



Intelligent Energy  Europe

Biometano – produzione, utilizzo, aspetti economici e ambientali



Antonio Panvini
Comitato Termotecnico Italiano

Che cos'è il biometano?

Gas metano (95%+) prodotto dalla raffinazione di Biogas e adatto come carburante per veicoli...

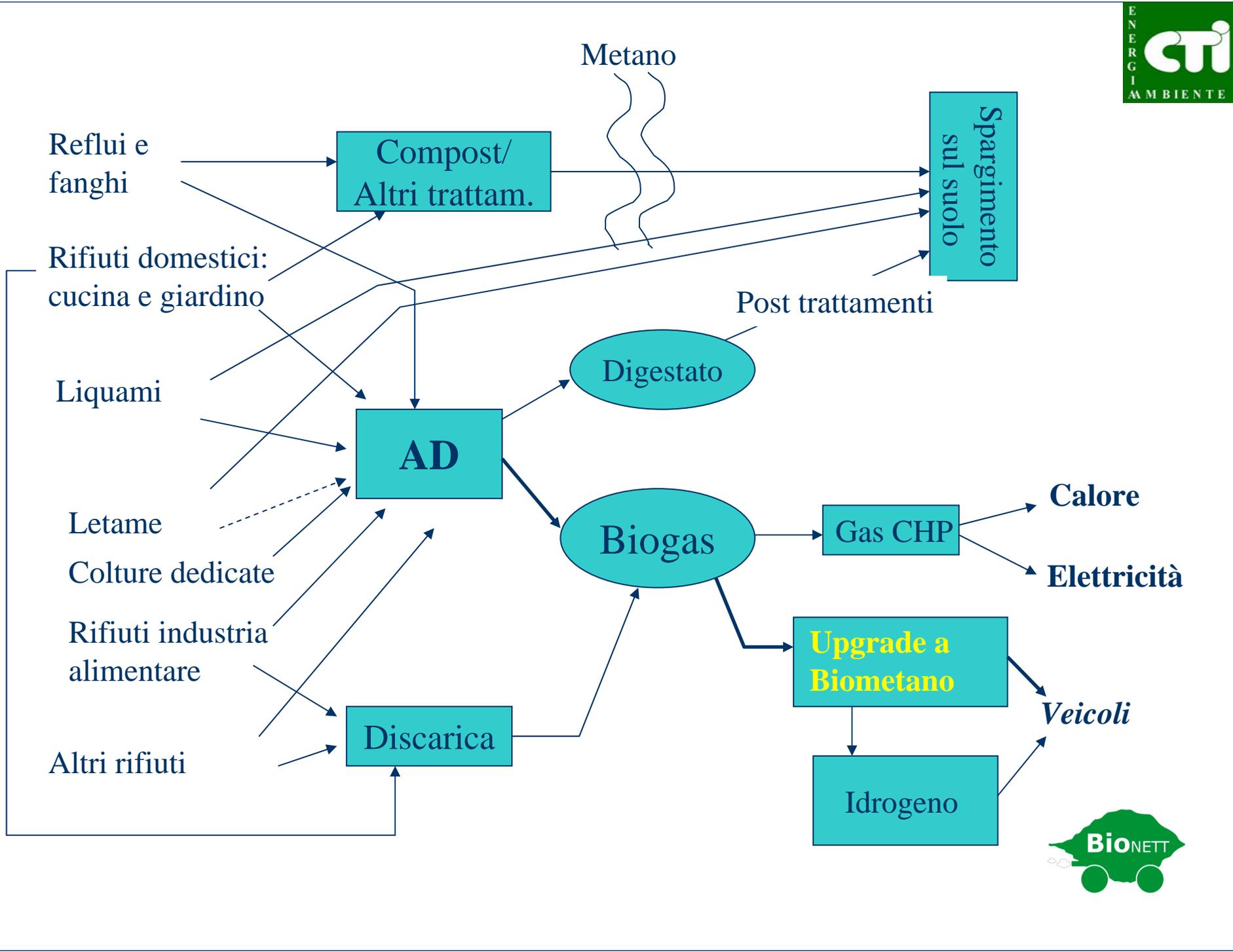
Il Biogas è prodotto da digestione anaerobica (AD) di sostanze organiche



Materie prime per la produzione di biogas

- Reflui e fanghi fognari
- Reflui zootecnici: letame e liquami
- Rifiuti alimentari e FORSU
- Residui da giardinaggio, gestione del verde e orticoltura
- Colture dedicate (Mais)

