



## Esperienze di sostenibilità in agricoltura

in collaborazione con CIB – Consorzio Italiano Biogas  
Progetto FARMING FOR FUTURE

10, 12 e 24 maggio 2022

Seminario online / Formazione a Distanza

Cod. P4-36-21

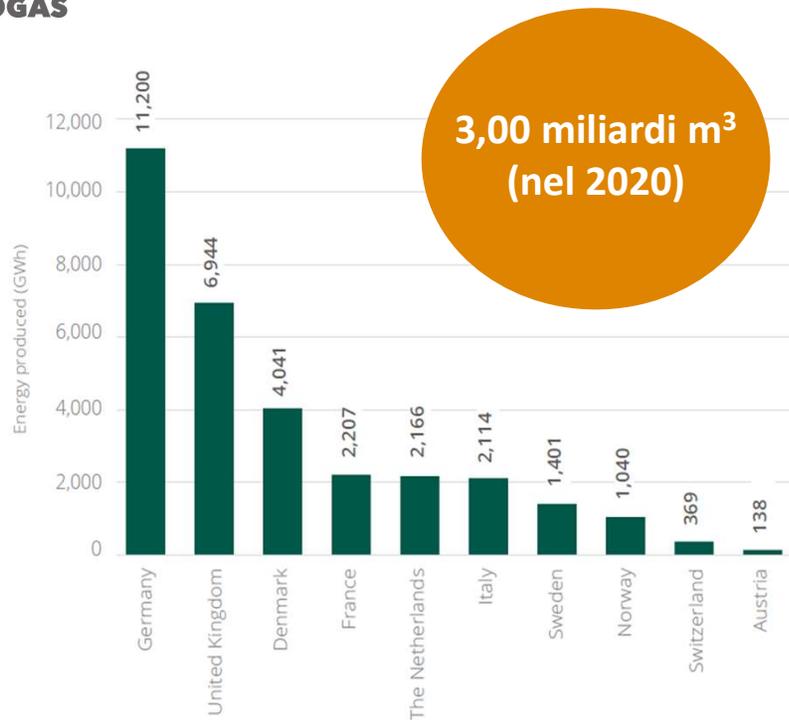
**Produzione e uso dei biomateriali (Azione 9)  
Biogas e altri gas rinnovabili (Azione 10)**

*Lorenzo Maggioni*

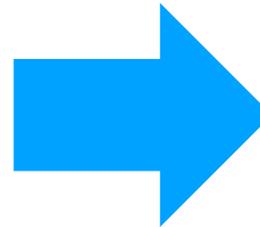


# PANORAMICA

## Biometano: confronto Europa/Italia

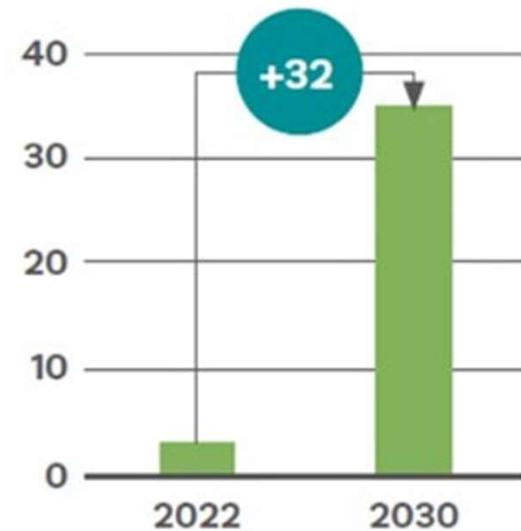


Produzione annua di biometano per nazione (in GWh)



### REPowerEU

From 3 bcm biomethane production today to 35 bcm





## PANORAMICA

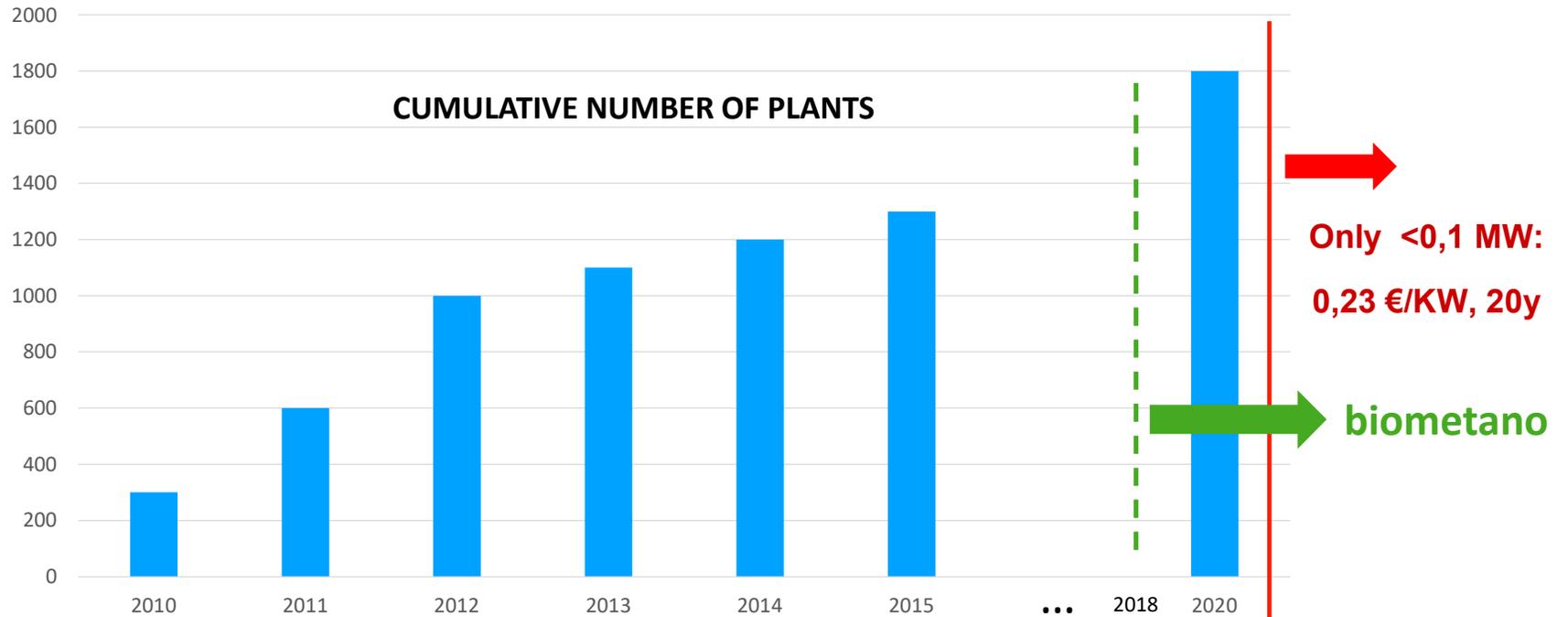
### *Qualche numero*

- 2° Mercato europeo dopo la Germania
- > 1.950 impianti biogas (*agricoli + FORSU + fanghi + industriali*) dedicati alla *produzione di energia elettrica rinnovabile*
- > 1.300 Mw potenza elettrica installata
- 35 impianti biometano con una produzione di circa 350 Mm<sup>3</sup>/y (*in rapida crescita*)
- 4 bioGNL plants (*in rapida crescita*)





# EVOLUZIONE DEL SETTORE BIOGAS



Only <0,1 MW:  
0,23 €/KW, 20y

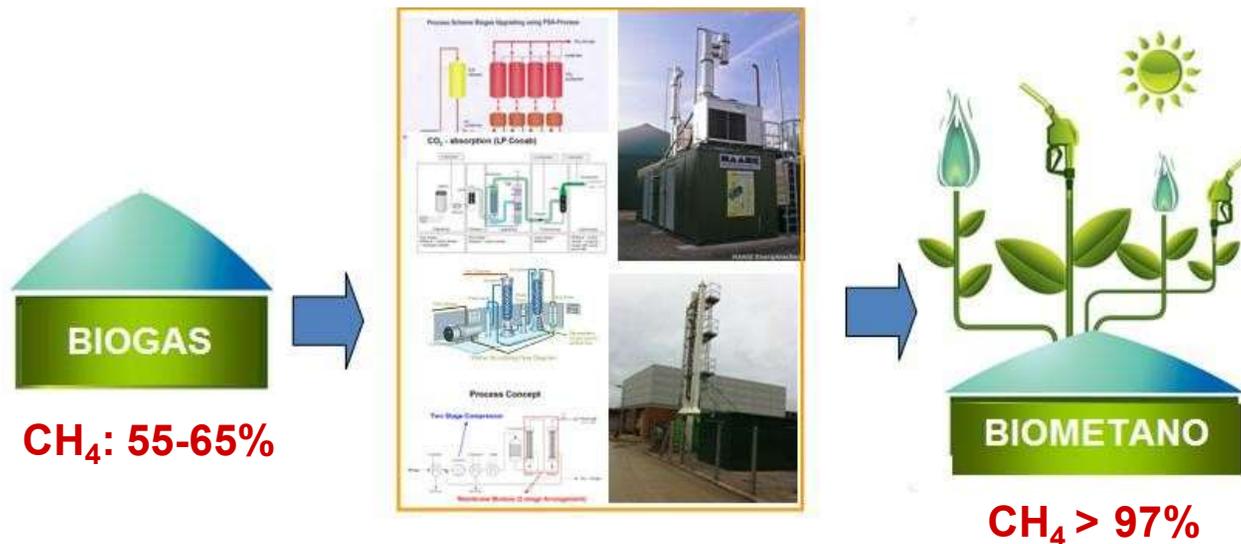
biometano

Se <1 MW: 0,28 €/KW, 15 anni

Se <0,3 MW e >70% sottoprodotti: 0,236 €/KW, 20 anni.  
Negli altri casi, < €

## DEFINIZIONI ED ACRONIMI

### Unità di UPGRADING



Italian D.Lgs 28/2011:

**BIOMETANO** «gas prodotto da fonti rinnovabili avente caratteristiche e condizioni d'uso corrispondenti a quelle del gas naturale e quindi adatto per l'immissione nella rete del gas naturale»

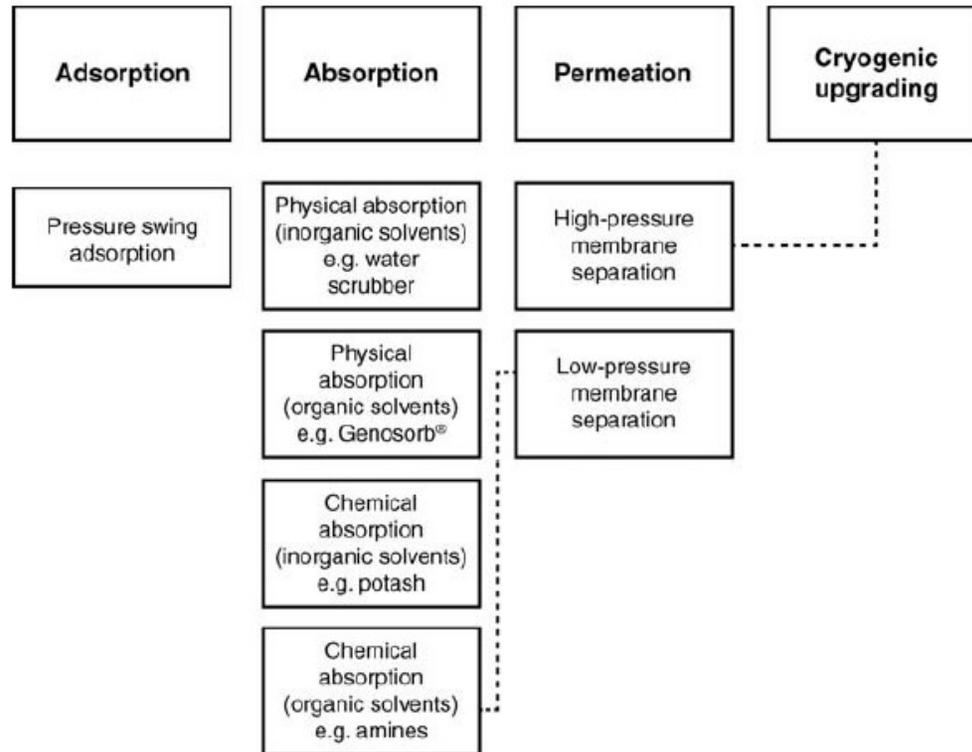


## DEFINIZIONI ED ACRONIMI

<u>FOSSIL FUEL</u>		<u>BIOFUEL</u>
Compressed Natural Gas	=	Compressed Biomethane
CNG	=	BIO-CNG
Compressed Natural Gas	≠	Compressed Bio Gas
CNG	≠	CBG
Liquified Natural Gas	=	Liquified Biomethane
LNG	=	bio-LNG = LBM
Liquified Natural Gas	≠	Liquified Bio Gas
LNG	≠	LBG

# TECNOLOGIE



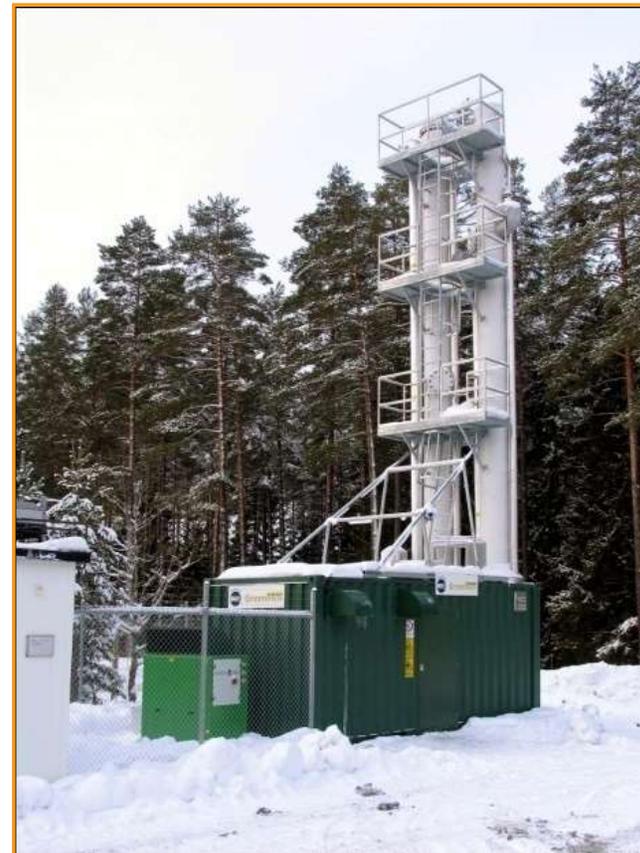


Overview of possible biogas upgrading technologies for CO<sub>2</sub> removal; broken lines describe combinations of methods (Copyright: Fraunhofer IWES, 2012).

## Lavaggio ad acqua (Water Scrubbing)

Il biogas è compresso ed immesso in una colonna con flusso di acqua in senso contrario. Anidride carbonica ed idrogeno solforato sono più solubili in acqua rispetto al metano. Il gas in uscita è arricchito in metano e saturo di acqua.

Il gas deve essere essiccato e deumidificato prima di essere immesso nella rete. Rigenerazione: flusso di aria.





