

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Il valore del pellet di biomassa fibrosa per il biogas



Paolo Berzaghi
Università di Padova
Paolo.berzaghi@unipd.it



1

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

La produzione biogas

2

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

La produzione biogas

3

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

La produzione del latte

4

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Nutrizione animale

Composizione	Proteine	Grassi	Carboidrati	Integrazione	Integramenti	Scatamenti	Dinamico
SILOMAS 34% SS	28,0000	0,0470	45,2	54,0	26,92	22,76	
FENIA MEDIA	7,0000	0,0230	0,390	0,428	26,27	0,97	
MAIS NAZ FARINA	7,0000	0,1446	0,338	0,424	196,29		
BIOA F ESTRA 40%	3,0000	0,1488	0,154	7,34	2,395	15,51	
GR DECI F E 50%	1,0000	0,1394	0,0	13,21	0,00	5,774,1	
CALCIO CARBONAT	0,2000						
POSFATO BICALC.	0,1000						

Produzione Prevista #####
Produzione reale XXXX

Efficienza %%%%

5

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Costi Biomasse

-50% costi diretti
-30% costi totali (CRPA, 2012)

~0.10-0.15€/Kwe
~40-50% Ricavi totali (Ragazzoni, 2012)

6

La produzione biogas

7

COME VALUTARE LE BIOMASSE: METODO «SPERIMENTALE»

8

Composizione delle Biomasse

9

Produzione potenziale di CH₄

Sostanza Organica
Digeribile
Produce CH₄

Sostanza Organica
INDigeribile
NO CH₄

- Per sapere quanto metano si produce si usa:
 - Potenziale di biometanazione (BMP)
 - Biomasse sono incubate per circa 30d (+) misurandone la produzione CH₄ e gas totale
 - €€€€€€€€€€ -350-600€ / campion

10

Produzione potenziale di CH₄

- Si può sapere
 - Biogas(CH₄) / Ton tal quale – Questa è importante per il gestore
 - Biogas(CH₄)/Ton SS
 - Biogas(CH₄)/Ton SO (o SV) – questa è più importante per la ricerca

11

Valore di una biomassa

12

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

COME VALUTARE LE BIOMASSE: METODO «SOMMATORIO»

13

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Metodo sommatorio

14

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

L'essenziale da sapere di una Biomassa

1. Umidità o il complemento a 100... la SS

1. Molto variabile Poco costosa....si può fare anche in casa!

Alimento	mais trinciato fresco A	mais trinciato fresco B	Delta
SS	35,0	30,0	-14,3%
CEN.%ss	4,4	4,4	
P.G.%ss	7,7	7,7	
E.E.%ss	2,8	2,8	
NDF%ss**	46,2	46,2	
ADF%ss	22,5	22,5	
AMIDO+zuccheri %	32,3	32,3	
Biogas	214	183	-14,3%
CH4	115	99	-14,3%

**NDF degradabile al 70%

15

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

L'essenziale da sapere di una Biomassa

2. Ceneri o Minerali

1. Serve un laboratorio, può variare molto fra biomasse e nei sottoprodotti

Schievano e cgl, 2008
16

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Metodo sommatorio

Sostanza Organica (SV) Digeribile (CH4)	Sostanza Organica (SV) INDigeribile
Proteina	Lignina
Grassi	NDF (indigeribile) intaccata dalla lignina
NFC (carb. Non fibrosi)	
• Amido	
• Zuccheri	
• Pectine	
• AGV	
NDF (digeribile)	

17

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

L'essenziale da sapere di una Biomassa

3. NDF

- Ossia la fibra che è poco digeribile
- 100-ceneri-NDF = **NDS**. Ossia tutto (proteina, grassi, amido, etc) che può essere idrolizzato facilmente e trasformato in CH4

Alimento	mais trinciato fresco A	mais trinciato fresco B	Delta
SS	35,0	35,0	
CEN.%ss	4,4	4,4	
P.G.%ss	7,7	7,7	
E.E.%ss	2,8	2,8	
NDF%ss**	46,2	66,2	43,3%
ADF%ss	22,5	22,5	
AMID+zuccheri %ss	32,3	12,3	-61,9%
Biogas	214	196	-8,4%
CH4	115	106	-7,8%