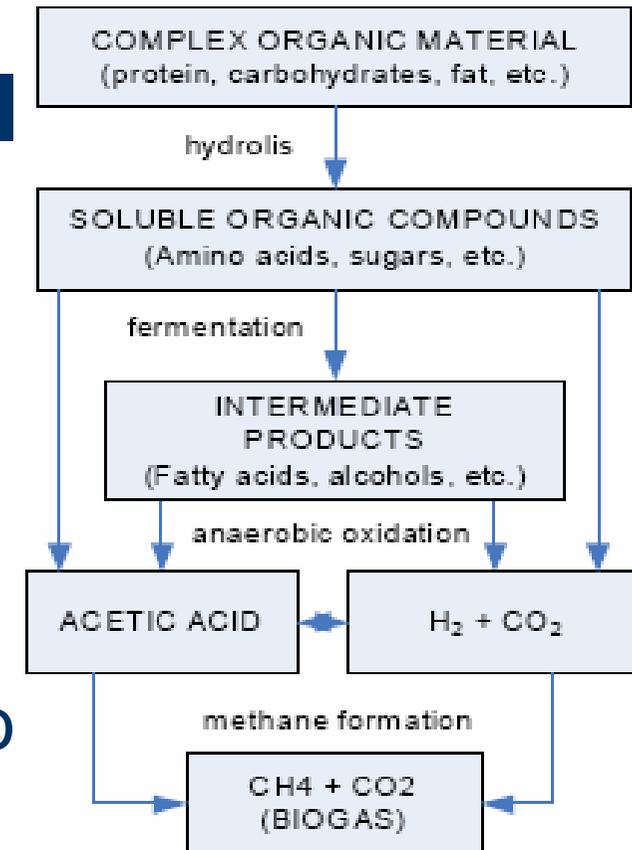




Il processo di digestione

La decomposizione naturale della sostanza organica in ambiente anaerobico

- Mesofilo o termofilo
- A singolo stadio o multistadio
- In batch o in continuo



Raffinazione per la produzione di bio-metano

Il biogas grezzo è composto da metano al 55%-65%; il resto è CO₂ e tracce di altri gas.

La raffinazione in metano al 95%:

- Il CO₂ è eliminato con scrubbers ad acqua o con processo PSA (pressure swing absorption) con matrici adsorbenti
- Gli altri contaminanti da eliminare sono: a. H₂S, ammoniaca, acqua, particelle solide



Rese in biometano – Medie europee (prudenziali)

