

# Progetto Biometano

Analisi consumi energetici  
dell'impianto



# Ipotesi Zero

- Se **VOGLIAMO SPOSTARE DALLA STRADA** il rifiuto e vogliamo **TRASFORMARLO IN QUALCOSA DI UTILE**, a qualsivoglia trasformazione lo sottoponiamo, dobbiamo utilizzare qualche forma di energia.
- Utilizzare valori assoluti come: l'impianto consuma gasolio come 500 auto, consuma metano è «fuorviante». **SEMPRECHÈ NON SI DECIDA DI PERCORRERE L'IPOTESI ZERO.**

**LASCIARE TUTTO COSÌ COME È.**

- **PIÙ CORRETTO E PIÙ RAZIONALE PORSI QUESTA DOMANDA. QUAL È IL BILANCIO ENERGETICO DELL'IMPIANTO IN PROGETTO ?**



# Dando per scontato che vogliamo valorizzare il rifiuto: Possibili gestioni del rifiuto raccolto



Criteri di priorità nella gestione dei rifiuti, la gestione dei rifiuti deve avvenire nel rispetto della seguente gerarchia:

- a) prevenzione;
- b) preparazione per il riutilizzo;
- c) riciclaggio; [Digestione Anaerobica, Compostaggio]**
- d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; [Digestione Anaerobica]**
- e) smaltimento.

La gerarchia stabilisce in generale, **un ordine di priorità di ciò che costituisce la migliore opzione ambientale.**

***Riciclaggio:** qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale*

# Opzioni per trattamento rifiuto umido

## La gestione dei rifiuti come risorsa



**ECOMONDO**

Rosanna Laraia



## Comunicazione della Commissione europea del 18/5/2010

### Migliorare la gestione dei rifiuti organici

- ✓ La riduzione della produzione dei rifiuti organici attraverso l'eliminazione degli sprechi porterebbe un notevole risparmio economico (circa un terzo degli alimenti acquistati dalle famiglie del Regno Unito diventa rifiuto)
- ✓ La prevenzione può determinare una riduzione delle emissioni di circa 10 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti (**4% dell'obiettivo UE per il 2020**). In caso di politiche di prevenzione ambiziose si potrebbero evitare fino a 44 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti
- ✓ La trasformazione di tutti i rifiuti organici in energia consentirebbe di raggiungere circa il **2% dell'intero obiettivo in materia di energie rinnovabili**
- ✓ La trasformazione dei rifiuti organici in ammendanti, permetterebbe di produrre a livello europeo circa 28 milioni di tonnellate di compost che potrebbe sostituire il **10%** dei fertilizzanti fosfatici, il **9%** di quelli potassici e l'**8%** di quelli a base calcio
- ✓ L'uso di compost, consentirebbe di migliorare tra il **3% e il 7% dei terreni agricoli** impoveriti dell'UE affrontando il problema del degrado dei suoli europei



# Quale è il bilancio energetico del progetto ?

					kWh/anno
Consumi energia elettrica impianto					5.000.000,00
	litri/anno	kWh/litro			
Consumi gasolio	100.000,00	9,169			916.900,00
			m <sup>3</sup> /anno	kWh/m3	
Consumi metano			250.000,00	10	2.500.000,00
Consumo Energetico - TOTALE					8.416.900,00
	Ton	m3 CH4/Ton	m <sup>3</sup> /anno	kWh/m3	
Produzione metano	48.000,00	60	2.880.000,00	10	28.800.000,00
DIFFERENZA POSITIVA					20.383.100,00

L'impianto in progetto ha un bilancio energetico positivo di 20.383.100 kWh

Oggi per il trattamento dell'organico si preferisce associare a monte del compostaggio la digestione anaerobica. Perché ?