- L'applicazione di questa tecnologia per la produzione biometano è vantaggiosa se:
- E' tollerabile un contenuto di ossigeno e azoto nel biometano assieme ad un minore potere calorifico
- La capacità dell'impianto è di medie o grandi dimensioni
- il flusso di biometano può essere utilizzato direttamente a pressione di consegna e non è necessaria nessuna ulteriore compressione
- la domanda di calore dell'impianto di biogas può essere (in parte) coperta da un trattamento del gas di scarico

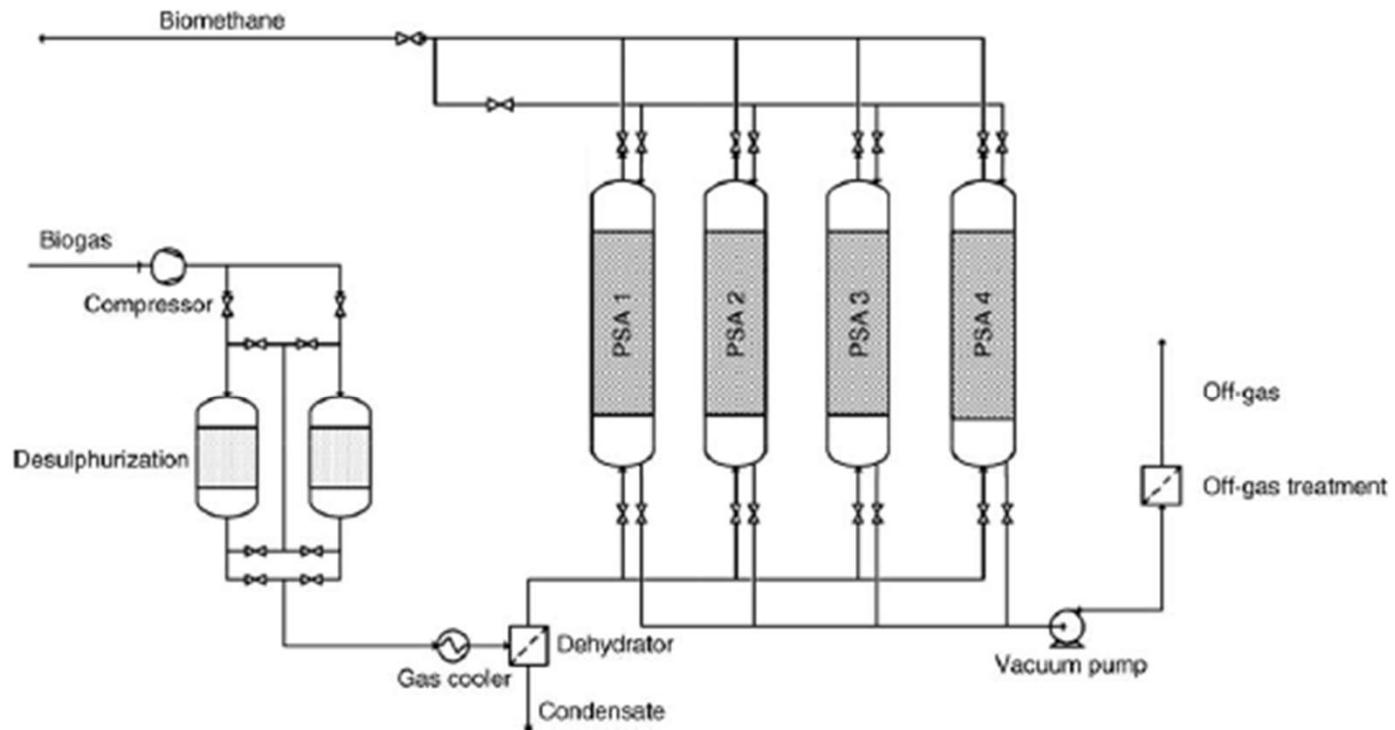


Lo svantaggio di questo metodo è che i componenti dell'aria ossigeno e azoto vengono disciolti in acqua durante la rigenerazione e quindi trasportati nel flusso di upgrading. Del gas biometano. Pertanto, il biometano prodotto con questa tecnologia contiene sempre ossigeno e azoto. Poiché il flusso di biometano prodotto è saturo di acqua, la fase finale di upgrading è l'essiccazione a gas, per esempio mediante l'applicazione di scrubbing ad acido glicolico.

## Pressure Swing Adsorption - PSA

Le molecole di anidride carbonica in condizioni di elevata pressione vengono adsorbite su un mezzo solido (carbone attivo o setacci molecolari ).  
Il materiale è rigenerato attraverso la riduzione della pressione e l'applicazione di una depressione.





15.4 Process scheme of the pressure swing adsorption process (Copyright: Fraunhofer IWES, 2012).



+

- L'applicazione di questa tecnologia per la produzione di biometano è vantaggiosa se:
- Il contenuto di metano nel flusso di biometano (95,0-99,0% vol) è adatto per un utilizzo ulteriore
- La capacità dell'impianto è piccola o media
- Il flusso di biometano può essere utilizzato direttamente a pressione di consegna e non è necessaria nessuna ulteriore compressione
- la domanda di calore dell'impianto di biogas può essere (in parte) coperta da un trattamento del gas in uscita

-

Visto che l' acqua e l' idrogeno solforato contenuto nel gas potrebbero danneggiare irreversibilmente il materiale adsorbente questi componenti devono essere rimossi prima della colonna di adsorbimento.

## Separazione a membrane

Si basa sulla diversa dimensione delle molecole e quindi diversa permeabilità attraverso la membrana: l'anidride carbonica e l'idrogeno solforato passano la membrana, il metano no.

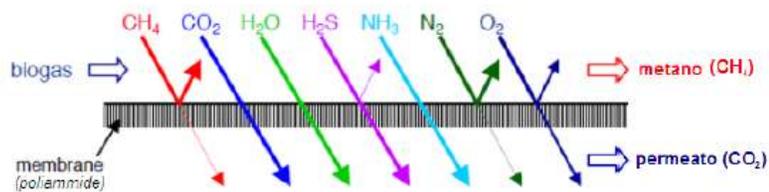
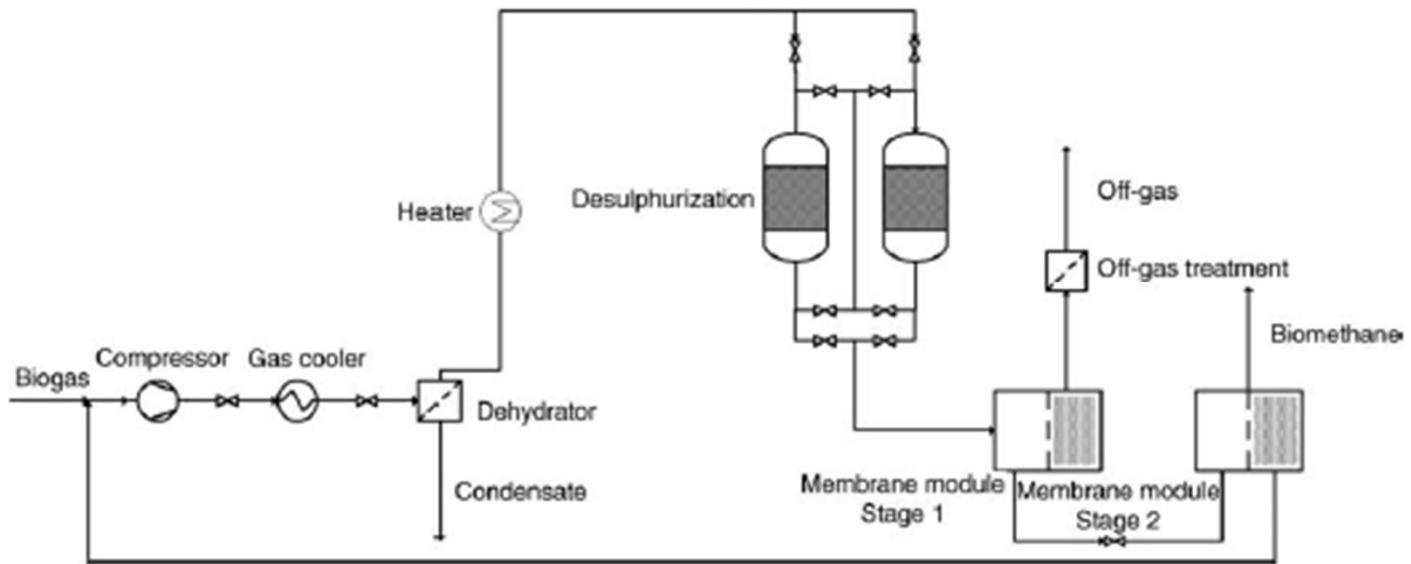


Figura 3.6. Principio di funzionamento di una membrana semi permeabile per la raffinazione del biogas - [www.tuwien.ac.at](http://www.tuwien.ac.at)







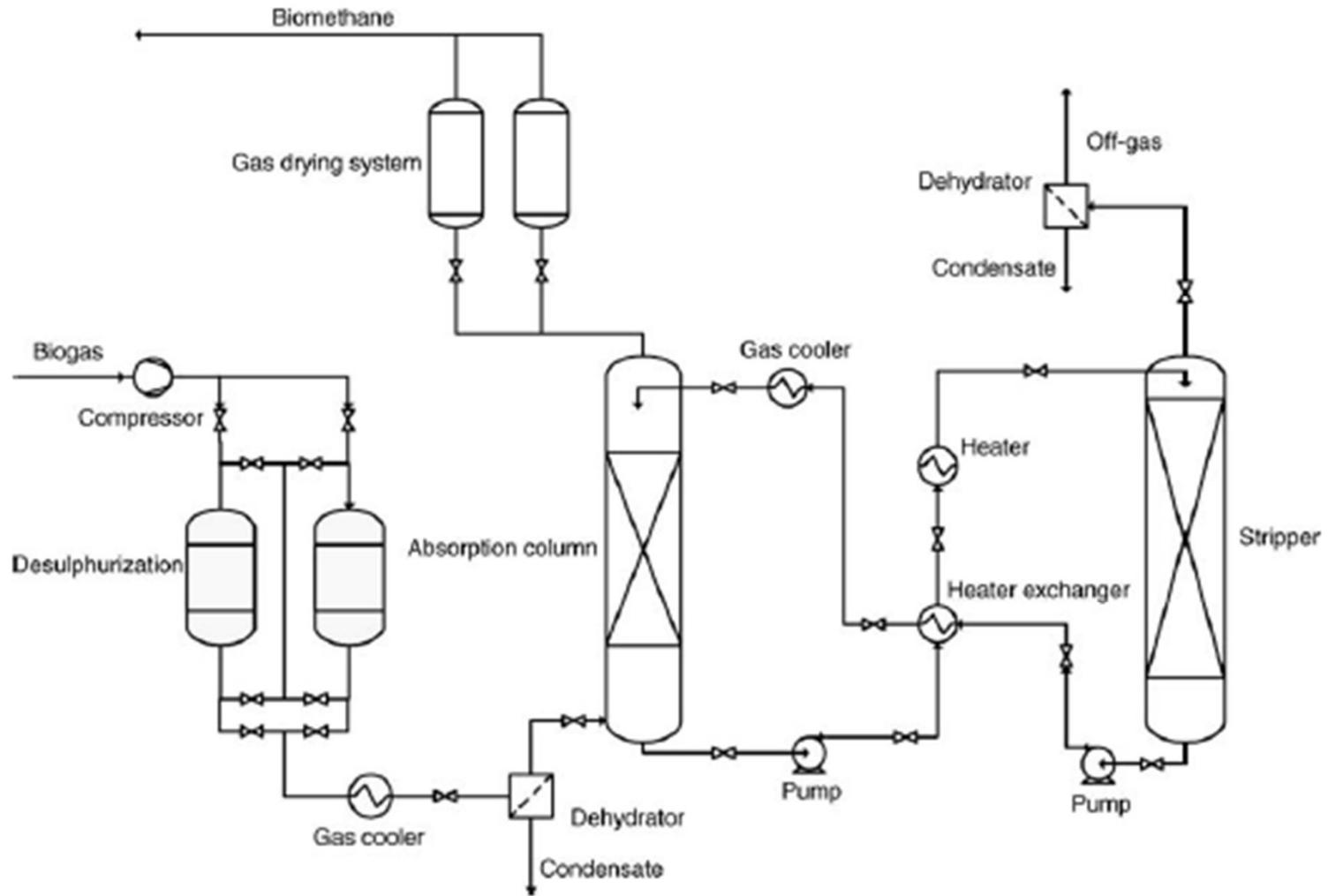
- L'applicazione di questa tecnologia per la produzione biometano è vantaggiosa se:
- Elevata flessibilità del layout di processo e di adattamento all' impianto di produzione di biogas, così come comportamento flessibile a carico parziale e dinamicità dell'impianto
- Il metano contenuto nel flusso di biometano (95,0-99,0% vol) è adatto per un utilizzo ulteriore
- La capacità dell'impianto è piccola o media
- Il flusso di biometano può essere utilizzato direttamente a pressione di consegna e non è necessaria nessuna compressione ulteriore • la domanda di calore dell'impianto di biogas può essere (in parte) coperta dal trattamento del gas di scarico
- Devono essere evitate sostanze chimiche aggiuntive e altri materiali di consumo
- Sono necessari Fast Start-up dallo standby freddo e operazioni di Start / Stop



## Absorbimento chimico - ammine



Absorbimento chimico con ammine (Amine Scrubbing) : la  $CO_2$  si lega in maniera specifica con le ammine. La tecnologia, entrata nel mercato a partire dal 2009, si diffonde velocemente fino a divenire una tecnologia leader grazie, soprattutto, alla possibilità di ridurre le dimensioni degli impianti dovuta alla maggiore e più specifica capacità di assorbimento per la  $CO_2$  rispetto all'acqua.





- L'applicazione di questa tecnologia per la produzione biometano è vantaggiosa se:
- Si desidera un elevato recupero del metano e di conseguenza, non è necessario nessun ulteriore trattamento di desaturazione per ridurre le emissioni di metano
- Si desidera un elevato contenuto di metano nel flusso di biometano
- La capacità dell'impianto è di medie o grandi dimensioni
- Il flusso biometano può essere utilizzato quasi alla pressione atmosferica di consegna e non è necessaria nessuna ulteriore compressione
- La richiesta di calore della fase di rigenerazione può essere coperta da infrastrutture disponibili presso l'impianto di biogas



La soluzione carica di ammina viene riscaldato fino a circa 160°C dove la maggior parte del biossido di carbonio viene rilasciata e lascia la colonna di rigenerazione come flusso altamente puro di desaturazione. Visto che, a causa dell'evaporazione una piccola parte del liquido di lavaggio viene persa nel biometano prodotto, essa deve essere rifornita spesso. L'idrogeno solforato potrebbe anche essere assorbito dal biogas grezzo attraverso assorbimento chimico, ma sarebbero necessarie temperature più elevate durante la rigenerazione. Per questo motivo è consigliabile eliminare questa componente prima dello scrub ad ammina.