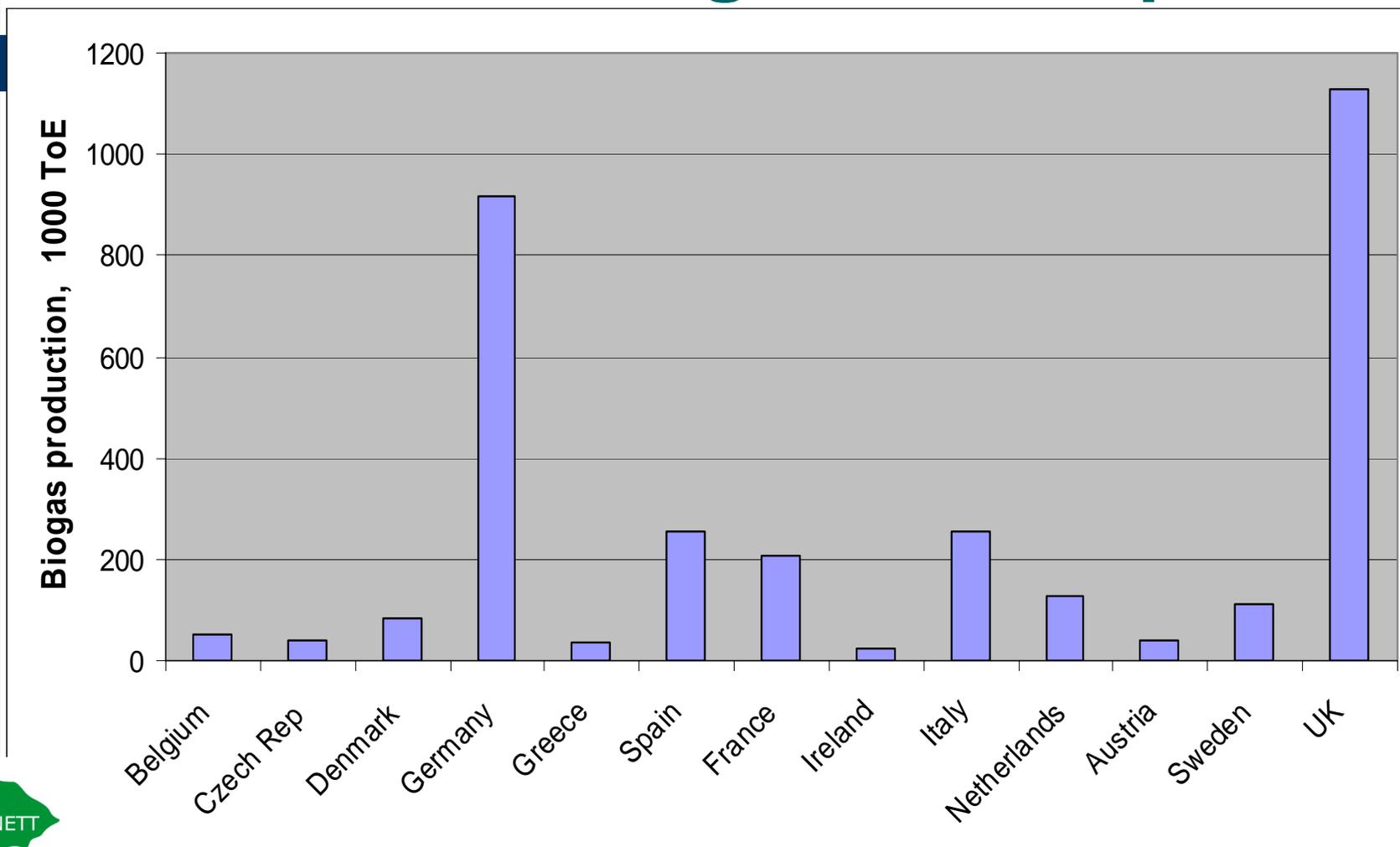
Materia prima	Metano - m ³ per tonnellata ss
Reflui civili	195
Liquame bovino	130
Liquame suino	195
Pollina	235
Rifiuti alimetari	330
Colture energetiche	165



Impianto di produzione di biometano



Produzione di biogas in Europa



Utilizzo nei veicoli a motore

- Veicoli Bi-fuel – benzina/gas (Autovetture e light duty)
- Veicoli a gas dedicati (Heavy duty – Flotte)
- Veicoli Dual-fuel – gasolio/gas (30%-70%)

- Biogas compresso (CBG)
- Biogas liquefatto (LBG)