	IMPIANTO IN PROGETTO				COMPOSTAGGIO
Fase lavorazione	kWh				kWh
Ricezione FORSU/Frazione verde + Pretrattamento FORSU	-643.300,00	-643.300,00	-643.300,00		-643.300,00
Digestione anaerobica	-420.000,00	-420.000,00	-420.000,00		
Trattamento Digestato	-1.223.021,00	-1.223.021,00	-1.223.021,00		-1.223.021,00
Up-Grading	-684.398,00	-456.265,00	-1.049.410,00		
GNL	-1.933.200,00	-1.933.200,00	-1.933.200,00		
	-4.903.919,00	-4.675.786,00	-5.268.931,00		-1.866.321,00
Consumi Gasolio	-916.900,00				-916.900,00
Consumi metano	-2.500.000,00				
TOTALE - CONSUMI	-8.320.819,00	-8.092.686,00	-8.685.831,00		-2.783.221,00
Produzione	28.800.000,00				
Differenza	20.479.181,00	20.707.314,00	20.114.169,00		-2.783.221,00
Tonnellate di rifiuto trattato	60.000,00	60.000,00	60.000,00		60.000,00
Energia per Tonnellata	341,32	345,12	335,24		-46,39

Bilancio energetico positivo – Ogni Ton di rifiuto trattato vengono prodotti circa 340 kWh

COMPOSTAGGIO – “From the reported data, the average energy consumption is around 64 kWh per tonne of waste treated for outdoor aerobic treatment, with a range of 0–330 kWh/t, and around 69 kWh/t for indoor aerobic treatment, with a range of 0.1–253 kWh/t.” – Best Available Techniques.



# Consumi Energetici

## Digestione Anaerobica + Compostaggio *Impianto in progetto*

Consumo Gasolio	- 1,6 litri/Ton rifiuto
Energia Elettrica	- 83 kWh/Ton rifiuto
Metano consumato	- 4 m <sup>3</sup> /Ton rifiuto
Metano prodotto	+ 60 m <sup>3</sup> /Ton rifiuto
<b>BILANCIO ENERGETICO TOTALE D'IMPIANTO</b>	<b>+ 340 Kwh/Ton rifiuto</b>

## Compostaggio

Consumo Gasolio	-3,6 / -9 litri/Ton rifiuto
Energia Elettrica	- 65,5 / -95 kWh/Ton rifiuto
Metano consumato	0 m <sup>3</sup> /Ton rifiuto
Metano prodotto	0 m <sup>3</sup> /Ton rifiuto
<b>BILANCIO ENERGETICO TOTALE D'IMPIANTO</b>	<b>- 133,4 / - 161,4 kWh/Ton rifiuto</b>

Environmental impact of two aerobic composting technologies using life cycle assessment

Int. J. Life Cycle Assess (2009) 14: 401-410

COMPOSTAGGIO – “From the reported data, the average energy consumption is around 64 kWh per tonne of waste treated for outdoor aerobic treatment, with a range of 0–330 kWh/t, and around 69 kWh/t for indoor aerobic treatment, with a range of 0.1–253 kWh/t.” – Best Available Techniques.

# Si decide che a prescindere da ogni dato energetico non si vuole impiegare il gasolio

Presentato oggi in anteprima europea il nuovo progetto di CNH Industrial: può funzionare anche con carburante ottenuto da rifiuti organici



Si chiama **Tetra**, ma non ha nulla di spaventoso. Anzi, apre uno squarcio di futuro nel mondo dei mezzi meccanici. Si tratta infatti della nuova frontiera di **CNH Industrial** .... L'alimentazione a metano - spiegano i responsabili del progetto - consente un significativo risparmio dei costi di esercizio, dal 10% al 30% rispetto all'acquisto di gasolio. Inoltre, **se alimentato a biometano (cioè metano prodotto da rifiuti organici, scarti agricoli e così via), il concept Tetra genera, rispetto ai veicoli diesel equivalenti, il 95% in meno di CO<sub>2</sub>, il 90% in meno di biossido di azoto e il 99% in meno di particolato, con una diminuzione complessiva delle emissioni dell'80%".**

**Se utilizzata in un impianto di trattamento dei rifiuti in grado di produrre biometano, dunque, Tetra potrebbe addirittura "autoalimentarsi" (facendo il pieno con il gas prodotto dai rifiuti che lei stessa ha lavorato).**

