

Biometano da acque reflue: l'esperienza di Gruppo CAP

Milano, 14 maggio 2018









#### **CONTESTO OPERATIVO**

**Gruppo CAP**, azienda profondamente radicata nel territorio, nasce dai Comuni ed ha come soci **oltre 2 milioni di cittadini** e come *mission* quella di gestire il **Ciclo Idrico Integrato**. Opera ogni giorno su un territorio complesso, densamente urbanizzato, che si estende nei territori di Milano, Monza, Brianza, Pavia, Como e Varese, coinvolgendo **197 Comuni**.

Operando in modo diretto sulle risorse naturali e sull'ambiente, Gruppo CAP è fortemente impegnato in **pratiche di sostenibilità** e di mantenimento del corretto equilibrio del **Ciclo dell'Acqua**, tra uso di tale risorsa e la sua protezione.

















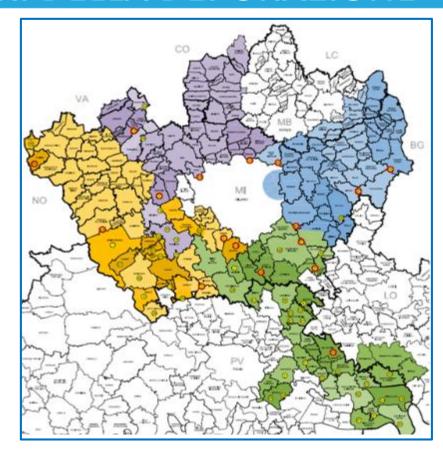






# GRUPPO CAP – I NUMERI DELLA DEPURAZIONE

- √ 361 stazioni di sollevamento
- ✓ 61 impianti di depurazione gestiti, di cui 40 nella Città Metropolitana di Milano
- ✓ 2.250.000 abitanti equivalenti serviti
- √ 300 Mm³ di reflui fognari trattati annualmente
- √ 7.500 km of di fognatura
- 71% portata trattata in impianti con AE ≥ 100.000
- ✓ 3 Laboratori acque reflue: 4.210 campioni analizzati, 47.875 parametri analizzati



	AE≥100.000	50.000≤AE<100.000	10.000≤AE< 50.000	0 <ae< 10.000<="" th=""><th>Totale</th></ae<>	Totale
Portata trattata [m³/anno]	211.094.534	46.946.715	27.864.610	11.653.322	297.559.181
% Portata trattata	70,94%	15,78%	9,36%	3,92%	100%







#### LA SFIDA – 40 M€ nei prossimi 5 anni

#### SKILLS IMPROVEMENT AND SYNERGIES TOWARDS THE CIRCULAR PERSPECTIVE

PRODUCT PERSPECTIVE

RESOURCE PERSPECTIVE

**UTILITY PERSPECTIVE** 

WATER AS A CONSUMABLE

WATER AS A DURABLE BALANCE OF A RIVER BASIN

AGRICULTURI AND NUTRIENTS BALANCE

USING EXISTING ASSETS FOR MORE SERVICES

PERFORM
ANCES
NOT
WATER

DRIVING ASSET RECOVERY

OPTIMISING RESOURCE EFFICIENCY

OUR ABILITY TO
EXTRACT
ENERGY:
COGENERATION

COGENERATION

DISTRICT

HEATING

BIOMETHANE

SOLAR

OUR ABILITY
TO EXTRACT
NUTRIENTS
AND UPGRADE
CARBON TO
CONSUMER
PRODUCTS

PHOSPHORUS BIOPLASTICS OUR ABILITY TO REUSE WATER

**IRRIGATION** 

RESTORING OF ANCIENT IRRIGATION CANALS

FROM SLUDGE TO FERTILIZERS

INDUSTRIAL SYMBIOSIS SEWAGE OPTICAL FIBER

PHONE ANTENNAS INTERNATIONAL BENCHMARKING

GREEN PUBLIC PROCUREMENT

ENERGY and ASSET OPTIMIZATION

Source:

McKinsey&Company







## Economia circolare, industria 4.0 ed innovazione

Il MASTER PLAN verso l'Economia Circolare sta trainando le attività di R&D ed innovazione e di conseguenza le agevolazioni fiscali "Credito imposta innovazione" (Decreto del 27 maggio 2015, emanato dal Ministro dell'Economia e delle Finanze)

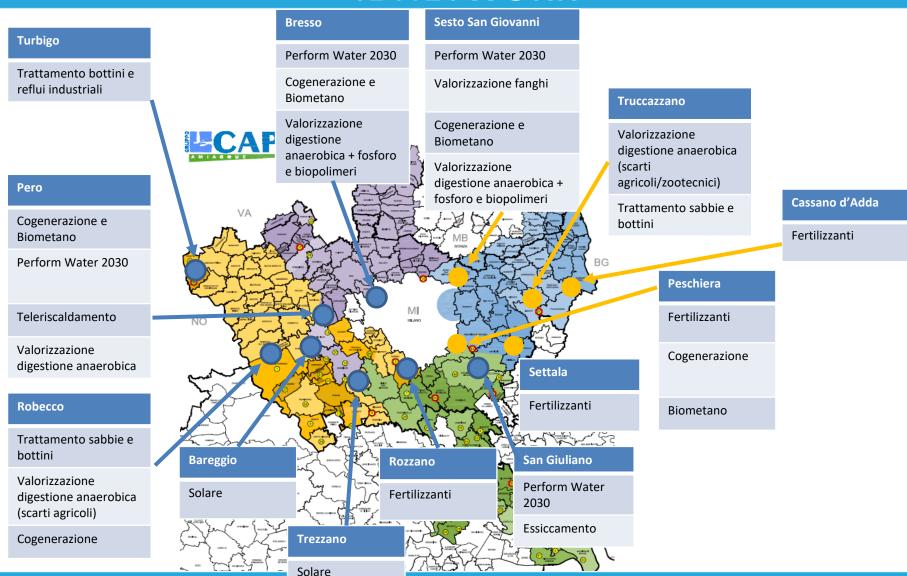








## **IL NETWORK**







### **PROGETTO PerFORM WATER 2030**

#### Platform for Integrated Operation Research and Management of Public Water towards 2030

Centro di ricerca, dimostrazione e formazione per tecnologie di interesse del Servizio Idrico Integrato.

Piattaforma diffusa presso gli impianti del Gruppo CAP di ricerca, sviluppo e dimostrazione di tecnologie e strumenti decisionali.

Piattaforma unica nel suo genere che affronterà le sfide attuali del SII: fornitura costante di acqua ed effluenti di alta qualità, produzione fanghi, recupero di risorse materiali ed energia, emissioni in atmosfera di odori, aerosol e gas serra, contaminanti emergenti, efficienza economica e accettabilità sociale.

Approcci multidisciplinari e networking: 3 enti di ricerca/università, e 8 aziende.

Il progetto è stato presentato nel settembre 2016 nell'ambito della call di Regione Lombardia "ACCCORDI PER LA RICERCA E L'INNOVAZIONE" che intende favorire lo sviluppo di progetti di Ricerca Industriale, Sviluppo Sperimentale e Innovazione.

Il finanziamento di Regione Lombardia si inquadra nel POR FESR 2014-2020, Programma Operativo Regionale – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020 e in particolare sull'Asse 1 – Rafforzare la Ricerca, lo Sviluppo e l'Innovazione.