## Cryogenic Upgrading

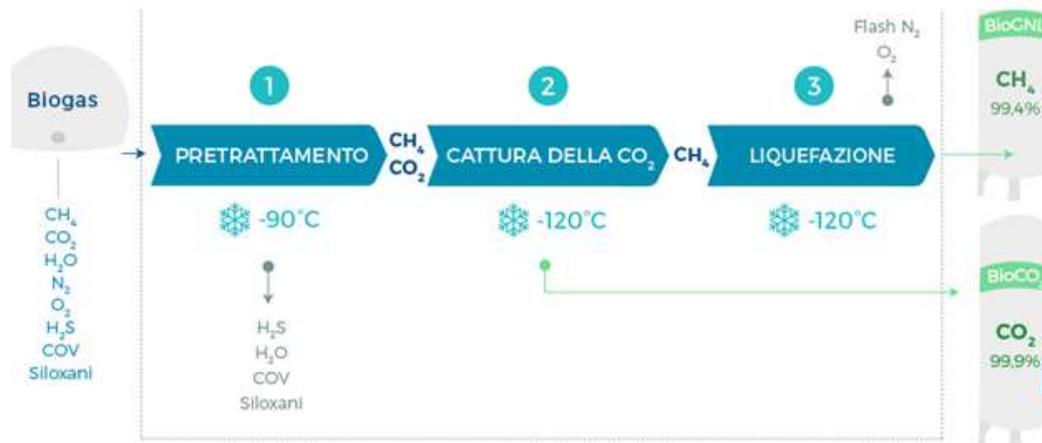


Il Cryogenic Upgrading si basa sul principio che gas differenti liquefano a differenti condizioni di pressione-temperatura.



- Zero perdite di biometano
- Adattabilità ad alte variazioni della portata di biogas
- Il recupero di calore derivante dalle unità di refrigerazione è impiegabile per i digestori
- Viene prodotto biometano puro
- Viene prodotta CO<sub>2</sub> ad un grado di purezza idoneo per una valorizzazione industriale
- Facilità di trasporto e di stoccaggio del biometano

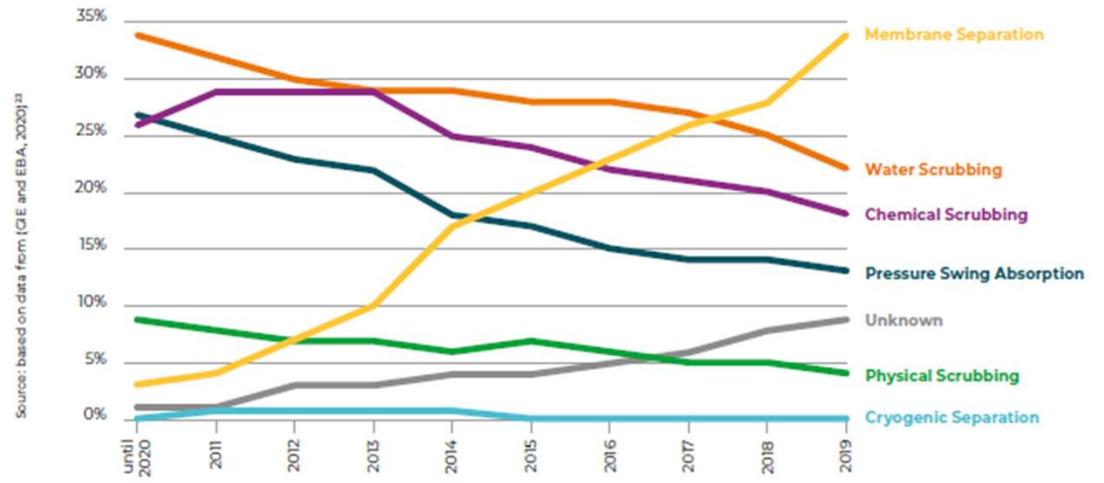
Performance Guarantee	Expected Value	Guaranteed Value
Biomethane quality	CH <sub>4</sub> : 99.4%	CH <sub>4</sub> : > 98.5%
Biomethane extraction rate	100%	99%
Average electric energy consumption (in kWh/Nm <sup>3</sup> of dry raw biogas) for both upgrading and liquefaction	0.60 kWh/Nm <sup>3</sup>	0.65 kWh/Nm <sup>3</sup>





# BIOMETANO IN EUROPA

## Sistemi di upgrading



Unknown implies that it is not known which upgrading technology is used for these plants.

Evoluzione della tecnologia di upgrading del biogas a biometano in Europa

Distribuzione cumulativa degli impianti biometano (567) presenti per tecnologia di upgrading e per capacità totale di upgrading (261km<sup>3</sup>/h)

# QUADRO NORMATIVO: ITALIA



- **Quadro normativo**
- **ITA: Decreto 28 del 03/03/2011**



**Governo italiano**  
*Presidenza del Consiglio dei Ministri*

- » [Home Page](#)
- » [Ufficio Stampa](#)
- » [Rss](#) 
- » [Contatti](#)
- » [Mappa del sito](#)
- » **Cerca:**

Ti trovi in: [Home](#) : [Governo](#) : [Consiglio dei Ministri](#) : [Provvedimenti](#)

**DECRETO LEGISLATIVO: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE**

**Consiglio dei Ministri:** 03/03/2011

**Proponenti:** Presidenza



## Decreto 10 ottobre 2014

2. Ai fini del presente decreto l'immissione in consumo di benzina e gasolio è desunta dal verificarsi dei presupposti per il pagamento dell'accisa.

3. Il quantitativo minimo di biocarburanti da immettere in consumo ai fini del rispetto dell'obbligo è calcolato sulla base della seguente formula:

$$Bio = Q\% \times Bt,$$

Tra i biocarburanti avanzati rientra anche il biometano se prodotto esclusivamente da determinate biomasse (Allegato 3, parte A del DM)

*Bio* si intende il quantitativo minimo annuo di biocarburanti, espresso in Gcal, da immettere in consumo nel corso dello stesso anno solare di immissione di benzina e gasolio;

*Q%* si intende la quota minima di biocarburanti, espressa in percentuale, da immettere obbligatoriamente in consumo in un determinato anno secondo le seguenti percentuali:

- anno 2015 = 5,0% di biocarburanti;
  - anno 2016 = 5,5% di biocarburanti;
  - anno 2017 = 6,5 % di biocarburanti;
  - anno 2018 = 7,5 % di biocarburanti di cui almeno 1,2 % di biocarburanti avanzati;
  - anno 2019 = 9,0 % di biocarburanti di cui almeno 1,2 % di biocarburanti avanzati;
  - anno 2020 = 10,0 % di biocarburanti di cui almeno 1,6 % di biocarburanti avanzati;
  - anno 2021 = 10,0 % di biocarburanti di cui almeno 1,6 % di biocarburanti avanzati;
  - dall' anno 2022 = 10,0 % di biocarburanti di cui almeno 2,0 % di biocarburanti avanzati;
- dove la quota percentuale di biocarburanti avanzati è calcolata sul valore *Bt*.



## NORMATIVE IN VIGORE

**IN VIGORE**  
*Decreto 05 December 2013*



Publicato:  
18 dicembre 2013

Durata: fino al 17/12/2018

**NUOVO**  
*02 marzo 2018*



Publicato: 19 marzo 2018

**Massima produzione  
incentivabile:  
1,1 miliardi m<sup>3</sup>/anno**

## NORMATIVE IN VIGORE

### IN VIGORE *Decreto 05 Dicembre 2013*



Agricoltura



FORSU

#### SCENARI DIFFERENTI IN FUNZIONE DELL'USO FINALE DEL BIOMETANO

- 1) biometano iniettato in rete senza finalità specifica
- 2) biometano usato in cogenerazione ad alto rendimento
- 3) biometano usato nel settore trasporti

### NUOVO *02 marzo 2018*

Lo stesso + discarica + fanghi + metanazione

Migliori possibilità per  
il biometano liquefatto



**ORA SONO STATI PUBBLICATI TUTTI I  
REGOLAMENTI TECNICI NECESSARI  
PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO**

- ~~1) Biometano iniettato in rete senza finalità specifica~~
- ~~2) Biometano usato in cogenerazione ad alto rendimento~~

**3) biometano usato nel settore trasporti**



*Più interessanti se si produce  
"biometano avanzato"*



# BIOMETANO IN ITALIA

## Decreto 02 marzo 2018

SERIE GENERALE

Spediz. abb. post - art. 1, comma 1  
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

Anno 159° - Numero 65

**GAZZETTA UFFICIALE**  
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Lunedì, 19 marzo 2018

SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-65061 - LIBRERIA DELLO STATO  
PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

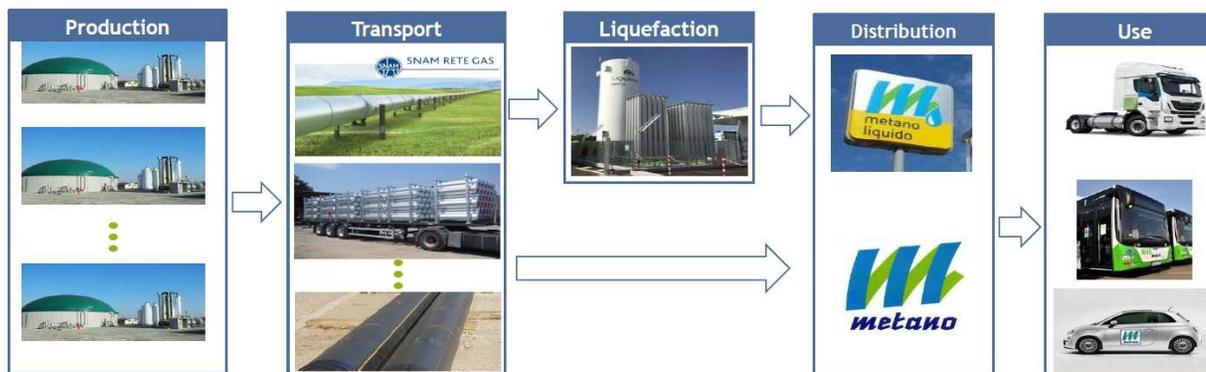
La Gazzetta Ufficiale, Parte Prima, oltre alla Serie Generale, pubblica cinque Serie speciali, ciascuna contraddistinta da autonoma numerazione:

- 1° Serie speciale: Corte costituzionale (pubblicata il mercoledì)
- 2° Serie speciale: Unione europea (pubblicata il lunedì e il giovedì)
- 3° Serie speciale: Regioni (pubblicata il sabato)
- 4° Serie speciale: Concorsi ed esami (pubblicata il martedì e il venerdì)
- 5° Serie speciale: Contratti pubblici (pubblicata il lunedì, il mercoledì e il venerdì)

La Gazzetta Ufficiale, Parte Seconda, "Foglio delle inserzioni", è pubblicata il martedì, il giovedì e il sabato

Massima produzione  
incentivabile:  
1,1 miliardi m<sup>3</sup>/anno

100% settore trasporti





SERIE GENERALE

Spedito in abb. post. - art. 1, comma 1  
Legge 27-02-2004, n. 46 - Filiale di Roma

Anno 159° - Numero 65

# GAZZETTA UFFICIALE

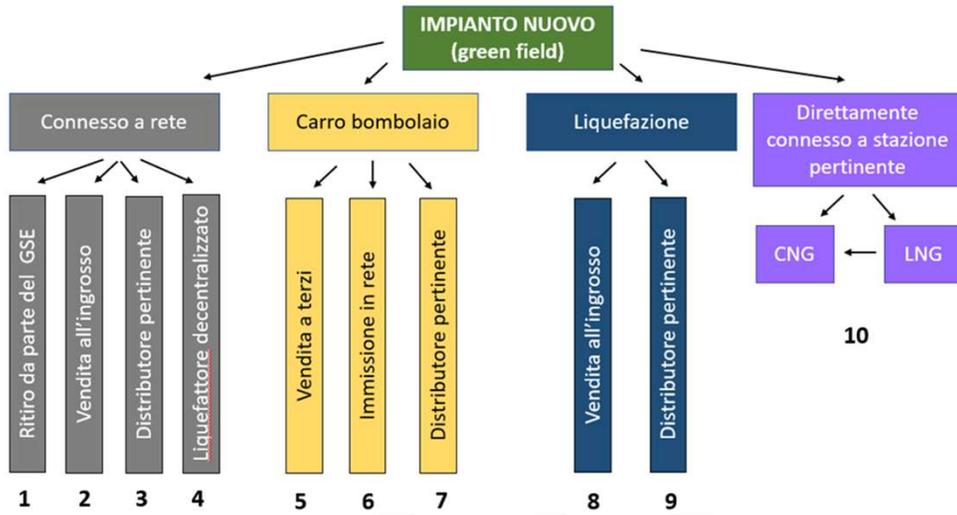
DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA Roma - Lunedì, 19 marzo 2018 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DELLA GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA, 70 - 00186 ROMA  
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - VIA SALARIA, 691 - 00138 ROMA - CENTRALINO 06-65061 - LIBRERIA DELLO STATO PIAZZA G. VERDI, 1 - 00198 ROMA

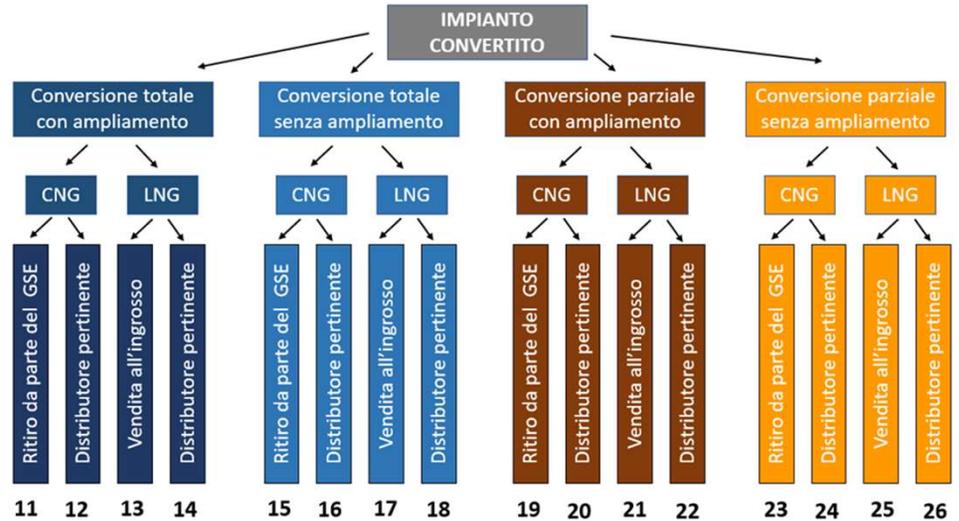
La Gazzetta Ufficiale, Parte Prima, oltre alla Serie Generale, pubblica cinque Serie speciali, ciascuna contraddistinta da autonoma numerazione:  
1ª Serie speciale: Corte costituzionale (pubblicata il mercoledì)  
2ª Serie speciale: Unione europea (pubblicata il lunedì e il giovedì)  
3ª Serie speciale: Regioni (pubblicata il sabato)  
4ª Serie speciale: Concorsi ed esami (pubblicata il martedì e il venerdì)  
5ª Serie speciale: Contratti pubblici (pubblicata il lunedì, il mercoledì e il venerdì)

La Gazzetta Ufficiale, Parte Seconda, "Foglio delle inserzioni", è pubblicata il martedì, il giovedì e il sabato