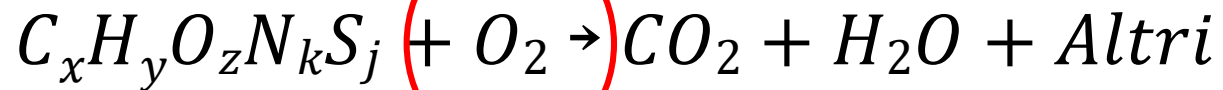


# Minore Impatto Odorigeno

## DIGESTIONE ANAEROBICA



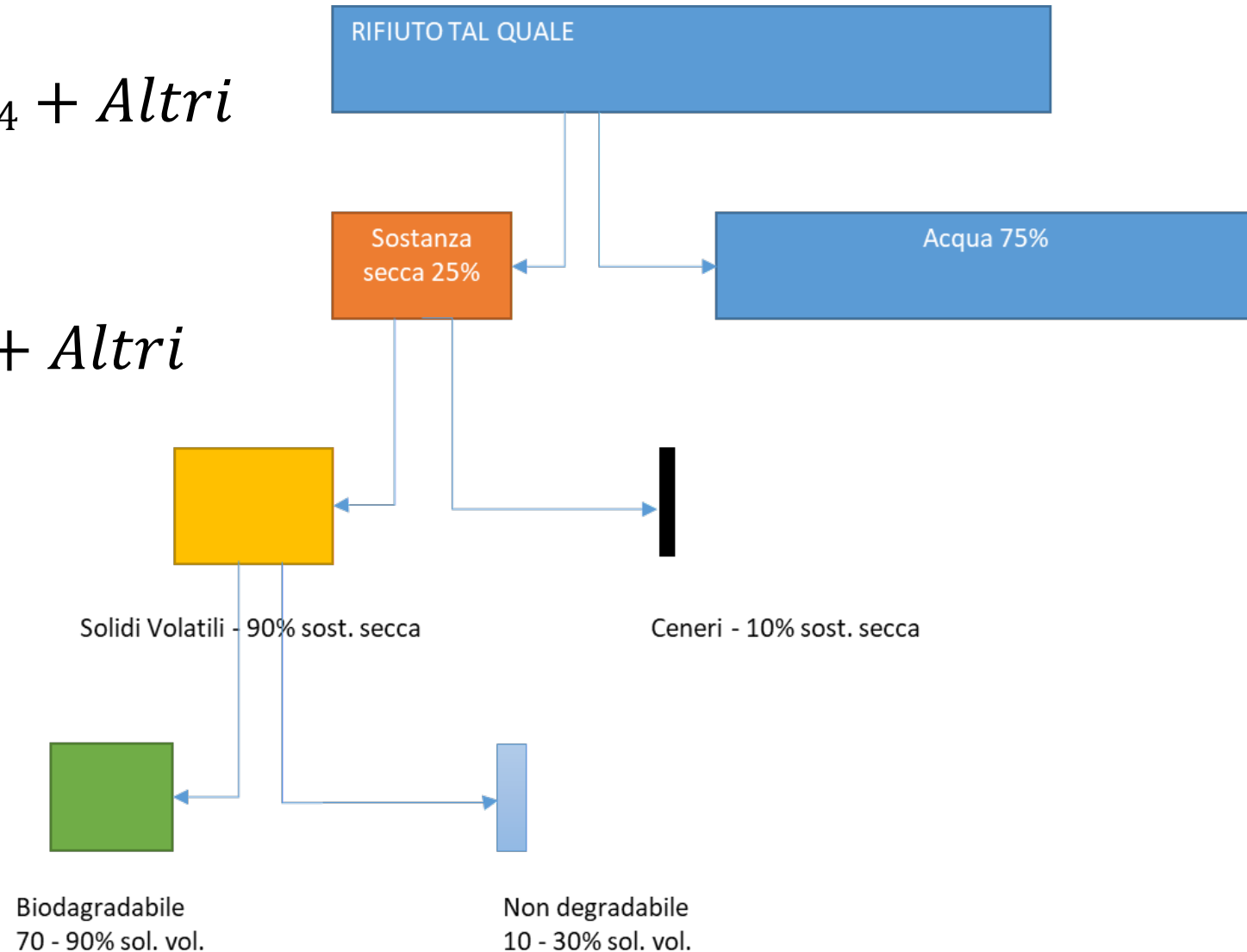
## COMPOSTAGGIO



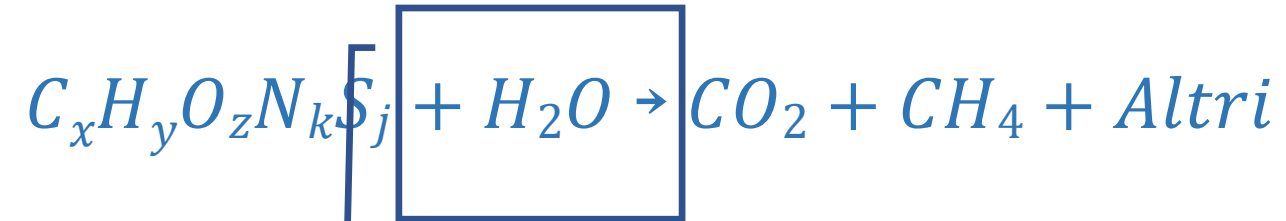
Perdonate le formule ma fate attenzione ai 2 elementi cerchiati. **Necessari perché possa avvenire il processo.**