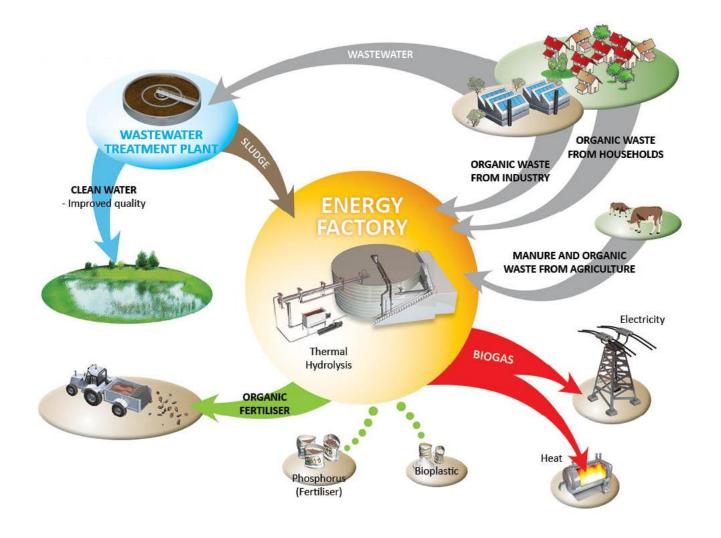








#### LA NOSTRA POLITICA SULL'ECONOMIA CIRCOLARE – LA BIORAFFINERIA









#### Risorse disponibili nelle acque reflue

Parameter	Value
Reusable water (m³/capita year)	75-100
Phosphorus in P precursors (kg/capita year)	0,6-1,0
Nitrogen in N precursors (kg/capita year)	4-5
Methane (m³/ capita year)	10-13
Organic Fertilizer (P-rich compost) (kg/capita year)	8-10
Cellulose (kg/capita year)	5-8
Biopolymers; PHA (kg/capita year)	2-4





Verstraete et al. (2009) *Bioresource Technology* 100, 5537–5545 Salehizadej and van Loosdrecht (2004) *Biotechnology Advances* 22, 261–279









Raccoglie le acque reflue del comprensorio Seveso Sud

serve i Comuni di Bresso, Cinisello Balsamo, Cormano, Cusano Milanino e Paderno Dugnano

raccoglie acque civili, industriali, meteoriche

serve una popolazione equivalente di 220mila AE effettivi e può arrivare fino a 300mila.





# PERCHÉ IL BIOMETANO





Il metano ottenuto dal biogas è in grado di sostituire perfettamente quello di origine fossile e può così contribuire alla riduzione dei gas serra.



#### Riduzione della dipendenza dalle importazioni

L'Italia, secondo importatore al mondo di gas naturale, ne importa 70 miliardi m<sup>3</sup>. Il biometano potrebbe compensare il progressivo esaurimento del metano estratto in Italia che rappresenta circa il 10% del consumo.



#### Sviluppo dell'economia locale

La produzione di biogas crea posti di lavoro nella logistica, nella progettazione e nella costruzione di impianti.



#### Un circuito chiuso

I fanghi di depurazione che alimentano l'impianto provengono da reflui generati nelle vicinanze e vengono comunque prodotti. Perché non valorizzarli? Il biometano immesso in rete può sopperire alle esigenze di consumo locali, risparmiando sui costi di trasporto del gas naturale prevalentemente importato dall'estero.



#### Una fonte rinnovabile programmabile

Il biogas e il biometano possono essere prodotti continuativamente per tutto l'anno e impiegati per compensare le indisponibilità delle fonti energetiche non programmabili, come eolico o fotovoltaico. Questa fonte energetica può divenire una pedina fondamentale nella costruzione di reti intelligenti (Smart Grid) basate su fonti rinnovabili.



#### Massima flessibilità

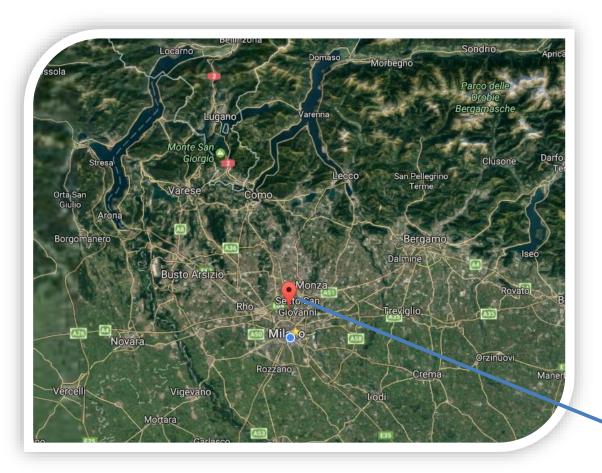
L'immissione di biometano in rete offre la massima flessibilità di utilizzo, poiché rende questa fonte di energia rinnovabile disponibile esattamente dove serve e dove può essere utilizzata nel modo energeticamente più efficiente.