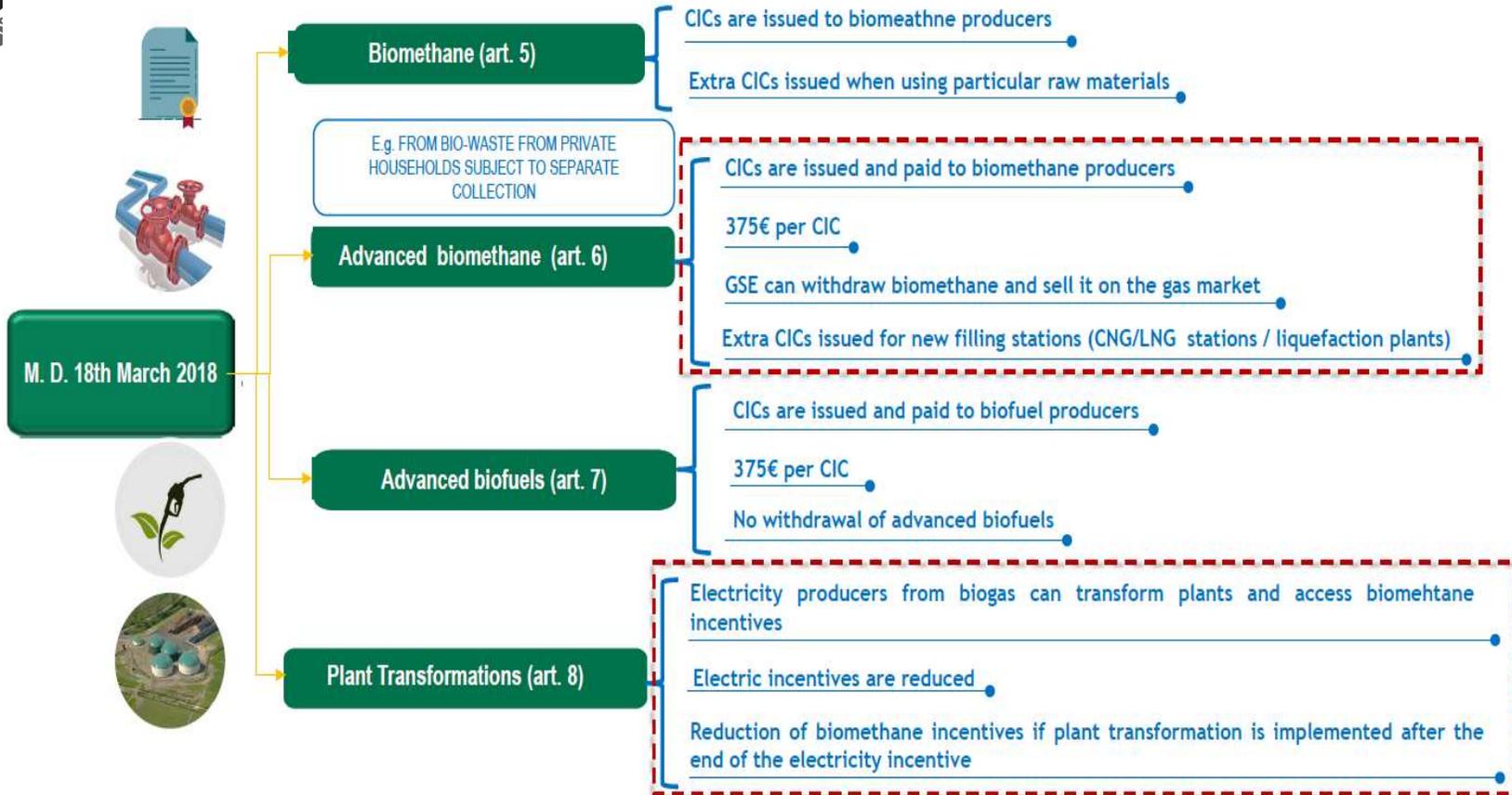
Produzione massima incentivabile:  
1,1 miliardi m<sup>3</sup>/a

100% nel settore trasporti



# BIOMETANO IN ITALIA

## Decreto 02 marzo 2018





## DM BIOMETANO 2 MARZO 2018

### Definizione di rete

La rete del gas naturale comprende tutte le reti e i sistemi di trasporto e distribuzione del gas naturale e del biometano, incluse in particolare le reti di trasporto e distribuzione del gas naturale i cui gestori hanno l'obbligo di connessione di terzi, altre reti di trasporto, i mezzi di trasporto del gas naturale sia allo stato gassoso che liquido, e i distributori di gas naturale liquido o gassoso per i trasporti, anche ad uso privato, compresi quelli non connessi alle reti con l'obbligo di connessione di terzi

### Qualità e condizioni tecniche di connessione

Per la qualità del biometano si applicano le disposizioni del decreto del Ministero dello sviluppo economico 19 febbraio 2007, delle norme tecniche europee elaborate a supporto del mandato M/475 e delle norme tecniche nazionali applicabili.

Per le condizioni tecnico-economiche serve rifarsi ai codici di rete e alle condizioni definite dall'Autorità (sarebbe importante che siano rese esplicite le parti dei codici e la modulistica dedicata alla connessione alla rete di impianti biometano)



## DM BIOMETANO 2 MARZO 2018

### Nuovi impianti di distribuzione

Nuovo impianto di distribuzione di gas naturale per trasporti, si intende un impianto di distribuzione di gas naturale, sia nella forma di GNC che di GNL che in entrambe le forme GNC e GNL nello stesso impianto, localizzato nel territorio italiano, destinato all'utilizzo nel settore dei trasporti, in cui le opere per lo scarico, lo stoccaggio e la distribuzione al consumo del gas naturale sono di nuova realizzazione, anche se realizzate presso un esistente impianto di distribuzione di carburanti diversi da quelli di nuova realizzazione

### Data di entrata in esercizio

Per data di entrata in esercizio [per quanto di interesse dei gestori di rete] si intende la data di avvenuta abilitazione al funzionamento ai fini dell'attivazione e dell'esercizio per la connessione alle reti con l'obbligo di connessione di terzi



## DM BIOMETANO 2 MARZO 2018

Confermato, nella sostanza, l'impianto normativo presentato in consultazione a fine 2016

- ⇒ Incentivato il biometano utilizzato nei trasporti attraverso il rilascio dei CIC **per un tempo indefinito fintanto che vige il sistema di obbligazione (biocarburanti)**
- ⇒ Sviluppato il concetto di biometano avanzato con l'introduzione di obblighi specifici per operatore (quadro definitorio biomasse e revisione degli obblighi rivedibili sulla base dell'effettivo andamento del mercato)
- ⇒ Introdotto il **sistema di ritiro del biometano avanzato** da parte del GSE con remunerazione a prezzo fisso dei CIC a 375 euro (rivedibile su base annua - revisione applicabile per gli entrati in esercizio dopo 6 mesi dalla revisione) **per i primi 10 anni e nei limiti del biometano avanzato ritirabile determinato dall'adesione volontaria dei soggetti obbligati al meccanismo di ritiro**. I soggetti obbligati si prendono carico della copertura egli oneri della valorizzazione dei CIC mentre il biometano ritirato viene ceduto nel mercato attraverso procedure concorsuali svolte dal GSE <sup>2</sup>



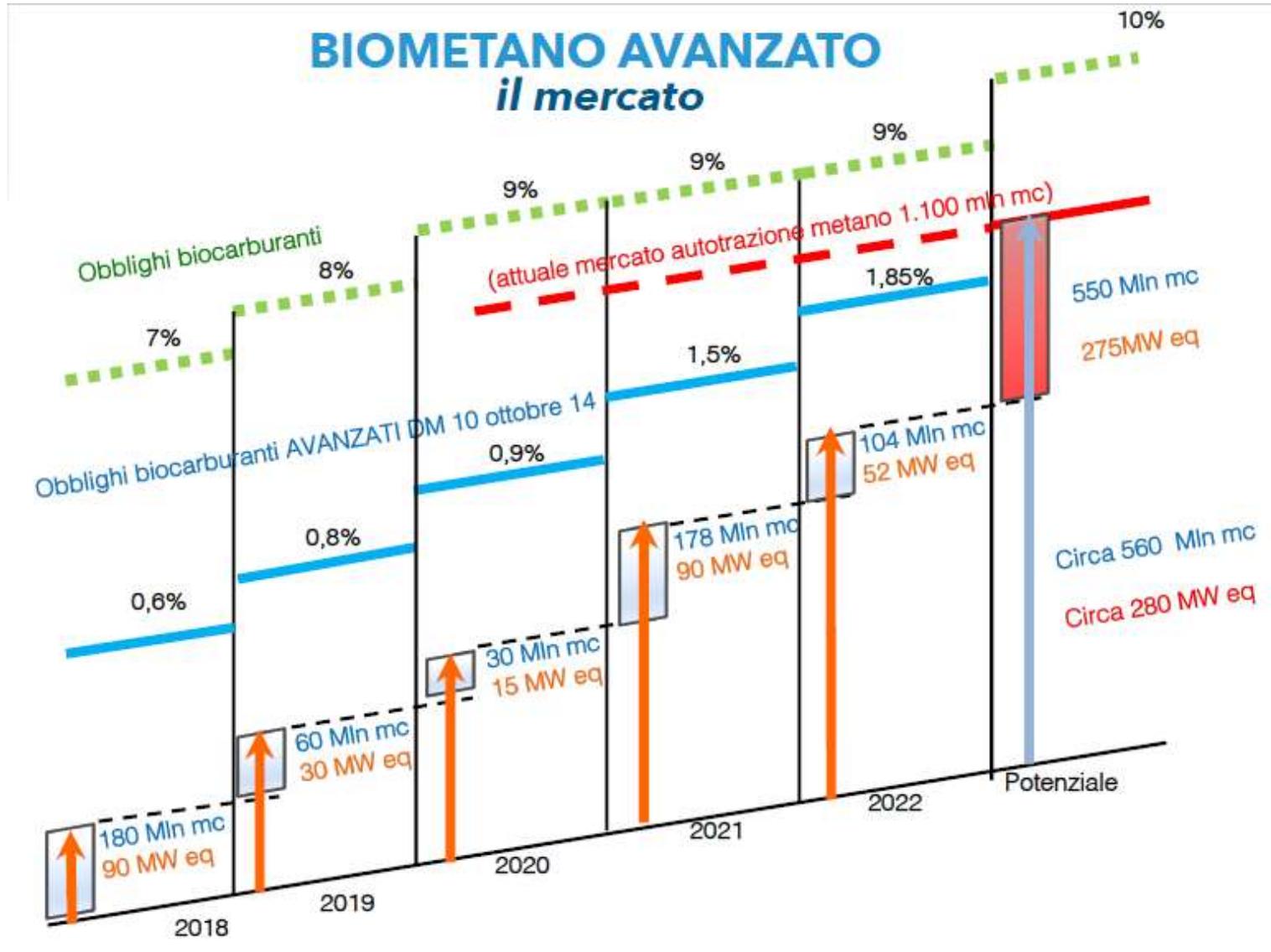
## DM BIOMETANO 2 MARZO 2018

### Impianti esistenti

- ⇒ Consentita la riconversione di impianti biogas esistenti con incentivo ancora attivo con vincolo di riduzione (al 70%) della quota di energia elettrica incentivata rispetto alla produzione storica. Riduzione da verificarsi per almeno 3 anni (2 anni per impianti entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2007). L'incentivo erogato è il medesimo dei nuovi impianti
- ⇒ Accesso anche per impianti esistenti post incentivo elettrico (incentivo pari al 70% dell'incentivo per altri impianti)

### Elementi «aggiuntivi»: distributore e liquefattore pertinenti

- ⇒ Consolidati gli strumenti dei distributori e dei liquefattori «pertinenti» agli impianti di produzione di biometano
- ⇒ Elementi in cui se il produttore partecipa alla copertura del costo per almeno il 51% riceve una maggiorazione del 20% dei CIC (senza maggiorazioni) per un valore corrispondente al 70% del costo complessivo fino a un valore massimo (600.000 euro per Distributore, 1.200.000 euro per Liquefattore)





# BIOMETANO IN ITALIA

## Contesto

Il punto di partenza: nonostante le emissioni totali in Europa siano diminuite negli ultimi 25 anni, nel settore dei trasporti è avvenuto il contrario

### Emissioni di CO<sub>2</sub> e variazione percentuale per settore nei Paesi UE-28

(milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti e %), 1990-2016



Fonte: elaborazione The European House – Ambrosetti su dati European Environment Agency, 2019



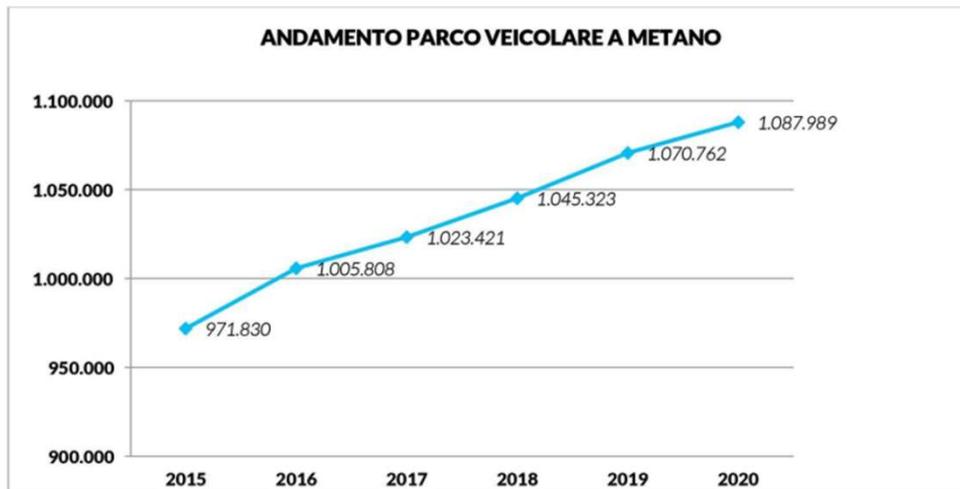
# BIOMETANO IN ITALIA

## Contesto

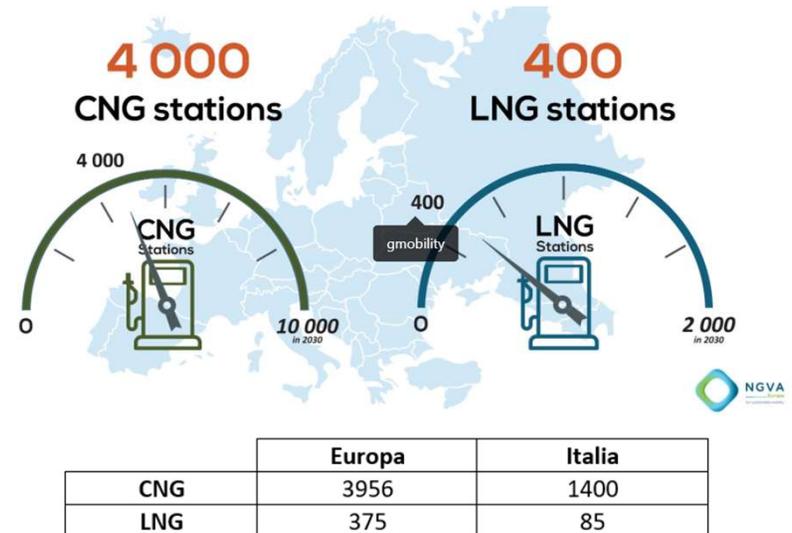
ANNI	Motocicli	Motocarri	Autovetture	Autobus	Autocarri		Motrici	Altro	TOTALE
					merci	speciali			
2019	6.896.048	250.234	39.545.232	100.149	4.178.066	751.005	190.303	490.262	52.401.299

Consistenza parco veicolare per categoria

Fonte: A.C.I. - Statistiche automobilistiche



Fonte dati ACI © Elaborati da Federmetano.