Digestione anaerobica  $H_2O$ . **Presente nel rifiuto**

Compostaggio  $O_2$ . **Necessario apportare aria.**



# DIGESTIONE ANAEROBICA



**SISTEMA CHIUSO**

RIFIUTO  
Sostanza  
organica  
Acqua  
Microrganismi



SOSTANZA ORGANICA  
FERMENTAZIONE ANAEROBICA  
  
*Sostanza Organica + H<sub>2</sub>O  
→ CH<sub>4</sub> + CO<sub>2</sub> + Altre sostanze*

# COMPOSTAGGIO

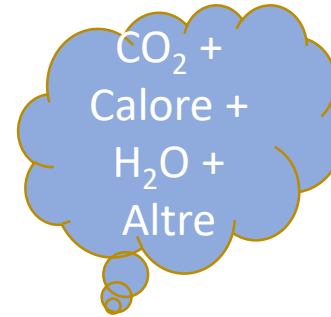


«**SISTEMA APERTO**»

RIFIUTO:  
Sostanza  
organica  
Acqua  
Microrganismi



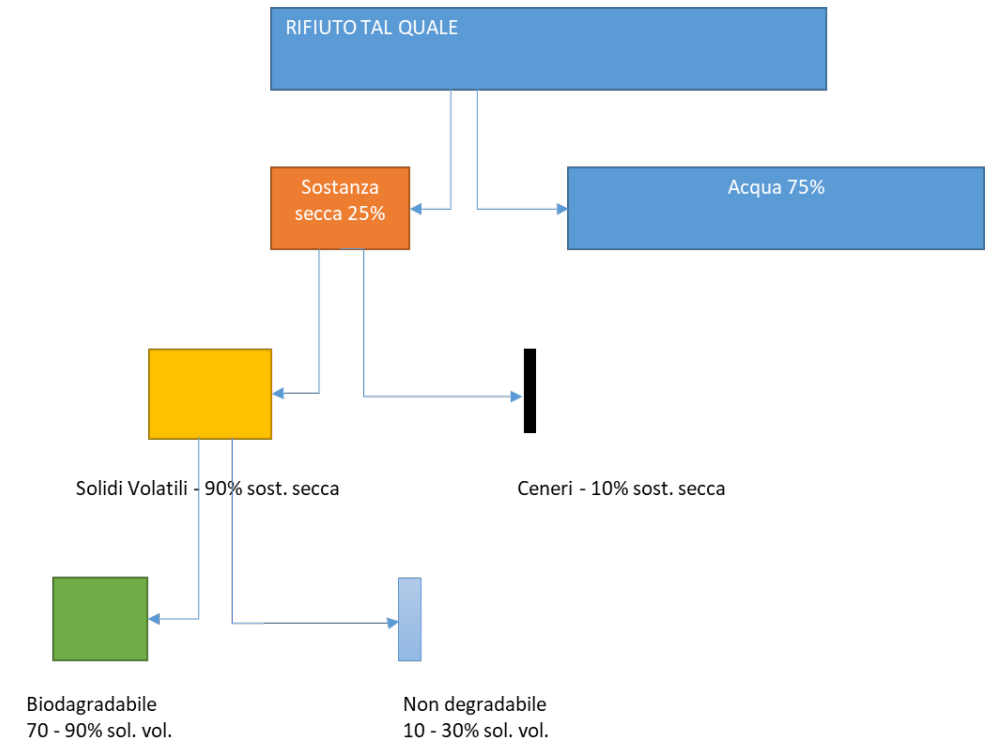
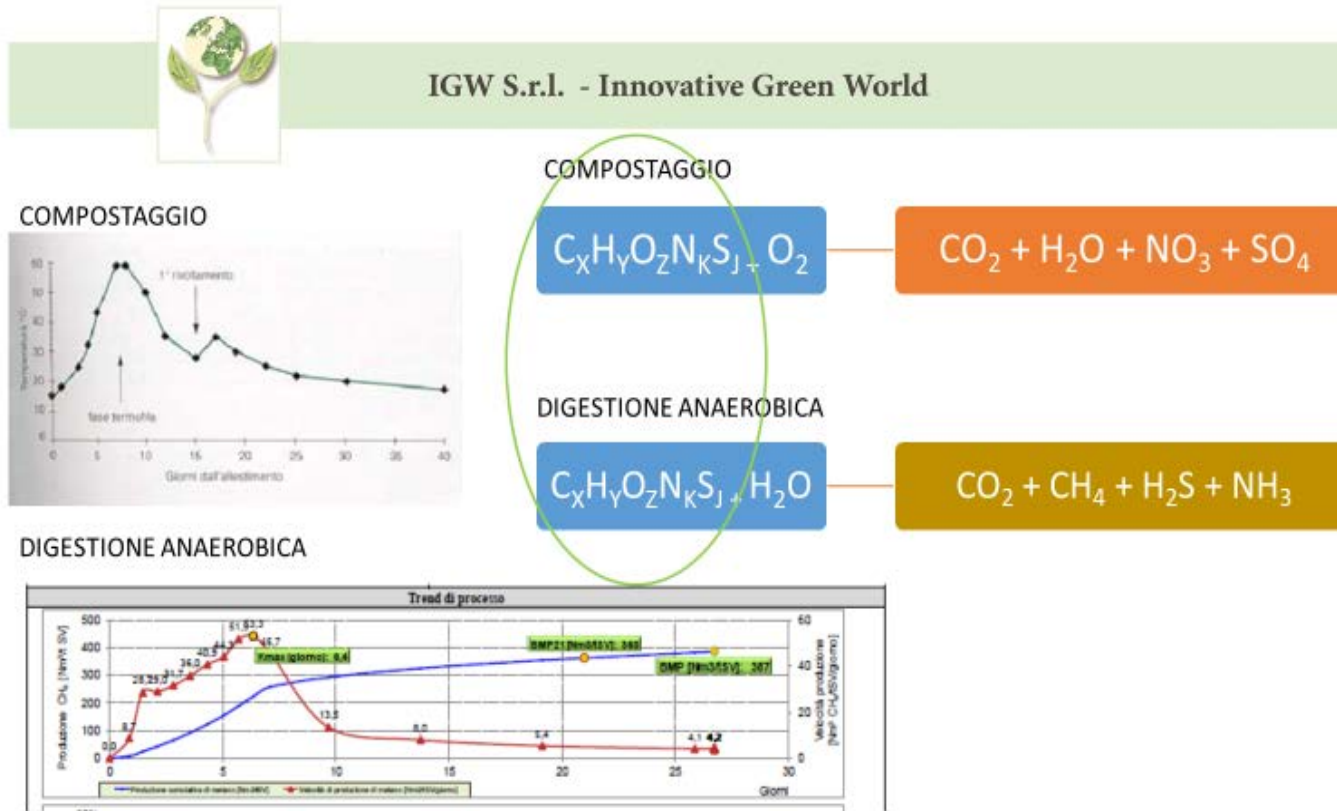
Ossigeno



*Un problema ai sistemi di abbattimento odori, un malfunzionamento (normali in processo industriale) possono portare seri disagi.*

Perché il processo possa svolgersi correttamente io devo apportare per 60.000 Ton di rifiuto approssimativamente **38.000.000 m<sup>3</sup>aria ambiente.**

# Ma anche nell'impianto ATA c'è il compostaggio



È intuitivo il fatto che, essendo diminuita la quantità di organico putrescibile, TRASFORMATA IN METANO, il rischio diffusione sostanze maleodoranti è pressochè nullo.

# Consumi idrici

I consumi idrici dell'impianto in progetto sono dovuti ai sistemi di abbattimento odori ed upgrading.