# **IL PROGETTO BRESSO**



Un impianto a km zero a Milano.

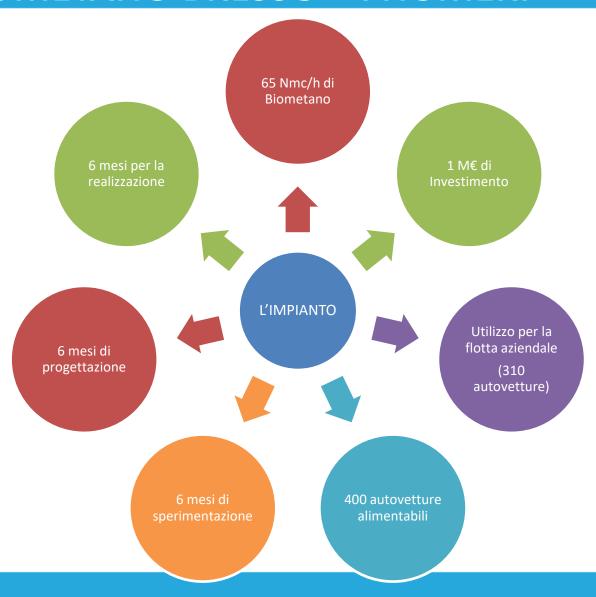








# **BIOMETANO BRESSO – I NUMERI**







# **PARTNERSHIPS**









Validation Plant Bresso















### **IL PROGETTO**

#### WIRED

## A Milano apre il primo distributore di biometano da acque nere

Nel depuratore di Bresso Cap Holding e Fiat Chrysler sperimentano un biometano estratto dai fanghi reflui. In futuro 60 bioraffinerie in Lombardia



Biometano dalle acque reflue: a Milano il primo distributore per auto



**Ambiente** 

# Fare il pieno con l'acqua: nasce il biometano a km zero

L'esperimento condotto a Milano dal gruppo Cap e da Fca: il combustibile viene dai liquami urbani. "Se si arrivasse a raccogliere il 72,5% dei rifiuti bio prodotti dalle famiglie italiane si potrebbero far viaggiare con gli scarti della cucina tutti gli automezzi della nettezza urbana", calcola Marangoni, ceo di Althesys



di ANTONIO CIANCIULLO

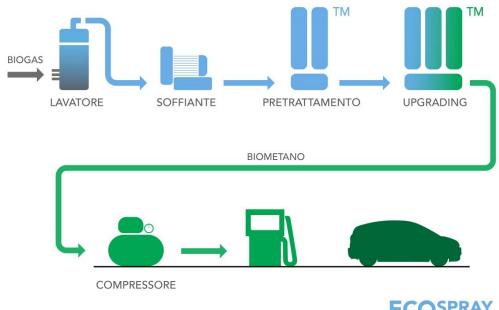






## **BIOMETANO – PROVE PILOTA 1**

## **Prototipo VSA**





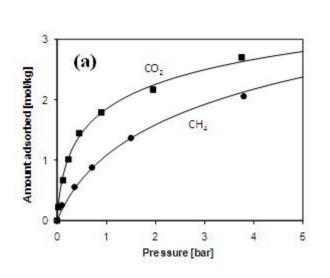


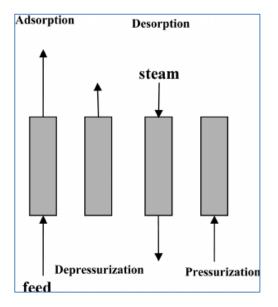


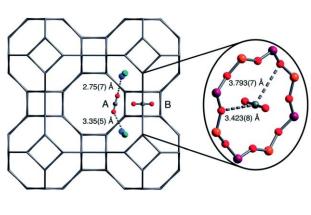


## **BIOMETANO – PROVE PILOTA 1**

#### Vacuum swing absorption







Cavenati et al (2005) Energy & Fuels 19:2545-2555 Cheung and Heding (2014) RSC Adv., 4:4480-14494