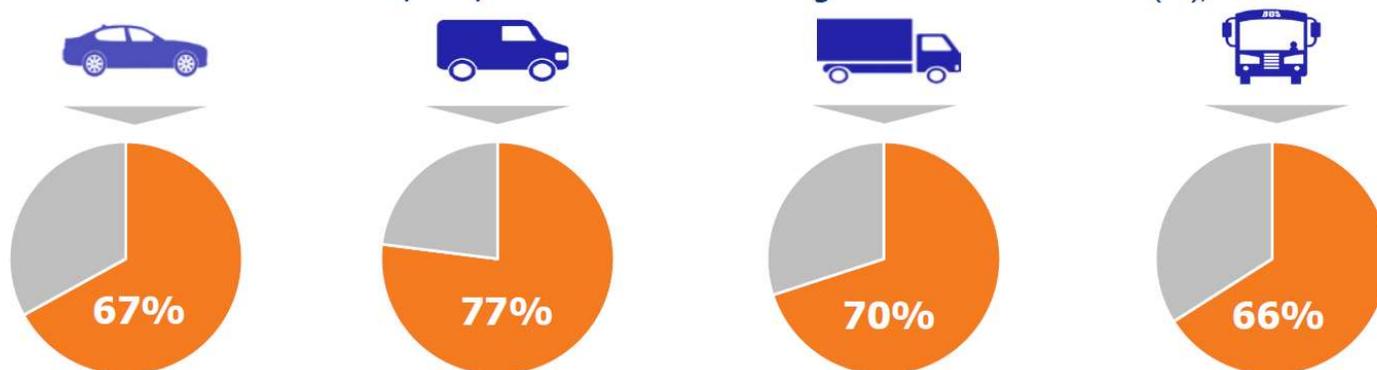


# BIOMETANO IN ITALIA

## Contesto

La flotta veicolare italiana è obsoleta

Percentuale di auto, LCV, HDV e bus inferiori o uguali a EURO 4 in Italia (%), 2017



**Legenda:** Euro 4 o inferiori Euro 5 o superiori

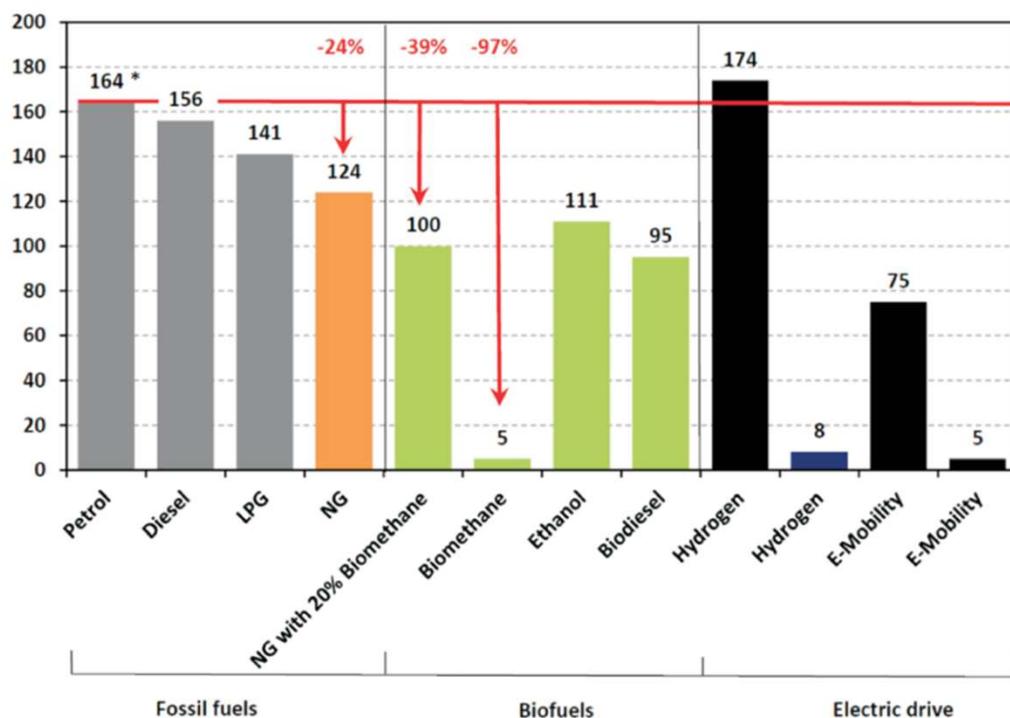
La flotta italiana ha in media **11,2 anni** contro i 9,2 in Francia, 9,1 in Germania, 8,7 nel Regno Unito e 9,2 in Belgio



# BIOMETANO IN ITALIA

## Perché usarlo come biocarburante?

### GHG Emission reduction



*Può essere prodotto con biomasse diverse; ha molteplici usi finali; è stoccabile, efficiente e riduce sensibilmente le emissioni di GHG*



## BIOMETANO IN ITALIA

### Perché usarlo come biocarburante?

Vehicle fleet in 2016	12 Iveco Stralis 330 LNG
Vehicle fleet in 2017	27 Iveco Stralis 400 N.P.
Vehicle fleet in 2018	3 Iveco Stralis 460 N.P.
School Bus Gera Lario nel 2017	1 Iveco CNG (28 posti)
Kilometers routes	3,007,000 km
LNG used	859,000 kg
average consumption	3.5 km/kg
Saved GHG towards diesel vehicle (€ 6 Limits)	<p>CO<sub>2</sub>: - 373,000 Kg (- 15 %)*</p> <p>NO<sub>x</sub>: - 3,800 Kg (- 70 %)*</p> <p>PM: - 1,700 Kg (- 99 %)*</p> <p>Noise: - 6 decibel (for each vehicle)*</p>
Refueling station LNG MANGANETTI of Gera Lariano	In operation from 13 September 2016
LNG provided by the refueling station	1,100,000 Kg

**60 - 100% if bioCH<sub>4</sub>**

#### UNI/TS 11567

Guideline for the qualification of economic operators (organizations) involved in the production chain of biomethane for traceability and mass balance purposes

General project statistics and environmental savings at 1 March 2018

*Figures calculated for Iveco Stralis 400 NP (Source Iveco – CO<sub>2</sub> emissions reduction of – 15 % compared to diesel equivalent, – 70 % NO<sub>x</sub>, – 99 % PM, – 90 % NMHC, – 6 db vs E6 limits)*

# SITUAZIONE IN ITALIA

## Perché biometano come biocarburante?

Studio delle emissioni di gas serra e di biossido di azoto in atmosfera dal comparto dei trasporti con alimentazione a gasolio, a metano e a biometano liquefatto



Pagina 1 di 24

Studio delle emissioni di gas serra e di biossido di azoto in atmosfera dal comparto dei trasporti con alimentazione a gasolio, a metano e a biometano liquefatto



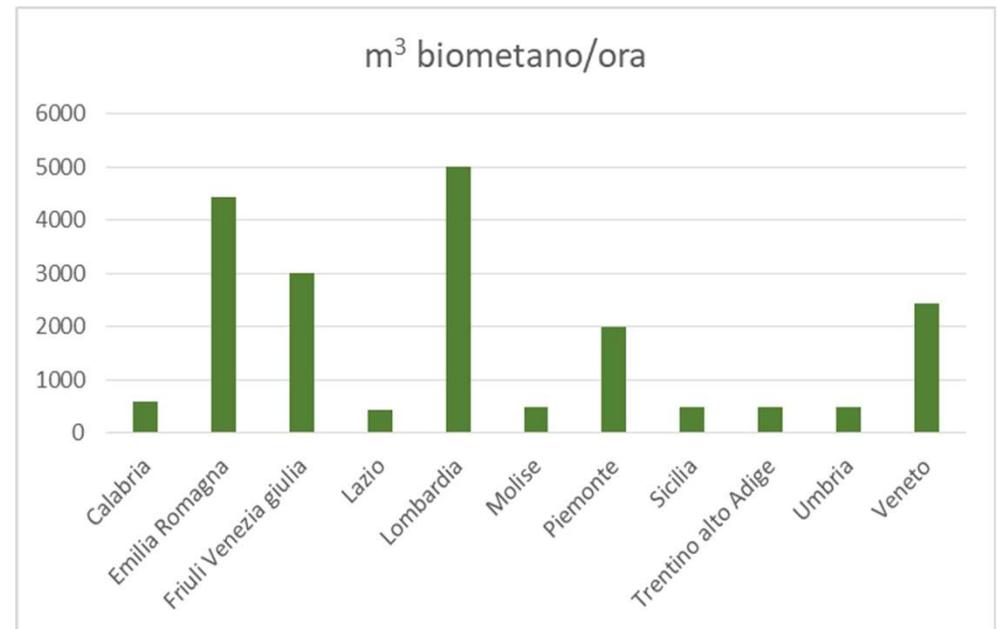
Figura 1: Comparazione dei risultati delle analisi WTW per tutti gli scenari, per emissioni di CO2eq



# BIOMETANO IN ITALIA

## Numero impianti

n.	REGIONE REGION	ALIMENTAZIONE FEEDSTOCK	m <sup>3</sup> biometano/ora biomethane/h
1	Calabria	F	600
2	Emilia Romagna	F	500
3	Emilia Romagna	Al	2000
4	Emilia Romagna	A	600
5	Emilia Romagna	F	350
6	Emilia Romagna	F	1000
7	Friuli Venezia Giulia	F	3000
8	Lazio	F	450
9	Lombardia	F	3750
10	Lombardia	D	120
11	Lombardia	A	635
12	Lombardia	F	200
13	Lombardia	A	300
14	Molise	F	500
15	Piemonte	F	800
16	Piemonte	A	300
17	Piemonte	F	900
18	Sicilia	A	500
19	Trentino Alto Adige	F	500
20	Umbria	F	500
21	Veneto	F	2000
22	Veneto	Al	450



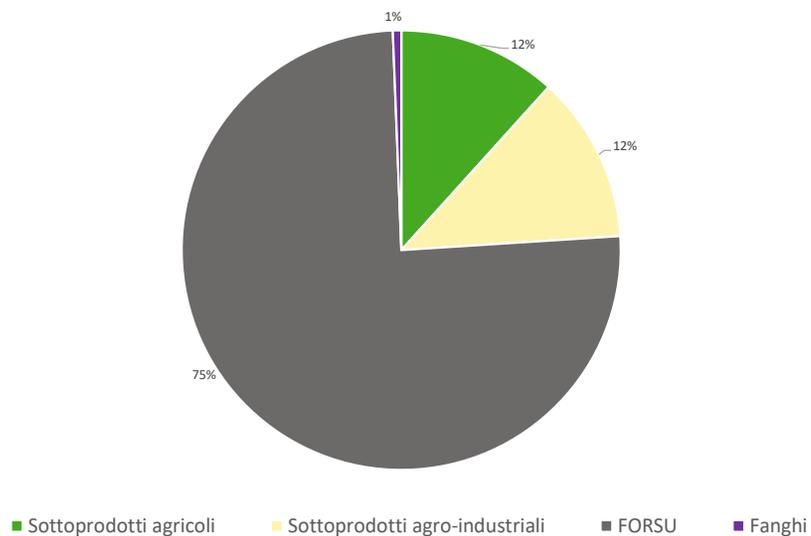
A = sottoprodotti Agricoli; Al = sottoprodotti agroindustriali; D= fanghi depurazione; F=FORSU



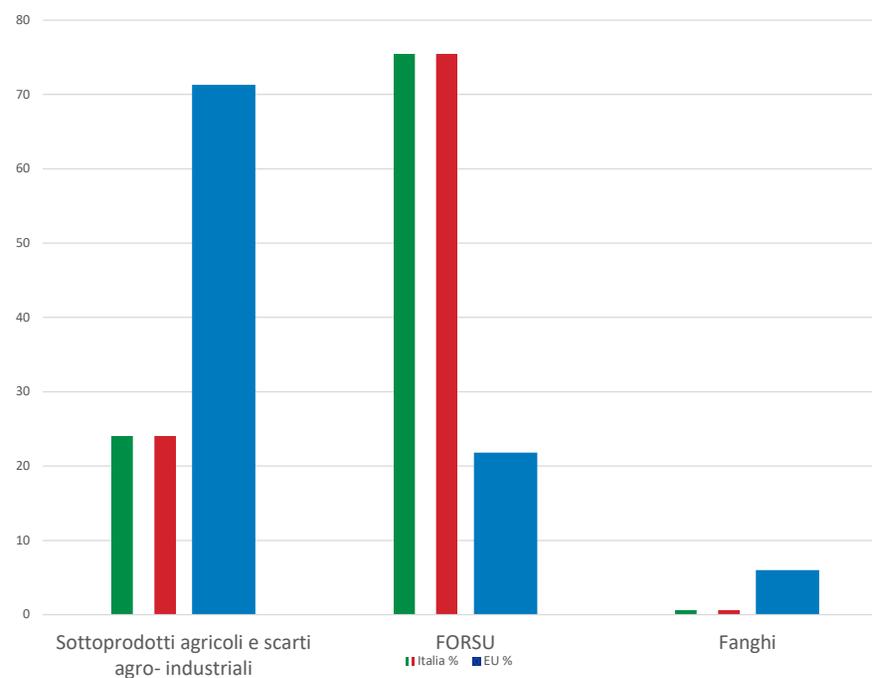
# BIOMETANO IN ITALIA

## *Alimentazione impianti*

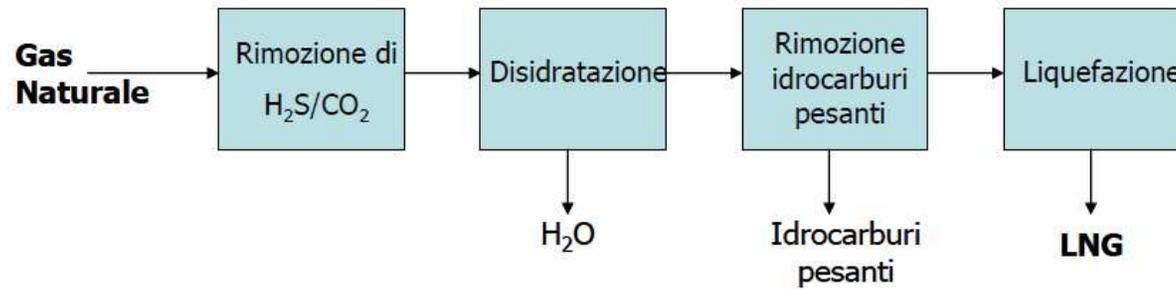
Alimentazione degli impianti biometano



Contributo delle diverse matrici nella produzione di biometano In Italia ed in Europa



## LIQUEFAZIONE DEL BIOMETANO





## PERCHE' BIO-LNG?

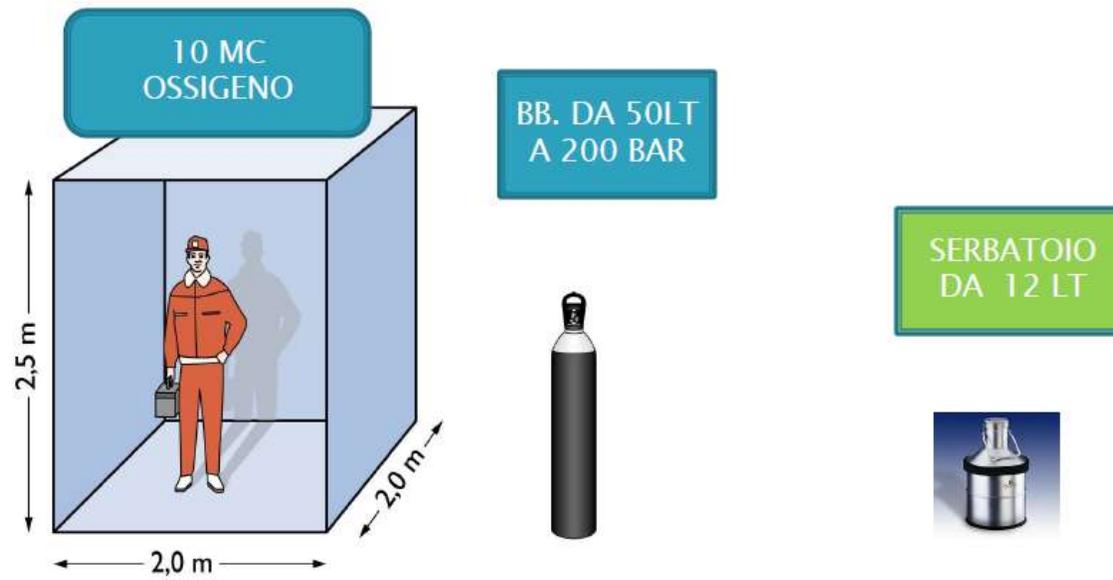
- BioLNG può essere prodotto in Italia
- Grazie al Biogasdoneright® non compete con il cibo
- Ha una qualità più alta\* della maggior parte dell'LNG disponibile
- E' più economico di altri biocarburanti per unità di energia
- E' più pulito di ogni altro carburante liquido e può essere usato per migliorare la qualità del metano liquefatto di origine fossile.

