

LE BIOMASSE UTILI ALLA PRODUZIONE DI BIOMETANO

*Giovanni Fecondo, Paola Tano, Sabina Bucciarelli,
Donato Civitella, Elvio Di Paolo*

*Co.T.Ir (Consorzio Tecniche Irrigue)
Pescara 26 Giugno 2012*

BIOMETANO

Il termine biometano si riferisce a un biogas che ha subito un processo di raffinazione per arrivare ad una concentrazione di metano superiore al 95% e può essere utilizzato come biocombustibile per veicoli a motore.

La quantità di metano che si produce in ambiente controllato (digestore) è pari al 55-65%, mentre in una discarica il contenuto di metano scende al 45%.



PESCARA - 25 giugno 2012

METODI DI PURIFICAZIONE

ADSORBIMENTO: dal biogas si rimuovono prima l'acqua e l'acido solfidrico; la CO_2 si rimuove con carboni attivi.

LAVAGGIO AMMINICO: al posto dell'acqua vengono usati come solventi le ammine (monoetil- o dimetil-ammina).

SISTEMA A MEMBRANA

PESCARA - 25 giugno 2012

GERMANIA

- La sola produzione di energia elettrica da biogas non è più accettata, perché bisogna recuperare anche l'energia termica.
- Là dove non è remunerativo il recupero del calore, diventa interessante produrre biometano, che può essere usato per produrre elettricità e calore oppure impiegato nell'autotrazione.
- La quota di biometano destinata all'autotrazione è di circa 250 milioni di m³ ed è erogata nel 15% delle stazioni di rifornimento.
- Il biometano può essere miscelato in percentuali variabili dal 5 al 20% con il metano fossile.

PESCARA - 25 giugno 2012

ITALIA

Nel maggio 2011 sono stati rilevati 521 impianti a biogas, con un incremento di circa il 91% rispetto al marzo del 2010 (273 impianti).

In particolare, l'incremento è stato del:

- 40%: impianti operanti con reflui zootecnici e colture dedicate
- 110%: impianti basati solo sull'impiego di colture energetiche
- 6,6%: impianti con soli reflui zootecnici

PESCARA - 25 giugno 2012

REFLUI ZOOTECNICI

Liquame suino
Liquame bovino
Letame bovino
Pollina

SCARTI ORGANICI E REFLUI DELL'AGROINDUSTRIA

Sansa di oliva
Crusca e paglia
Vinacce, raspi, fecce
Grasso e sangue bovino
Fango di depurazione e di lavaggio
Scarti caseificio
Acque reflue
Alghe acquatiche

COLTURE ENERGETICHE

Mais
Sorgo zuccherino
Triticale
Orzo
Erba sulla
Erba medica
Favino

PESCARA - 25 giugno 2012

RESA BIOGAS (m³/m³)

Materia prima	Biogas (m ³)	Energia elettrica (kWh)	Energia termica (kWh)
Liquame e letame bovino	10-15	18-27	36-54
Liquame e letame suino	15-23	28-42	56-84
Insilato di mais	67	121	243
Insilato medica/trifoglio	70-137	115-248	230-496
Stocchi di mais	124	222	445
Scarti vegetali	15	26	52

PESCARA - 25 giugno 2012

**Caratterizzazione e risultati
dei test di biometanazione
relative a reflui zootecnici,
colture energetiche e scarti
dell'agroindustria**