ABBATTIMENTO ODORI: In fase di progettazione esecutiva verranno progettati sistemi di recupero acque per alimentare i sistemi di abbattimento odori

UPGRADING: Qualora in sede di Valutazione Impatto Ambientale e Autorizzazione Integrata Ambientale si ritenesse il consumo idrico incompatibile con l'installazione si potrà optare per altre tecnologie esistenti sul mercato

PARAMETRI	Water Scrubbing	Organic physical scrubbing	Amine scrubbing	PSA	Membrane Technology
Methane recovery (%)	98,0	96,0	99,96	98	80 – 99,5
Methane slip (%)	2	4	0,04	2	20 – 0,05
Water demand	Yes	No	Yes	No	No

Biogas to Biomethane technology review, Vienna University, Intelligent energy Europe programme; May 2012



# Produzione Biometano - Emissioni CO<sub>2</sub>

I combustibili di origine fossile che normalmente impiegate per il riscaldamento delle vostre abitazioni, per spostamenti in auto comporta per l'estrazione dal sottosuolo, per il trasporto nelle vostre case e/o alle vostre auto emissioni di CO<sub>2</sub> pari a **83,8 gCO<sub>2</sub>eq/MJ**

Prospetto A. 3 - Valori tipici e standard di emissione di gas a effetto serra riferiti alla filiera del biometano da effluente zootecnico (letame) e da Forsu (rifiuti urbani organici). Valori espressi in gCO<sub>2</sub>eq/MJ biometano compresso. Fonte (Decreto 23/1/2012 e s.mi)

Filiera	Valori tipici				Risparmio tipico	Valori standard				Risparmio standard
	Eed	Ep-Eee	Etd	Totale		Eed	Ep-Eee	Etd	Totale	
Biogas da rifiuti urbani organici come metano compresso	0	14	3	17	80%		20	3	23	73%

**RISPARMIO TIPICO -80%, RISPARMIO STANDARD -73%**

83,8 gCO<sub>2</sub>eq/MJ



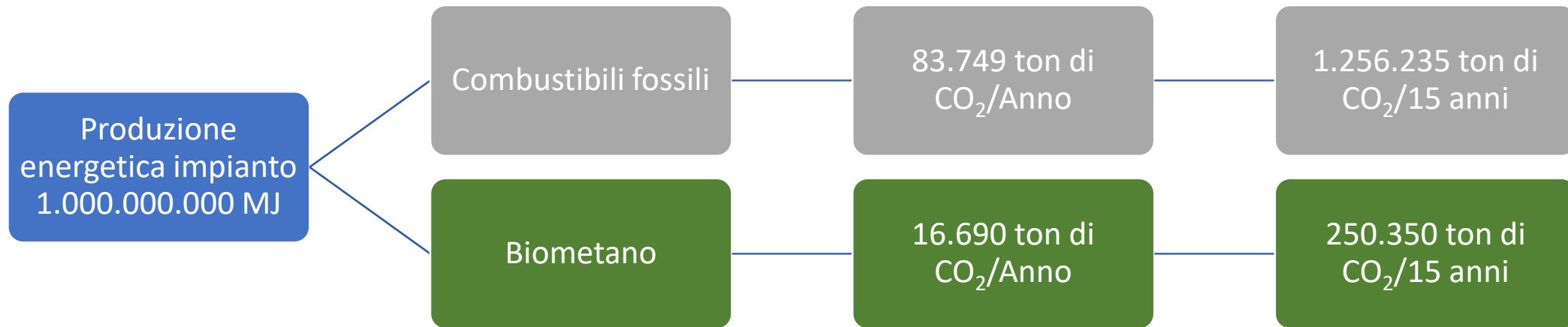
**16,7 gCO<sub>2</sub>eq/MJ BIOMETANO**

# Produzione Biometano - Emissioni CO<sub>2</sub>

83,8 gCO<sub>2eq</sub>/MJ  $\longrightarrow$  **16,7 gCO<sub>2eq</sub>/MJ BIOMETANO**

Differenza produzione – consumo metano in impianto = 26.300.000 m<sup>3</sup>

Ogni m<sup>3</sup> di metano produce 38 MJ / m<sup>3</sup> di CH<sub>4</sub>



- 1.000.000 Ton di CO<sub>2</sub> per produrre la medesima quantità di energia



IVECO S-WAY Natural Power .....  
Questo veicolo consentirà loro di usufruire di tutti i vantaggi del gas naturale, l'unica alternativa al diesel immediatamente disponibile nel segmento pesante, in grado di ridurre le emissioni di particolato del 99%, quelle di NO<sub>2</sub> del 90% **e, con l'impiego del biometano, di portare le emissioni di CO<sub>2</sub> a rasentare lo zero, con una riduzione del 95%.**