Thanks to Peter van der Gaag

\* LNG Gas quality, Blue Corridor Project, Deliverable 3.2

Parameter	Lidköping Biogas (SE)	Gasrec (UK)	Unit
Methane	98,5	97	% Vol.
Nitrogen	1,2	3	% Vol.
Oxygen	0,3	-	% Vol.
Energy content	13,5	N/D	kWh/kg

## BIO-LNG: EQUIVALENZA LIQUIDO-GAS



## Settori di utilizzo LNG

### Mariittimo

- LNG per motori marini di piccola grande potenza

### Trasporto

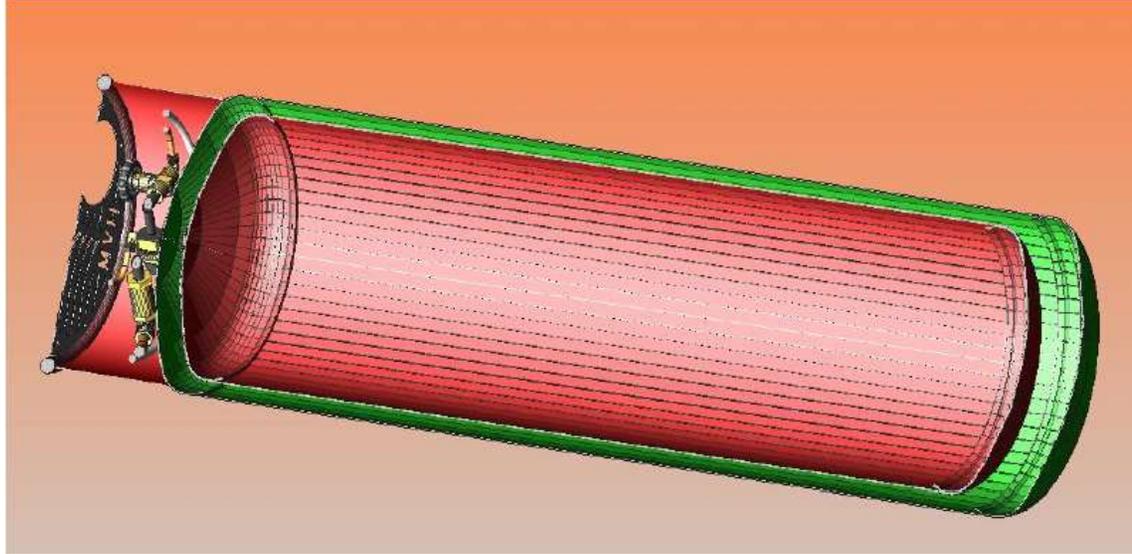
- LNG carburante per camion
- mezzi di sollevamento

### Uso domestico

- Riscaldamento
- Zone disagiate
- Isole

### Industria

- Porti
- Acciaierie
- Fonderie
- Generatori EE





I primi progetti di liquefazione del biometano



Lodi  
Primo impianto di liquefazione  
4 t / day



- **Primo impianto bioGNL in Italia**
- Lombardia
- 1.400 t/a
- Membrane + LIN
- FORSU
- Entrata in funzione: novembre 2020
- Connesso all'impianto biogas



- **Secondo impianto bioGNL**
- Piemonte
- 2.000 t/a
- Ciclo Brayton
- 100% sottoprodotti agricoli
- Cattura CO<sub>2</sub>
- Entrata in funzione: gennaio 2021
- Connesso all'impianto biogas





- **Terzo impianto**
- Lombardia
- 2.000 t/a
- Membrane + LINDE
- 100% sottoprodotti agricoli
- Entrata in funzione: giugno 2021
- Connesso all'impianto biogas



- **Prossimi impianti**
- Trentino Alto Adige
- 4.500 t/a
- Membrane + LINDE 100% reflui bovini da latte
- Cattura CO<sub>2</sub> Entrata in funzione: fine 2021 / inizi 2022
- Connesso all'impianto biogas





- **Prossimi impianti**
- Lombardia
- 2.000 t/a
- Membrane + LINDE
- 100% sottoprodotti agricoli
- Entrata in funzione: fine 2021
- Connesso all'impianto biogas



- **Prossimi impianti**
- Lombardia
- 9.000 t/a
- Ciclo LINDE
- Entry into operation: inizi 2022
- Biometano gassoso prelevato da rete SNAM





# CASO STUDIO

## *Cooperativa Speranza, Candiolo (TO)*



- 2 IMPIANTI BIOGAS ESISTENTI (1 + 1 MW<sub>el</sub>)
- PRIMO IMPIANTI DI PRODUZIONE DI BIOMETANO LIQUEFATTO DA SOTTOPRODOTTI AGRICOLI
- 5,5 t bioGNL/GIORNO
- CO<sub>2</sub> food grade



1.000  
KW<sub>th</sub>/h



Candiolo Cancer Institute



# CASO STUDIO

*Cooperativa Speranza, Candiolo (TO)*



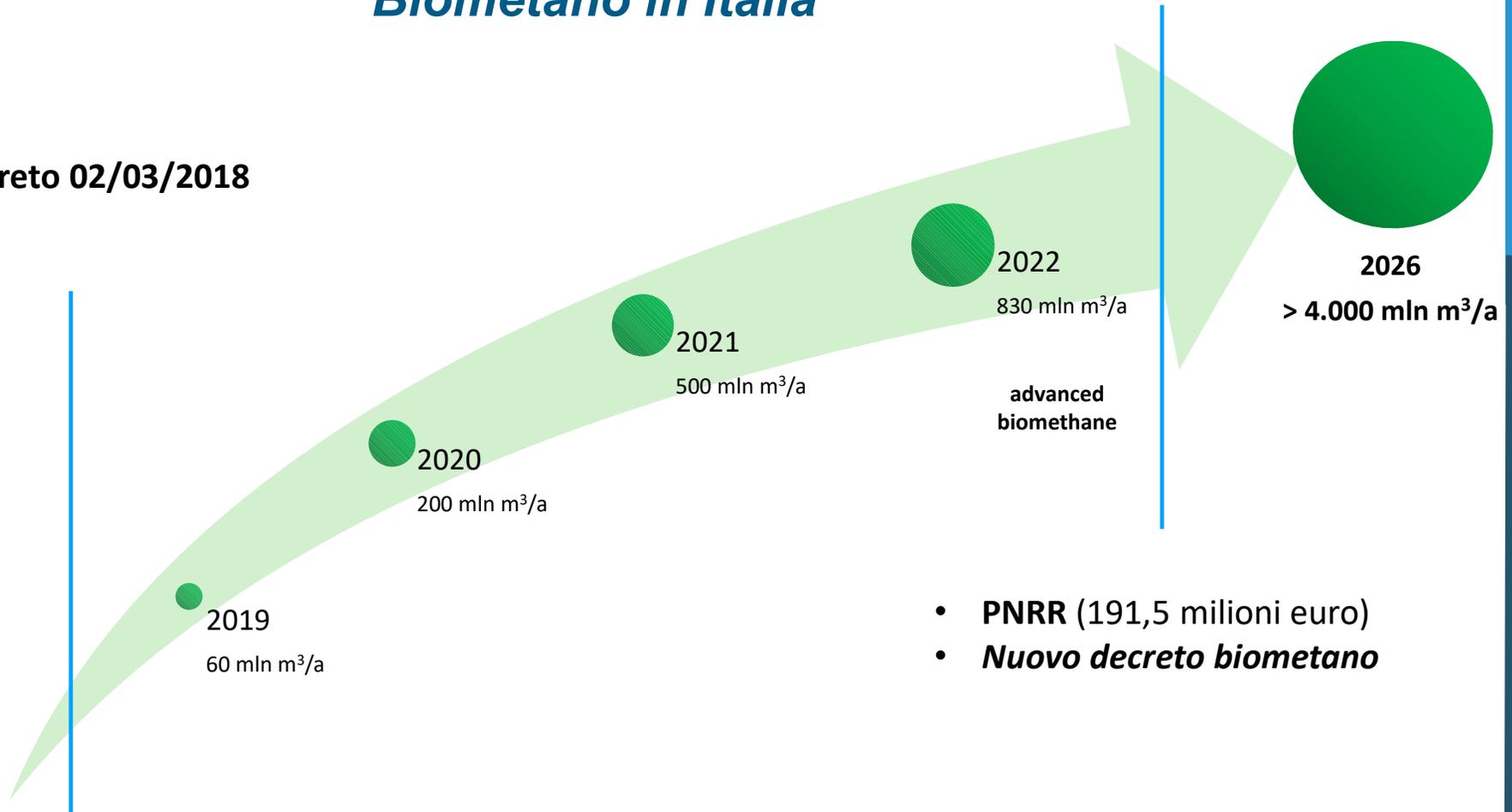
# TENDENZE





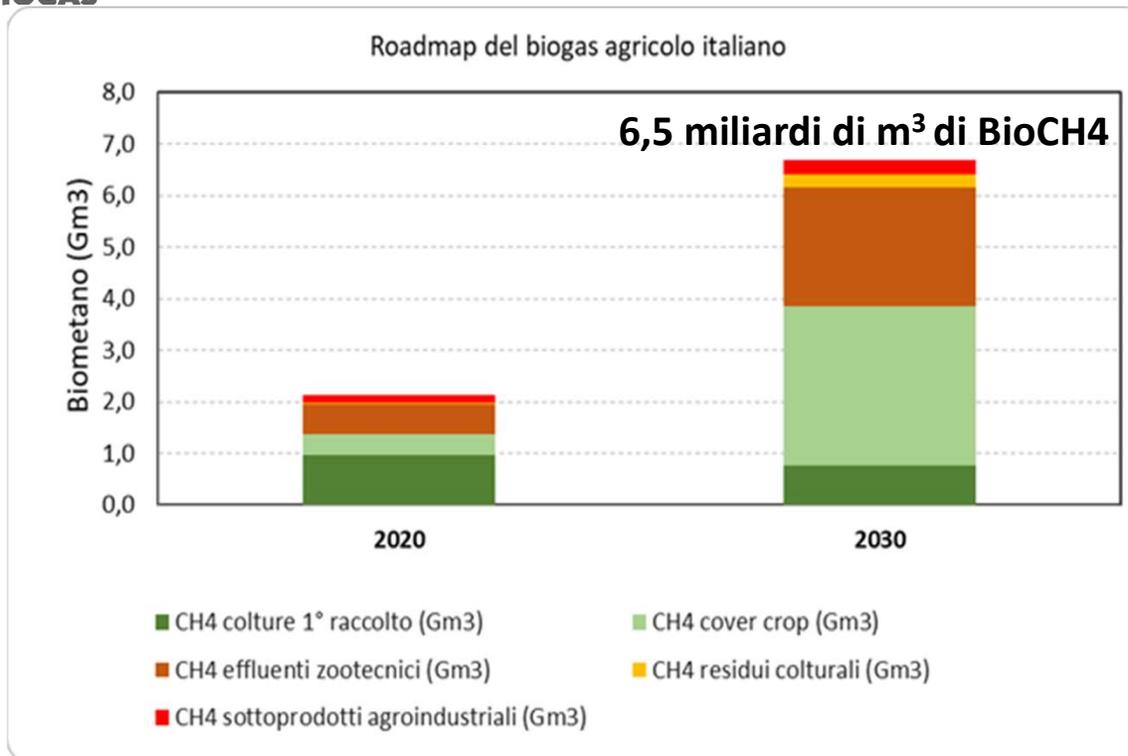
## PROSPETTIVE DI SVILUPPO *Biometano in Italia*

Decreto 02/03/2018



- PNRR (191,5 milioni euro)
- *Nuovo decreto biometano*

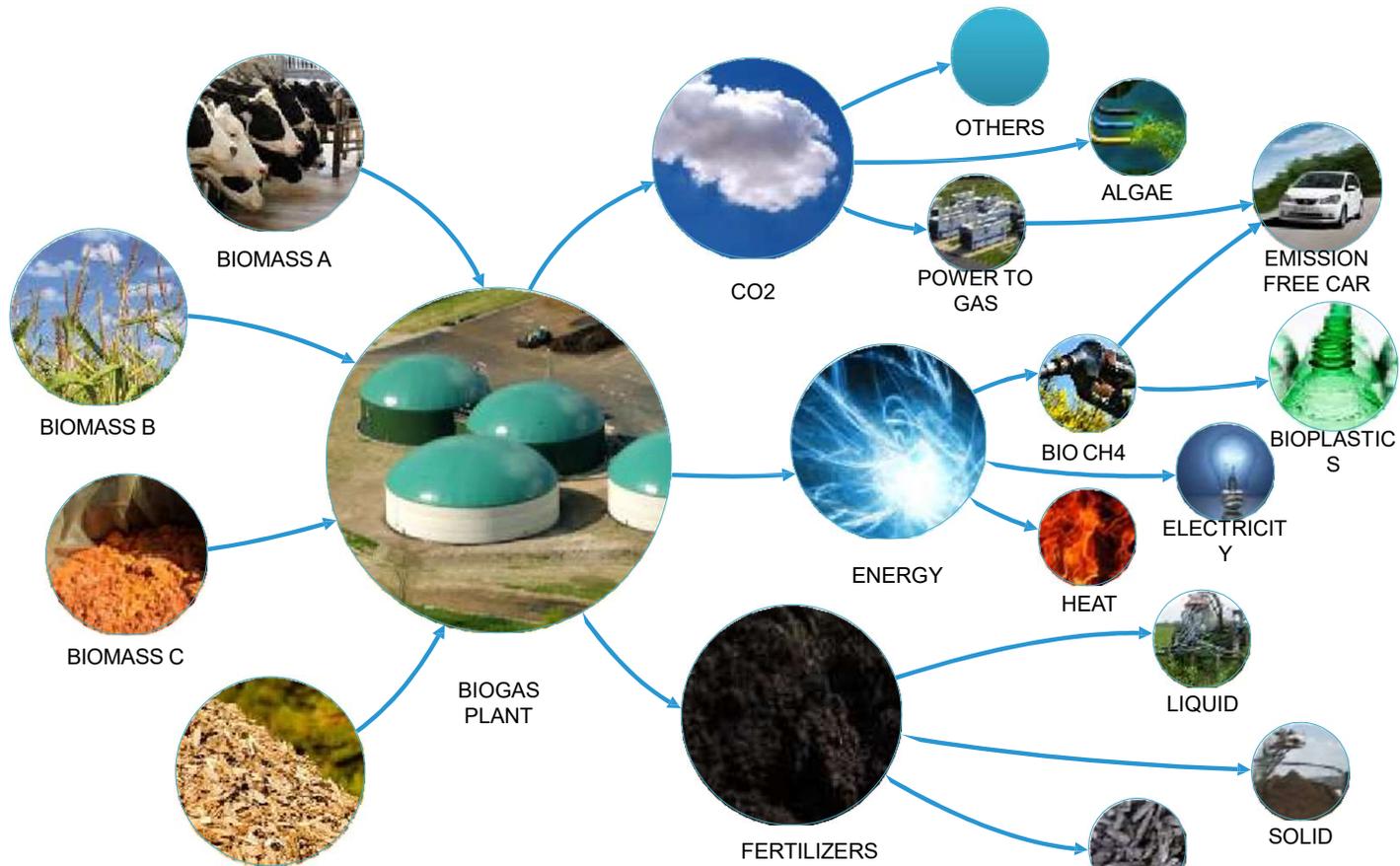
## ROADMAP DEL BIOGAS AGRICOLO ITALIANO al 2030



- **Limitato ricorso a colture di primo raccolto:** non oltre i 200.000 ha.
- **Crescente impiego di colture di secondo raccolto:** su una superficie non superiore al 10-12% della SAU italiana destinata a seminativi;
- **Crescente impiego di effluenti zootecnici:** invio a biogas del 65% degli effluenti zootecnici oggi prodotti;
- **Crescente impiego di residui agricoli e sottoprodotti agro-industriali:** avvio a biogas di quote variabili dal 10 al 70% del totale disponibile.