PESCARA - 25 giugno 2012

Substrato	Solidi totali (% t.q.)	Solidi volatili (% t.q.)	Metano (CH ₄)		
			m ³ /t t.q.	m ³ /t s.v.	(%)
Reflui zootecnici					
Liquame suino	3,2	2,4	8,9	366	-
Liquame bovino	7,9	6,2	17,4	281	58
Letame bovino	27,1	22,0	33,0	150	50
Pollina di galline ovaiole	71,9	44,3	142,8	322	53
Scarti organici e reflui dell'agroindustria					
Fango di caseificio centrifugato	13,3	10,7	30,8	286	67
Sansa di oliva	47,2	46,1	94,0	204	60
Ributto di sorgo zuccherino	49,9	38,7	50,7	131	56
Crusca di frumento tenero	89,4	84,9	266,0	319	51
Crusca di frumento duro	88,5	84,7	306,0	372	54
Crusca di manitoba	89,9	85,0	182,0	210	55
Acque reflue di macello	6,8	6,2	26,6	442	-
Paglia di riso	39,7	35,6	86,2	241	55
Topinambur	90,8	87,4	375,8	429	54
Fondi di caffè	39,9	39,0	159,9	405	57
Alghe acquatiche	8,2	6,4	24,0	375	61
Fecce di vino	37,2	43,0	78,3	488	60
Barbabietole	31,0	29,3	115,0	396	52
Vinacce d'uva con raspi	28,2	26,5	23,7	89	57
Sangue bovino	16,2	15,4	101,7	498	58
Trippa bovina	27,9	27,4	174,2	635	65
Grasso bovino	86,7	86,6	711,5	822	65
Colture energetiche					
Mais ceroso fresco	35,2	33,0	81,8	247	53
Mais	53,9	49,7	82,3	165	52
Trinciato di mais	22,3	20,9	95,5	455	53
Insilato di mais	45,5	41,9	115,5	275	55
Insilato di mais ceroso a elevato tenore di granella	23,7	22,8	94,7	414	53
Insilato di mais ceroso a elevato contenuto di granella triturato	23,0	22,0	105,1	477	53

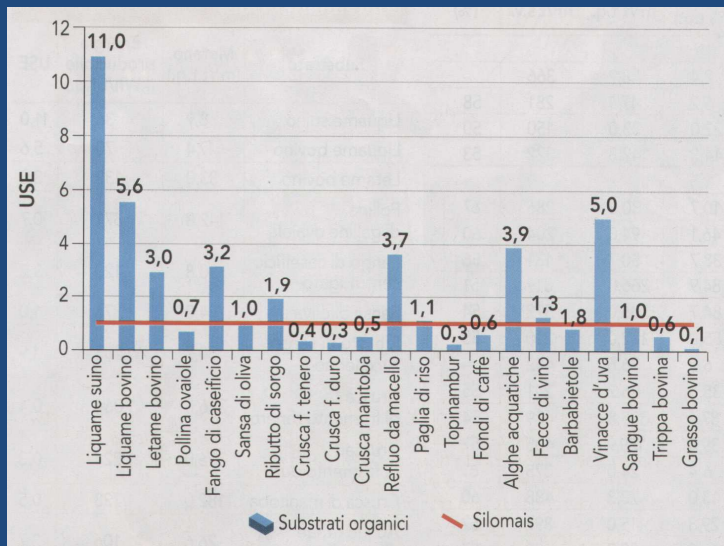
**USE - UNITA' DI SILOMAIS
EQUIVALENTE**

Rapporto tra i metri cubi di metano ottenibili da 1
tonnellata tal quale di insilato di mais e quelli
ottenibili da 1 tonnellata tal quale di ciascuna delle
biomasse considerate

$$USE = m^3 \text{ CH}_4/\text{t silomais} / m^3 \text{ CH}_4/\text{t biomassa} \times X$$

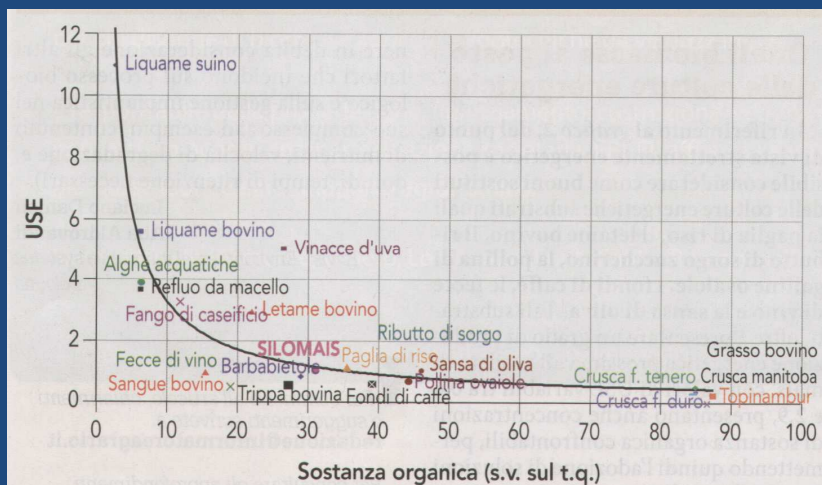
PESCARA - 25 giugno 2012

Unità di silomais equivalente (USE) per i diversi substrati analizzati



PESCARA - 25 giugno 2012

Relazione tra il contenuto di sostanza organica sul totale di ogni substrato (% s.v. sul t.q.) e la sostituibilità energetica con il silomais