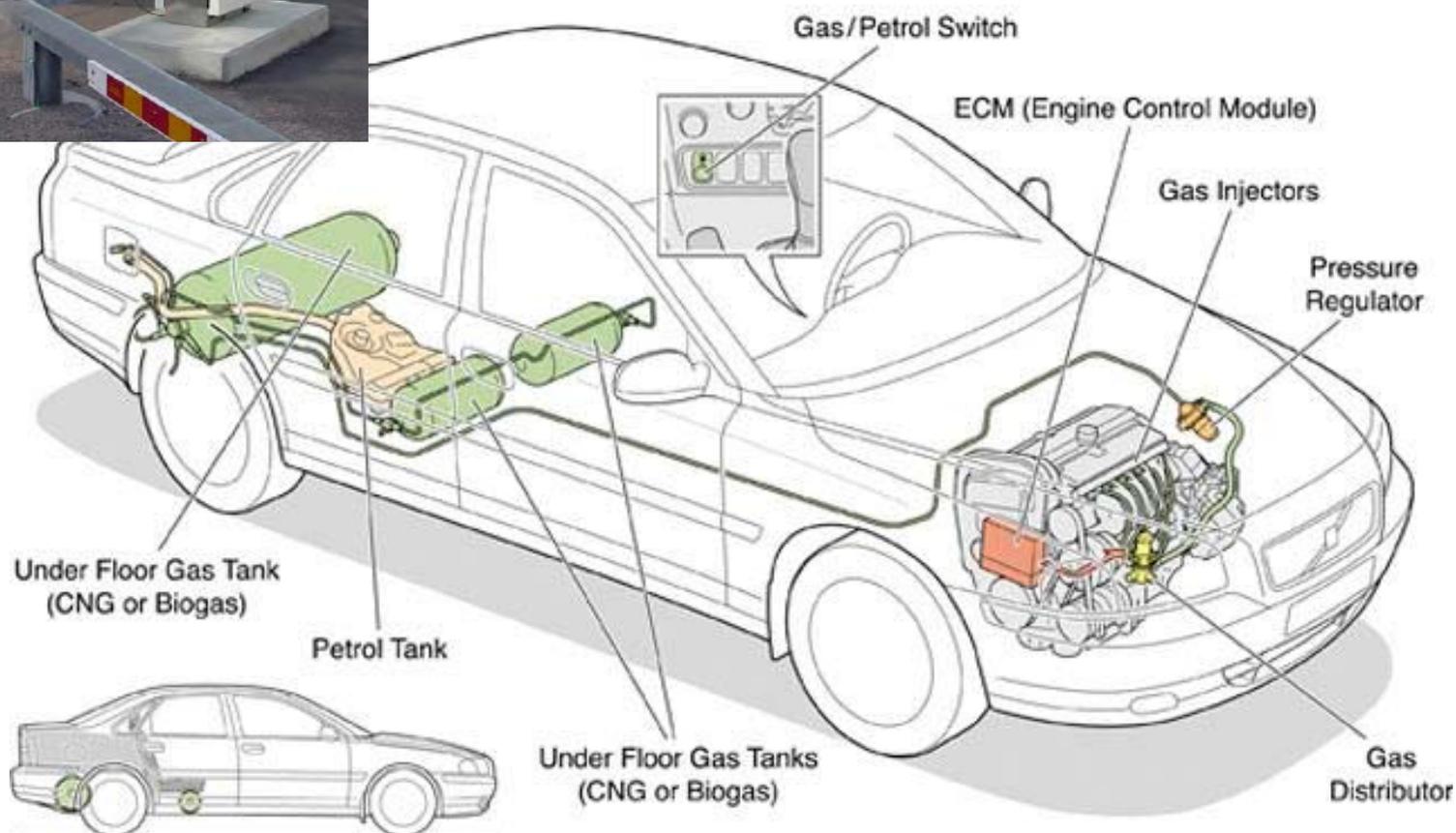
Veicoli di raccolta rifiuti a bio-metano



Camion a bio-metano



Autovetture a biometano



Autobus a bio-metano



Un autobus a biometano



Flotte a gas in Europa

Country	Total	LD vehicles	Buses	Trucks	Other
Italy	382000	380000	1600	400	
Germany	38933	30557	1277	6688	411
France	8400	6000	2000	400	
Sweden	7880	6948	656	276	
Switzerland	1965	1870	70	25	
Spain	912	47	356	509	
Poland	771	360	41	370	
Austria	584	580	2	2	
Netherlands	550	165		385	
United Kingdom	543	82	35	426	
Argentina	1457118	1457118			
Brazil	1052295	1052295			
Pakistan	1000000	1000000			



Pro e contro del biometano

Pro

- Carburante rinnovabile
- Basse emissioni GHG
- Basse emissioni regolamentate
- Minore rumorosità rispetto al gasolio
- Valida soluzione per la gestione dei rifiuti

Contro

- Veicoli dedicati
- Strutture di rifornimento dedicate
- Tempi di rifornimento più lunghi
- Percorrenza ridotta