# TENDENZE

## Biogas Refinery

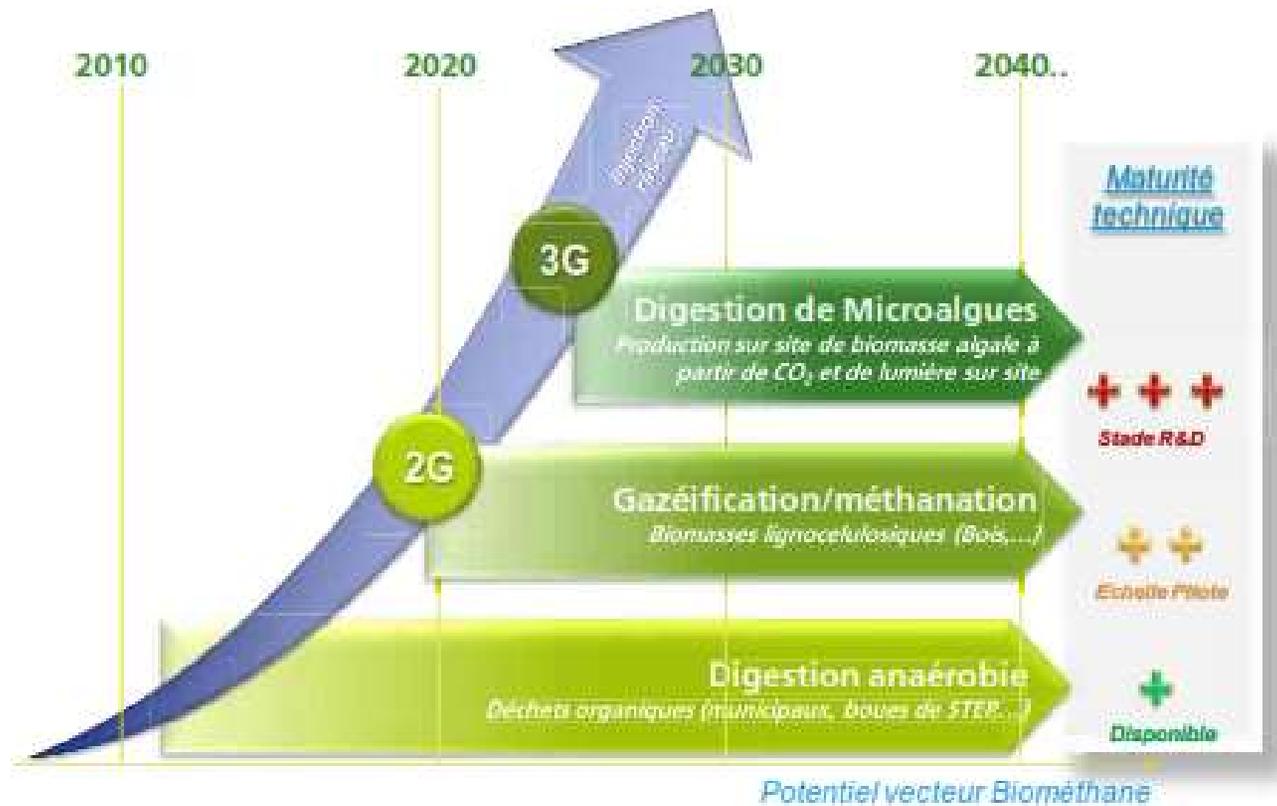


BIOMASS...  
Treviglio (BG), 20 marzo 2019

Lorenzo Maggioni

ricerca@consorziobiogas.it

## TENDENZE



## TENDENZE

Produzione fertilizzanti rinnovabili



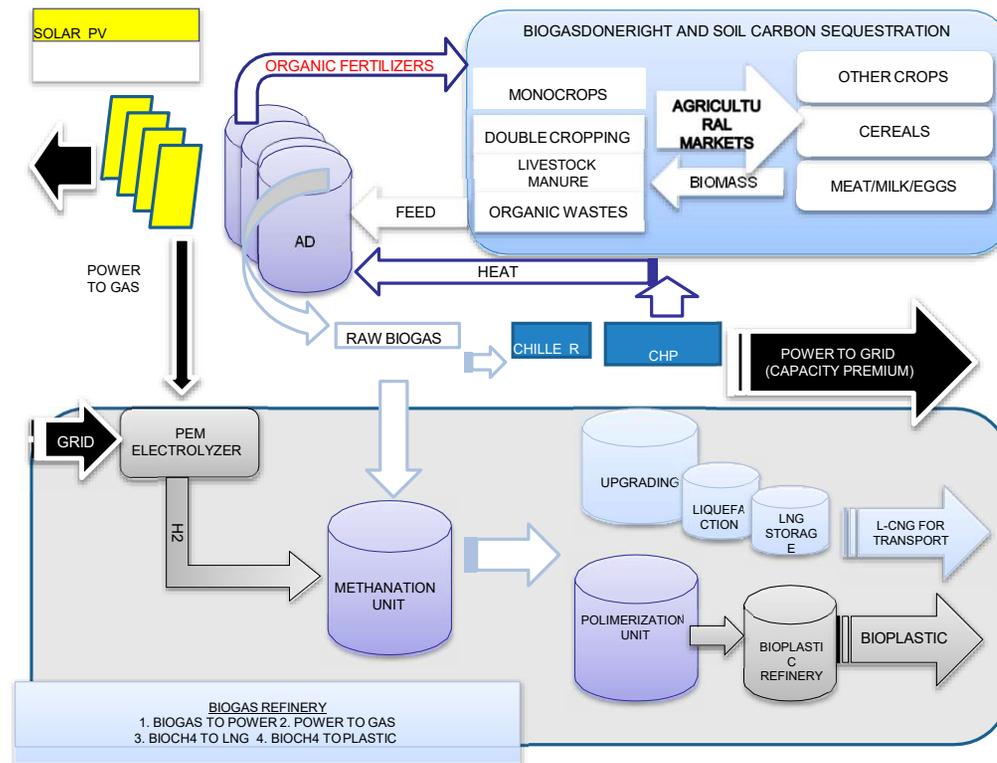
*Lorenzo Maggioni*

*ricerca@consorziobiogas.it*

# TENDENZE

## Biogas Refinery

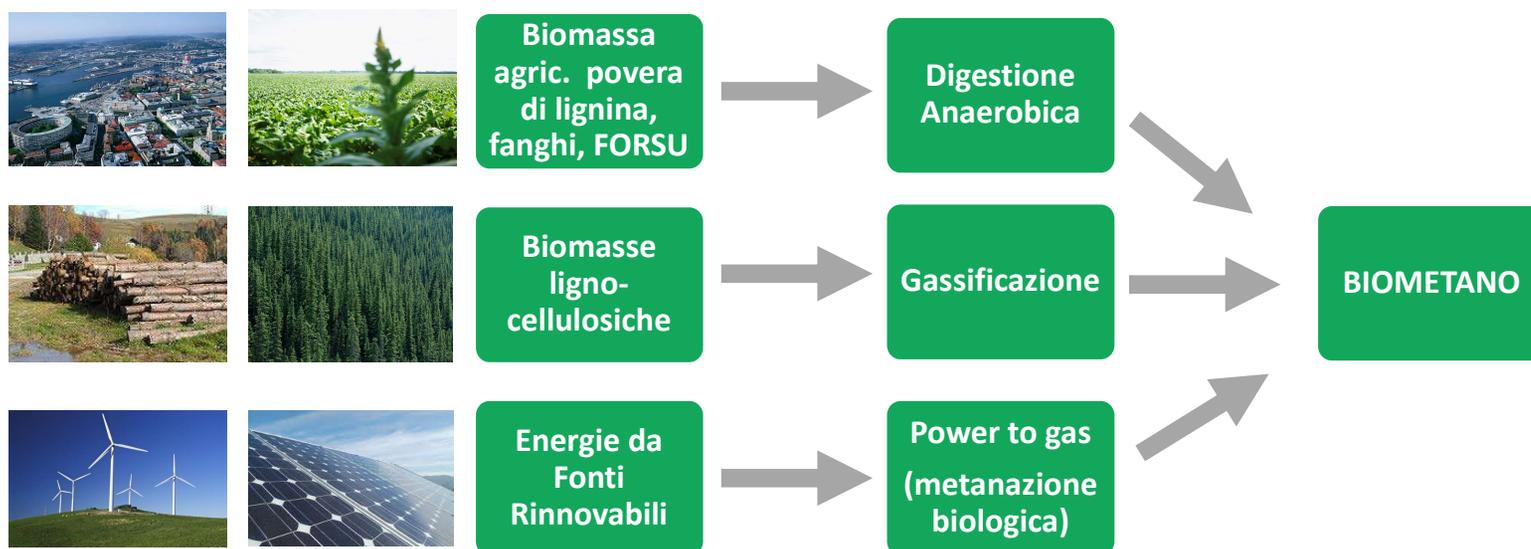
- Integration of natural gas and electricity grid
- Production of renewable & organic fertilizers
- Production of biochemicals and biomaterials
- Mitigation of emissions



**Our aim: an integrated biorefinery distributed on the territory that brings circular economy at the farm level**

## TENDENZE

Produzione del biometano



## *Biometano da bio-syngas*

Il biometano può anche essere ottenuto da processi alternativi all'upgrading del biogas da digestione anaerobica.

Mediante **processi termochimici** (es. gasificazione di biomassa) è possibile ottenere una miscela di gas ( $H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ , ecc.) definita propriamente come **bio-syngas** che può essere convertita in biometano attraverso processi catalitici (**metanazione**).



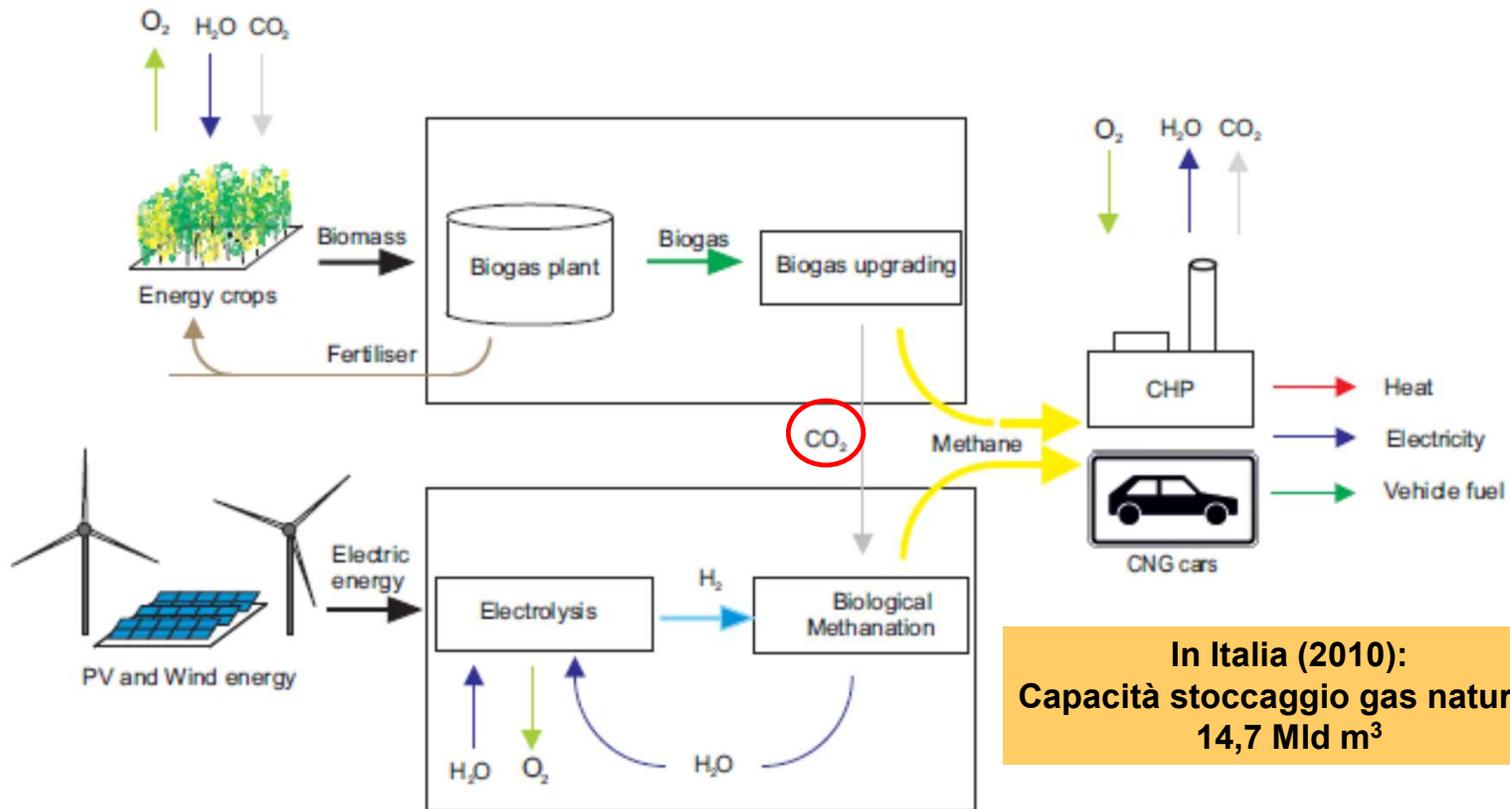
*<http://gobigas.goteborgenergi.se/>*

Il **biometano** da **bio-syngas** può contenere **monossido di carbonio (CO)**.