PESCARA - 25 giugno 2012

Calcolo dell'energia specifica e dell'Unità di silomais equivalente (Use)

PESCARA - 25 giugno 2012

Substrato	Metano (m ³ /t t.q.)	Energia producibile (kWh/t t.q.)	USE
Liquame suino	8,9	36	11,0
Liquame bovino	17,4	70	5,6
Letame bovino	33,0	132	3,0
Pollina di galline ovaiole	142,8	571	0,7
Fango di caseificio centrifugato	30,8	123	3,2
Sansa di oliva	94,0	376	1,0
Ributto di sorgo zuccherino	50,7	203	1,9
Crusca di frumento tenero	266,0	1.064	0,4
Crusca di frumento duro	306,0	1.224	0,3
Crusca di manitoba	182,0	728	0,5
Acque reflue di macello	26,6	106	3,7
Paglia di riso	86,2	345	1,1
Topinambur	375,8	1.503	0,3
Fondi di caffè	159,9	640	0,6
Alghe acquatiche	24,0	100	3,9
Fecce di vino	78,3	303	1,3
Barbabietole	115,0	460	0,8
Vinacce d'uva con raspi	23,7	78	5,0
Sangue bovino	101,7	407	1,0
Trippa bovina	174,2	697	0,6
Grasso bovino	711,5	2.846	0,1

Valutazione economica di 5 piani colturali con e senza tariffa incentivante (euro/ha)

Sistema colturale	Con tariffa incentivante (euro/ha)		Senza tariffa incentivante (*) (euro/ha)	
	ricavo lordo vendita energia	ricavo al netto costi colturali	ricavo lordo vendita energia	ricavo al netto costi colturali
Mais 1° raccolto	6.134	4.028	1.533	-573
Triticale, sorgo	7.713	4.810	1.928	-974
Triticale, mais 3° raccolto	8.663	5.317	2.166	-1.180
Segale, mais 3° raccolto	6.622	3.337	1.656	-1.629
Erba silo, mais 2° raccolto	7.661	4.575	1.915	-1.171

(*) Retribuzione dell'energia a prezzo di mercato di 0,07 euro/kWh.

L'avvicendamento di triticale e mais 3° raccolto ha consentito di ottenere il ricavo al netto dei costi colturali più elevato, pari a circa 5.300 euro/ha.

PESCARA - 25 giugno 2012

DIGESTATO

- Il digestato è un fango formato da una frazione liquida e da una parte solida e viene utilizzato come ammendante in agricoltura.
- La frazione CHIARIFICATA è molto ricca di azoto ammoniacale.
- La frazione SOLIDA è ricca di sostanza organica, di azoto organico e di fosforo.

PESCARA - 25 giugno 2012

Decreto ministeriale 7-4-2006 (direttiva nitrati) che disciplina l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, sostiene che i reflui trattati con digestione anaerobica, anche con aggiunta di altre fonti di carbonio, non subiscono perdite di azoto, ma migliorano il proprio valore agronomico.

A livello nazionale manca una normativa di riferimento sull'impiego del digestato.



PESCARA - 25 giugno 2012

Il digestato, quando sono stati impiegati effluenti di allevamento, è assimilato al refluo zootecnico di partenza. Questo, ovviamente, pone un problema nelle zone vulnerabili ai nitrati.



PESCARA - 25 giugno 2012

Caratteristiche chimiche del digestato

Parametri	UM	Liquami suini	Liquami bovini + biomasse	Biomasse vegetali
pH	-	8,3	7,8	7,9
Solidi Totali (ST)	% t.q.	3,0	4,3	6,8
Solidi Volatili (SV)	% ST	52	66	65
Azoto totale Kjeldahl (NTK)	g/kg t.q.	3,9	3,8	4,0
Azoto ammoniacale	% NTK	77	62	53
Fosforo totale	g/kg t.q.	0,8	0,5	0,5

PESCARA - 25 giugno 2012

Grazie per l'attenzione

PESCARA - 25 giugno 2012