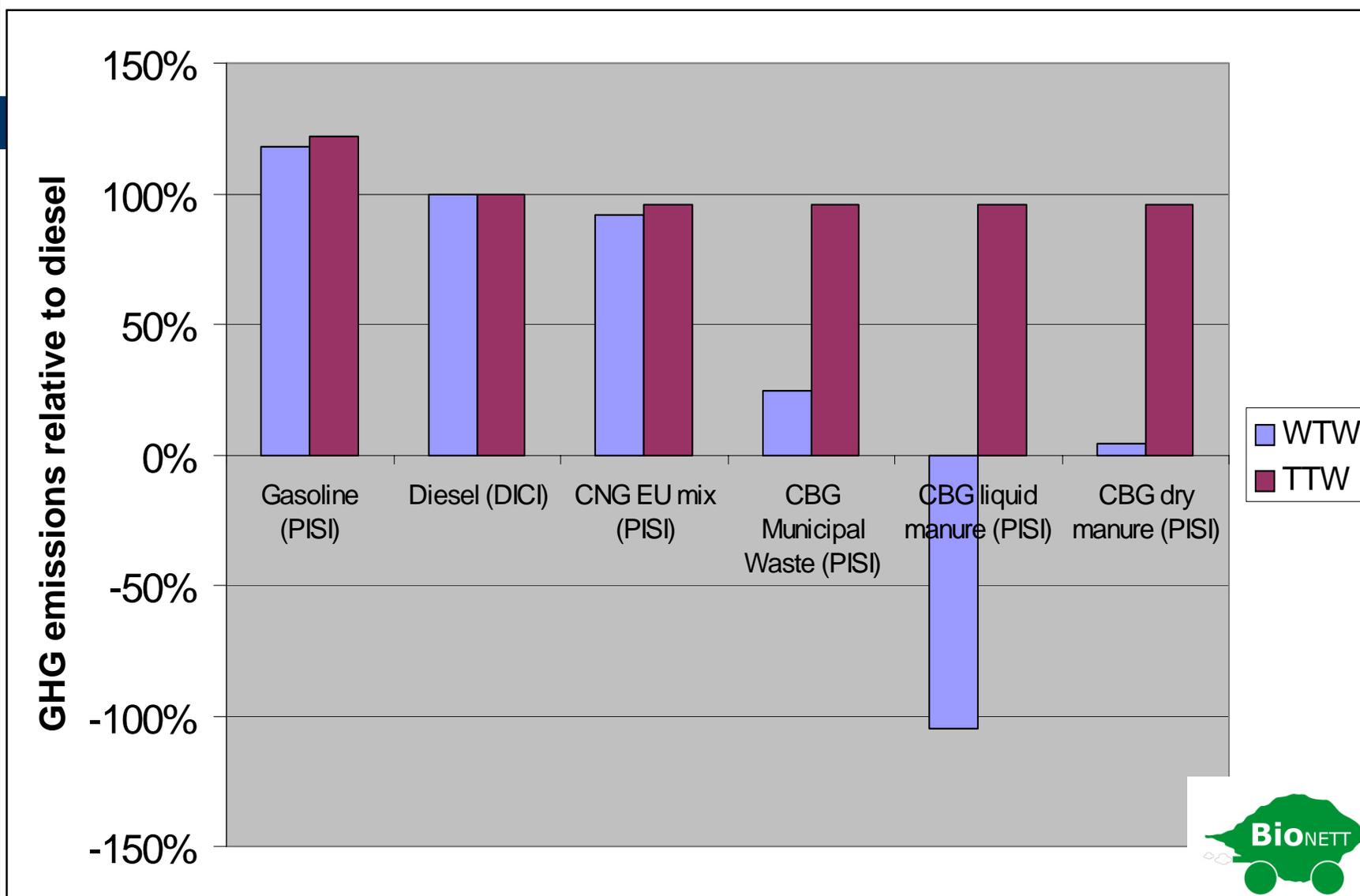


Emissioni GHG nel ciclo di vita

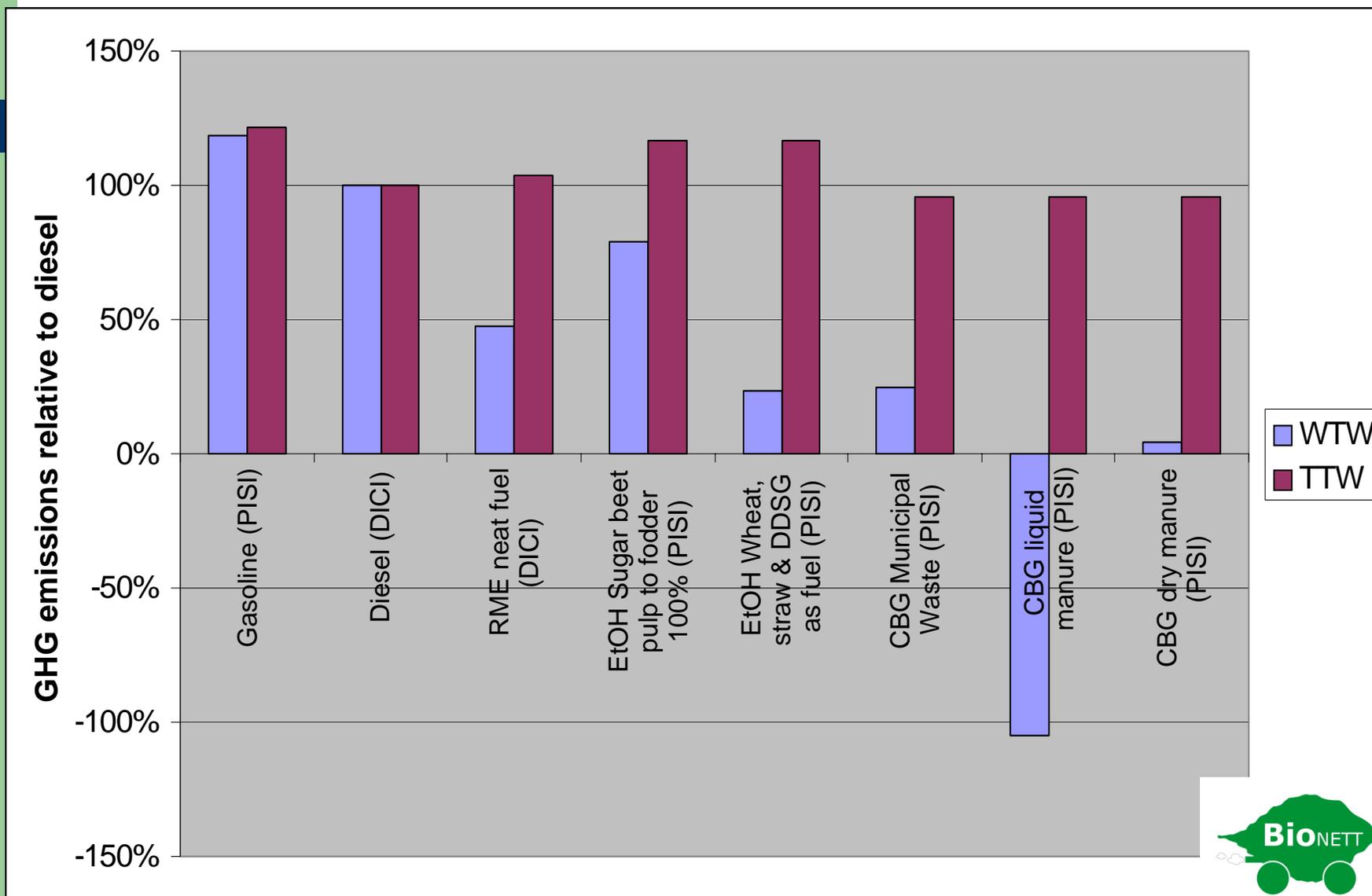
- Produzione di carburante
 - Agricoltura, raccolta rifiuti
- Processo di produzione del carburante
 - Tecnologia e metodi di lavorazione
- Distribuzione del carburante
 - Trasporto autobotti, tubazioni, perdite
- Utilizzo finale nei veicoli
 - Emissioni



Confronto con i combustibili fossili



Confronto con altri biocombustibili



Le emissioni regolamentate

Vehicle/Engine		PM (gm/kWh)	NOx (gm/kWh)	Comment
Iveco Daily ⁽¹⁾		<0.02	<2.0	Meets EEV
Iveco 8469 9.5 l ⁽¹⁾		0.01	1.1	Meets EEV
Cummins Westport B Gas Plus 5.9 l ⁽¹⁾		<0.02	<0.02	Meets EEV
Cummins Westport C Gas Plus 8.3 l ⁽¹⁾		<0.03	<3.5	Meets Euro IV
Cummins Westport ISL G 8.9 l ⁽²⁾		<0.01	<0.2	Meets US 2010 requirements
Cleanair Power Caterpillar C12 ⁽¹⁾	G ₂₅	0.014	3.34	Meets Euro IV
	G _R	0.009	3.37	Meets Euro IV
Euro 5 limit over ETC		0.03	2.0	-
EEV limit over ETC		0.02	2.0	-



Aspetti economici

- Carburante meno costoso
 - CBG – da 0.47€ a 0.57€ per litro equivalente
 - Gasolio - 0.75 €/litro
- Veicoli più costosi
 - Auto e camioncini: €3,000 - €6,000
 - Veicoli con motori dual-fuel: €30,000 - €40,000
 - Motori spark ignition : €35,000 - €50,000



Bio-metano: punti chiave

- Il biometano è Biogas è prodotto da DA di reflui fognari, letame, rifiuti alimentari e colture dedicate ed è raffinato in metano al 95%
- Il Bio-metano è utilizzato nei veicoli come il gas naturale o metano fossile.
- Una vasta gamma di veicoli a metano è disponibile mercato in Europa.
- L'investimento per questi veicoli è superiore ma il carburante è meno costoso.
- Il Bio-metano riduce i GHG dal 75% al 200%.