## TENDENZE

### Metanazione

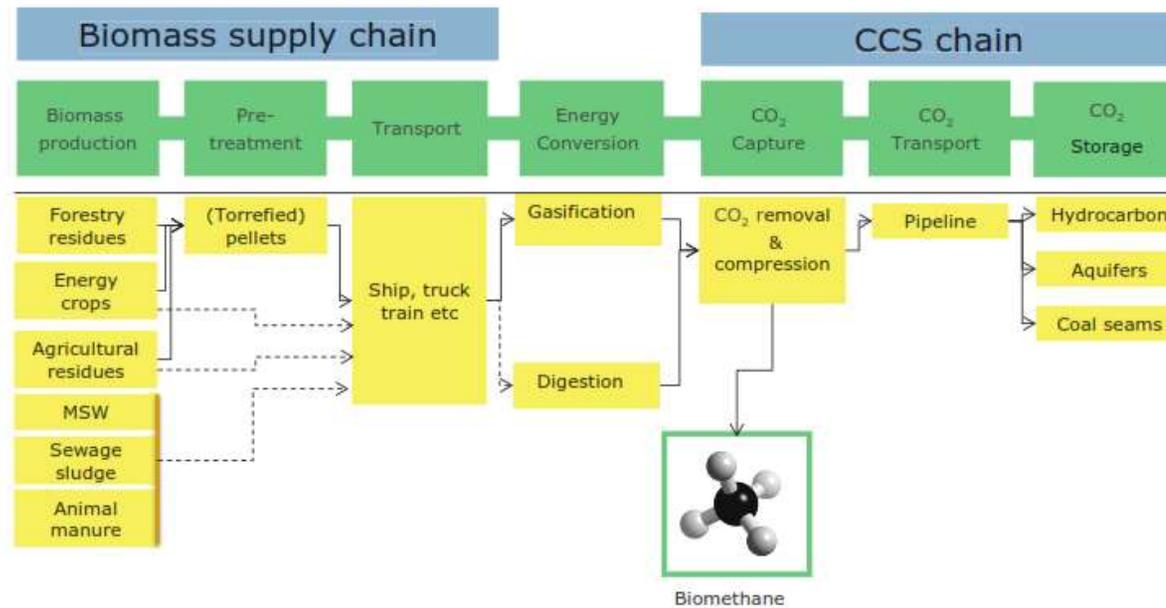
### REAZIONE DI SABATIER: $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$



**In Italia (2010):  
Capacità stoccaggio gas naturale  
14,7 Mld m<sup>3</sup>**

## TENDENZE

### Carbon Capture and Storage (CCS)



- CO<sub>2</sub> costituisce più del 70 % dei gas climalteranti (GHG).
- Nel 2002 il mondo ha emesso 23,6 Gt di CO<sub>2</sub>.
- Nel 2012 35,6 Gt di CO<sub>2</sub>.  
<http://www.mpg.de/6678112/carbon-dioxide-climate-change>
- L'uso di biomasse in combinazione con il "Carbon Capture and Storage", entro il 2050, può evitare emissioni in atmosfera per 8,0 Gt di CO<sub>2</sub> equivalenti.  
 J. Koornneef, P. van Breevoort, P. Noothout, C. Hendriks, L. Luning, A. Camps; 2013

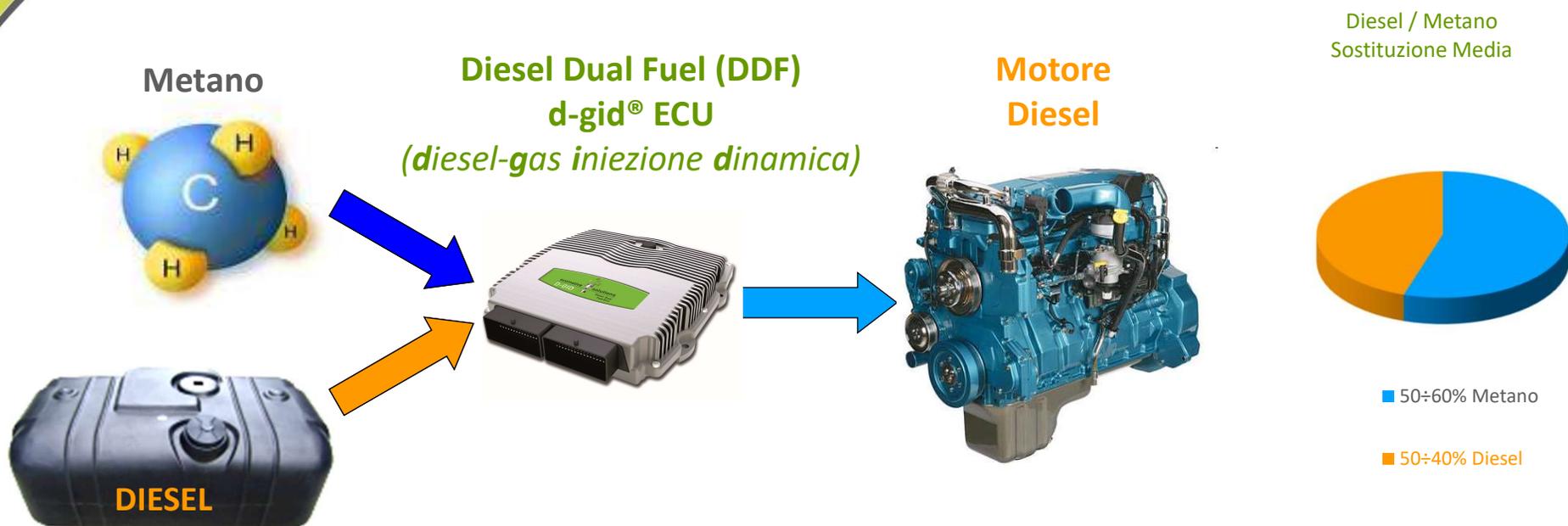
## Un Veicolo Diesel a BioMetano?

Con la Tecnologia d-gid<sup>®</sup> Diesel Dual Fuel

Si Può Fare!



## Cos'è il Diesel Dual Fuel



*In un sistema Diesel Dual Fuel un'iniezione pilota (ridotta) di Gasolio innesca la combustione della miscela **Aria + Gas** introdotta nella camera di combustione attraverso le valvole di aspirazione.*

# d-gid<sup>®</sup> Diesel Dual Fuel Campi d'Impiego



# Biometano dalla Terra alla Terra



**CONSORZIO  
ITALIANO  
BIO-GAS**



## PRIMO TRATTORE Diesel Dual Fuel Biometano con Stoccaggio BioCNG Pack



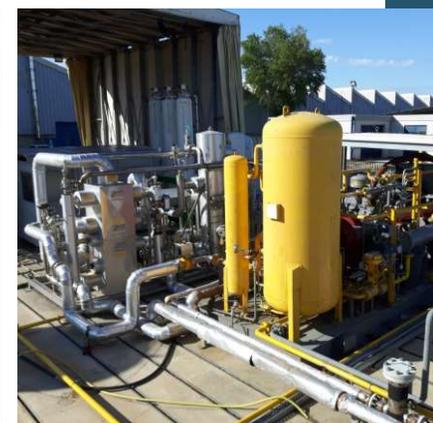
Giugno 2016 Trattore Fendt Tier IV - Diesel Dual Fuel Biometano

## Dal Biometano Gassoso al Biometano Liquido *Con la Nano-Liquefazione*

*Ecomotive Solutions è in fase di test del suo primo impianto pilota per la Liquefazione di Biometano. Il sistema è stato progettato per essere complementare ad impianti di Upgrade di Biogas, per la trasformazione di Biometano in Bio-GNL*

***“Questo impianto è l’ennesima stimolante sfida per il nostro Gruppo. Crediamo nel potenziale di una produzione diffusa di piccole quantità di BioGNL per il modo del trasporto professionale”***

*Giovanni Deregibus Holdim Group CEO*





# Nuovi Progetti & Case Histories

## Small Passengers Ferry Dual Fuel Projects



Stiamo lavorando ad un progetto per la conversione Dual Fuel GNL di piccoli traghetti passeggeri.

## Primo progetto di retrofit per imbarcazioni da pesca 2012 Porticello Palermo





## The Venice Experience

### *Diesel Dual Fuel Test*

*Applicazione della tecnologia d-gid su  
piccole imbarcazioni operanti nella laguna  
di Venezia*

## Dual Fuel Applicato a Piccole Imbarcazioni

Esempio di installazione sicura con impianto in doppia parete





***Piacenza Italia Stazione GNL  
Veicolo Dual Fuel di ECOMOTIVE SOLUTIONS in Rifornimento GNL***

## Case Histories

### Our Experience Works



*Santo Domingo DDF Fleet*

## Case Histories

### Our Experience Works



*Chile private and public transportation DDF*

## Case Histories

### Our Experience Works



*Brazil Su*



*Brazil DDF Long Distance Bus*

## Case Histories

### Our Experience Works



*Russia DDF collaborazione con Uralaz*



# Il Primo Reach Stacker Diesel Dual Fuel GNL al Mondo

# Green Cranes

GREENCRANES - DEMONSTRATION DAY

Porto di Livorno, 16 Gennaio, 2014



# SEAterminals Demonstration Day Porto di Livorno, Dicembre 2015

Prima Gru RTG  
Diesel Dual Fuel GNL al Mondo





# **BIOMETANO IN ITALIA**

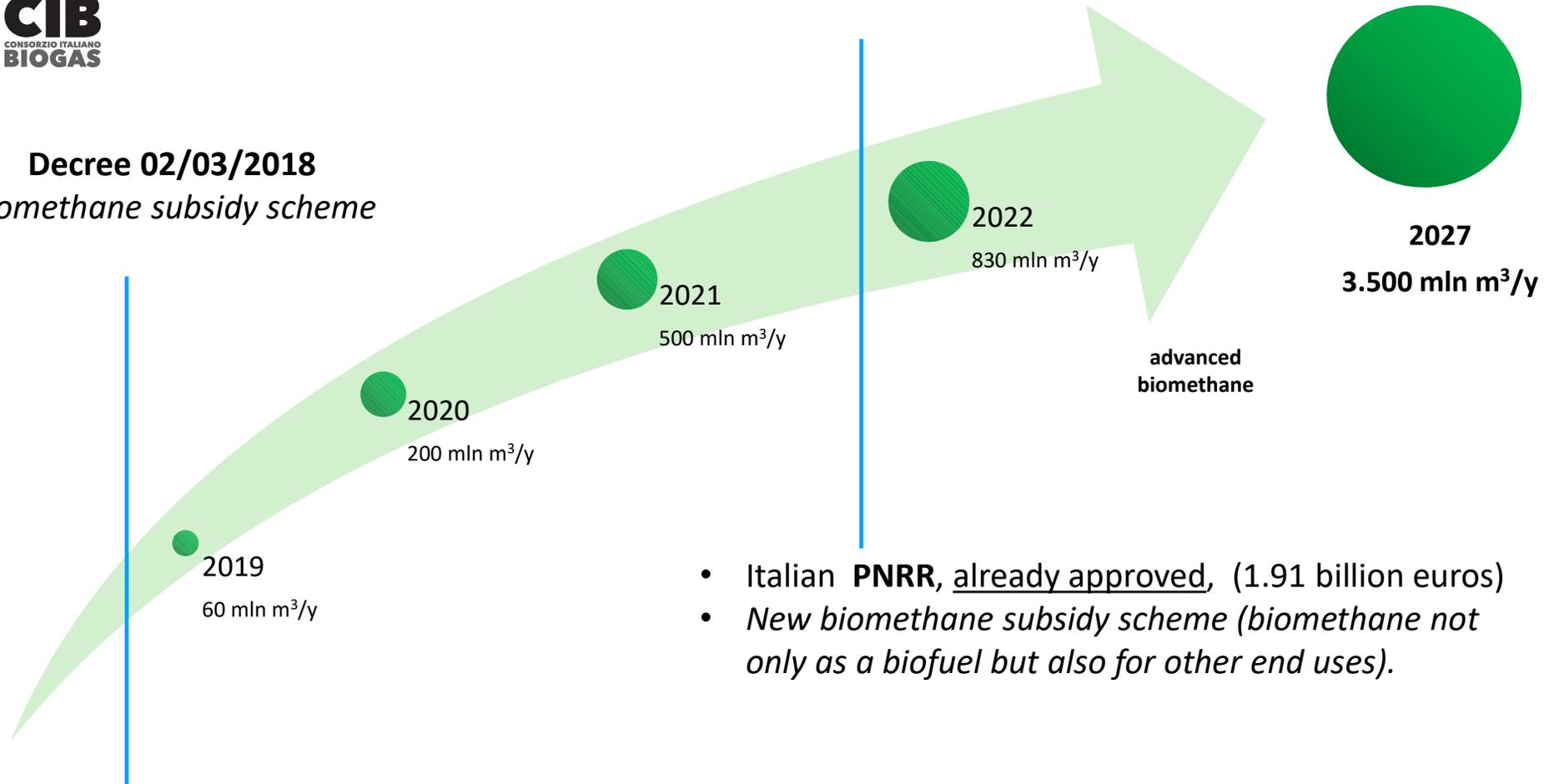
## ***Possibili sviluppi***



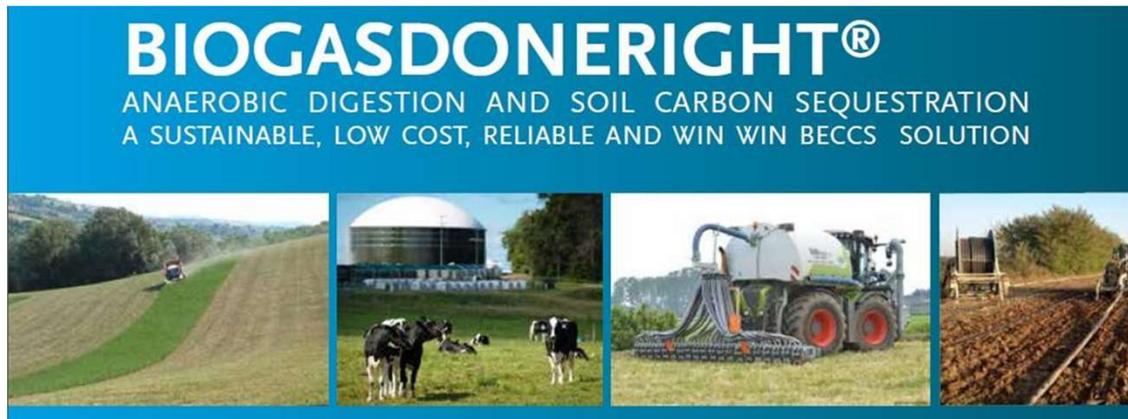
## PERSPECTIVE

### *Advanced biomethane in Italy*

**Decree 02/03/2018**  
*biomethane subsidy scheme*



- Italian **PNRR**, already approved, (1.91 billion euros)
- *New biomethane subsidy scheme (biomethane not only as a biofuel but also for other end uses).*



**CIB**  
**Consorzio Italiano Biogas e Gassificazione**  
**segreteria@consorziobiogas.it**  
**P.IVA: 09248721004**

c/o Parco Tecnologico Padano  
Via Einstein,  
Loc. Cascina Codazza  
Lodi (LO)

**Lorenzo Maggioni**

[l.maggioni@consorziobiogas.it](mailto:l.maggioni@consorziobiogas.it)

[www.consorziobiogas.it](http://www.consorziobiogas.it)

**Grazie per  
l'attenzione!**