA
RIFIUTI

CIB CONSORZIO ITALIANO BIOGAS
CONSORZIO ITALIANO COMPOSTATORI
EBA European Biogas Association
ADBA
CTI Energia/AmbientE
GM GREEN METHANE

Rimini
Novembre 2017

UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
BS OHSAS 18001:2007
CERTIQUALITY
SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI

ANALISI BIOMETANO Carro bombolaio 29.05.17

(5.300 Sm^3)

29 MAGGIO 2017

BIOMETANO DESTINATO AD AUTOTRAZIONE

PRIMO CARRO BOMBOLAIO IN ITALIA

DESTINATO A FLOTTA AZIENDALE MEZZI RACCOLTA RIFIUTI

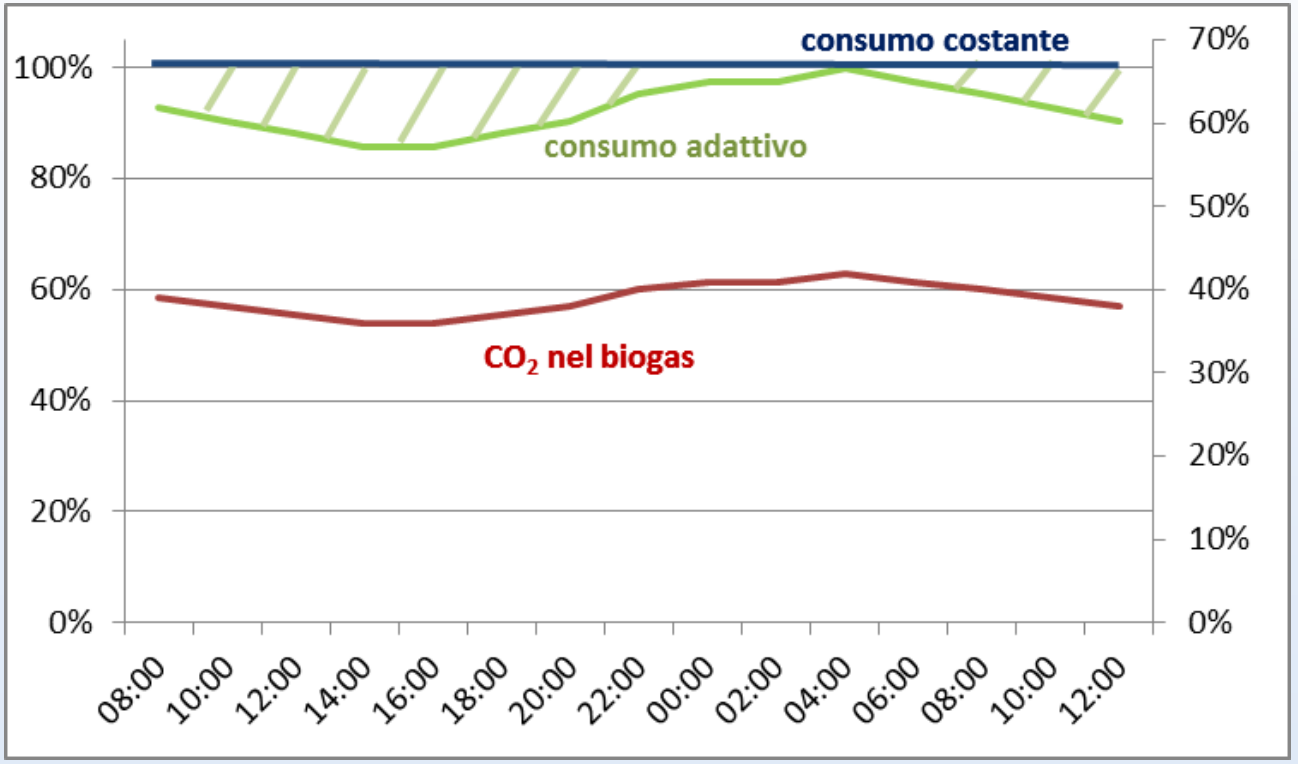
Parametro	U.M.	Valore limite UNITR 11537	Metodologia	Dati medi
CH_4	$\%_{mol}$		Misura GC	**98,31**
CO_2	$\%_{mol}$	*≤3*	Misura GC	**0,35**
O_2	$\%_{mol}$	*≤0,6*	Misura IR	**0,04**
N_2+ALTRI INERTI	$\%_{mol}$		Misura GC	**1,3**
H_2S	mg/Sm^3	*≤6,6*	Misura IR	**0,04**
TOC (C2...C6+)	ppm_{mol}		Misura GC	**<0,01**
Umidità		*<-5°C a 70 bar(g)*	Misura	**< -15°C**
WI	MJ/Sm^3	*47,31÷52,33*	Calcolo GC	**49,47**
PCS	MJ/Sm^3	*34,95÷45,58*	Calcolo GC	**37,14**

Verifica del CNR IIA

- Tra il 22/05/17 ed il 30/06/17 il CNR ha effettuato un monitoraggio completo dell'impianto dimostrativo, nonché un'analisi dei consumi energetici
- I risultati sono riportati nel rapporto: «*Verifica delle prestazioni di un impianto per l'upgrading del biogas a biometano tramite Hot Potassium Carbonate*»
- Tra le conclusioni, si cita:
  1-«…*Il biometano ottenuto è conforme ai requisiti richiesti, sia per impiego diretto in autotrazione che per l'immissione nella rete del gas naturale*»
  2-«…*la tecnologia Hot Potassium Carbonate permette di raggiungere un grado di purezza >98*»
  3-«…*la concentrazione media di metano nell'off-gas prodotto è inferiore allo 0.1%, corrispondente ad una perdita dello 0.06% del metano presente nel biogas*»

R&D. Ambiti di applicazione:

Tecnologia adattiva di inseguimento del Best Efficiency Point



La composizione del biogas varia anche più volte su base giornaliera. E' in fase di test un algoritmo che permetta all'impianto di modificare il set-up operativo al fine di inseguire il minor consumo possibile.

Conclusioni. Il processo GM-Greenmethane con carbonato di potassio:

- produce Biometano da digestione anaerobica, e soddisfa i requisiti richiesti dalla UNITR 11537;
- è caratterizzato dalla massima salvaguardia ambientale avendo perdite di metano inferiori allo 0.1%;
- Massimizza il recupero del metano contenuto nel biogas;
- ha consumi elettrici molto ridotti; i consumi termici sono azzerati se in sito c'è un cogeneratore o esso viene acquistato per gli autoconsumi di tutto l'impianto. L'energia termica consumata è restituita quasi totalmente.

Tel. +39 041 5674260
Fax +39 041 479710
mail: info@gm-greenmethane.it

www.gm-greenmethane.it