# **BIOMETANO – PROVE PILOTA 1**

#### Biogas grezzo

	%v/v		mg m <sup>-3</sup>
CO <sub>2</sub>	30-35	H <sub>2</sub> S	>1000
CH <sub>4</sub>	65-69	Si	2.0
H <sub>2</sub>	<0.5	Cl	26.8
$O_2$	0.35	F	0.17
CO	<0.1	NH <sub>3</sub>	0.25

Bassa variabilità e  $CH_4$  % elevato Criticità: CI, S CO non problematico









# BIOMETANO – PROVE PILOTA 1 Biometano (1)

Parametro	UNI TR 11537	EN 16723-2	Misurazione
Potere calorifico superiore MJ m <sup>-3</sup>	34.95-45.28		36.7 ± 0.7
Indice di Wobbe MJ m <sup>-3</sup>	47.31-52.33		49.7 ± 2.0
Densità relativa	0.5548-0.8		0.55 ± 0.02
Numero di metano		>65	>97
Dew point a 7000 kPa	< -5 °C	<-2 °C	< -5°C
Ossigeno	<0.6%	<1	<0.5%
Anidride carbonica	<3%		<2%
Idrogeno	<0.5%	<2%	<0.5%
Monossido di carbonio	<0.1%		<0.1%







# BIOMETANO – PROVE PILOTA 1 Biometano (2)

Parametro	UNI TR 11537	EN 16723-2	Biometano
Solfuro di idrogeno mg m <sup>-3</sup>	<6.6		2-5
Zolfo da mercaptani mg m <sup>-3</sup>	<15.5		<1
Solfuro di idrogeno e solfuro di carbonio (somma come S) mg m <sup>-3</sup>		<5	2-5
Zolfo totale mg m <sup>-3</sup>	<150	<30	2-5
Silicio mg m <sup>-3</sup>	<1	0.3	<0.04
Ammoniaca mg m <sup>-3</sup>	<3		0.25 ± 0.01
Ammine mg m <sup>-3</sup>	<10	<10	<10
Fluoro mg m <sup>-3</sup>	<3		<0.02 mg Sm <sup>-3</sup>
Cloro mg m <sup>-3</sup>	<1		<0.1 mg Sm <sup>-3</sup>







# **BIOMETANO – IMPIANTO INDUSTRIALE - BRESSO**

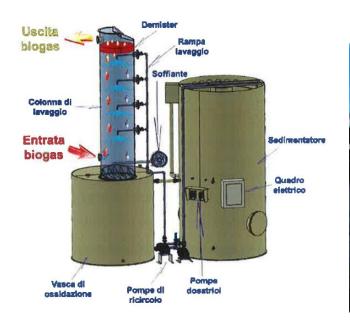
Gara aggiudicata a novembre 2017 – in corso di realizzazione

**Sues** 

Impianto di upgrading a membrane da 90 mc/h di biometano

Desolforazione con scrubber biologico e possibilità di recupero zolfo elementare

Fine lavori e avviamento previsto per luglio 2018 – In corso allacciamento SNAM













## **BIOMETANO – NEXT STEPS**

- Installazione distributori ad uso interno
- Opzione shipping biometano da parte di operatori del mercato
- Disponibilità di biogas non sfruttato presso depuratore di Pero
- Valorizzazione biogas su altri impianti in collaborazione con stakeholder esterni
- Progetti di simbiosi industriale per valorizzare asset esistenti (oltre 20.000 mc di volume di digestione non sfruttati..)





«Knowing is not enough, we must
apply!
Willing is not enough, we must
do!»

[Johann Wolfgang von Goethe]

Davide Scaglione Email: davide.scaglione@gruppocap.it