**NDF degradabile al 70%

18

L'essenziale da sapere di una Biomassa

4. La digeribilità della NDF/Lignina

- Servirebbe a tempi lunghi (giorni), è comunque costosa (meno del BMP), ma disponibile fra le analisi

Alimento	mais trinciato fresco A	mais trinciato fresco B	Delta
SS	35,0	35,0	
CEN.%	4,4	4,4	
P.G.%	7,7	7,7	
E.E.%	2,8	2,8	
NDF%	66,2	66,2	
ADF	22,5	22,5	
AMID+zuccheri %	12,3	12,3	
BMP	214	233	8,9%
CH4	115	125	8,7%

***NDF degradabile dal 70% all'88%

19

L'essenziale da sapere di una Biomassa

5. Proteina (N)

- Contribuisce a produrre CH4, ma anche ammoniaca che può diventare tossica ai batteri del digestore

6. Grassi

- Potenzialmente la componente più metanigena

20

Modello BiQuadro

Alimentazione dell'impianto

Alimento	Ton/d	Comp. Razione	Basso	Alto
silomais 7 Ott	40,0	Totale Ton	61,0	
Sorgo fresco 10 Ott	1,3	SS Ton/d	16,9	
mais spezzato 24 Set	0,6	% SS	27,8	
pollina 27 Ago	0,4	VSS Ton/d	16,3	
Glicerina 8Apr	1,9	VSS %	96,0	
H2O	0,8	Azoto %	1,2	
	0,0	E.E. %	2,4	
	0,0	NDF %	36,2	
	0,0	CIN	47,2	
Biogas, m3/d	0,5	COD	1,28	
Biogas, m3/d	11462	C %VVS	45,9%	
Biogas, m3/Ton Tq	188	DIG est %	84,3%	
Biogas, m3/Ton SS	676	DIG VSS, ton/d	13,7	
Biogas, m3/Ton SV	704	OLR, KgVS/md	2,79	
CH4, m3/d	6146	CH4, MC/MC	1,06	
CH4, m3/Ton TQ	101	ENEL, MW/d	24,09	
CH4, m3/Ton SS	353			
CH4, m3/Ton SV	378			
CH4, %	53,6%			

Efficienza di trasformazione

21

Biomasse Fibrose

- Stocchi di Mais
- Stocchi di sorgo
- Paglia
- Fienetto
- Colture fibrose
-

Potenzialmente disponibili per oltre 100.000 Ton/anno

22

Progetto Biogas AIFE

- Raccogliere campioni di biomasse fibrose
- Analisi chimica e predizione BMP_{BIQUADRO}
- BMP misurato – presso Ing. Ambientale UNIPD
- Implementare la valutazione delle biomasse fibrose e assegnarle una valore di trasformazione

23


Biomasse raccolte

- MAIS DISIDRATATO PELLETT
- PAGLIA PELLETT
- FIENO PELLETT
- BATTITURA DI TRIFOGLIO PELLETT
- SORGO PELLETT
- STOCCHI DI MAIS PELLETT

24

Analisi Chimica e Digeribilità

- Chimica
 - SS
 - Ceneri
 - Sost. Organica
 - PG, EE, NDF, ADF, Lignina
- Digeribilità Biquadro
 - Filter bag – 28d



25

Calcolo BMP - Biquadro

1. Basato sulla composizione chimica tradizionale
2. Se disponibile la digeribilità NDF

26

Risultati

Biomassa	SS	CEN	P.G	E.E	NDF	ADF	ADL
SILOMAIS	92,8	3,4	5,5	2,0	58,6	36,9	8,7
MAIS DISIDRATATO PELLETT	93,2	6,8	5,4	1,3	59,8	37,5	8,5
PAGLIA PELLETT	93,9	10,9	3,7	1,3	72,0	45,8	11,4
FIENO PELLETT	94,2	11	6,9	1,4	67,3	44,2	12,2
BATT. DI TRIFOGLIO PELLETT	85,6	11,3	5,9	1,6	83,5	51,3	9,7
STOCCHI DI MAIS PELLETT	96,6	14,8	4,4	1,2	68,0	41,2	8,2
STOCCHI SORGO PELLETT	91,8	12,1	5,7	1,2	70,8	45,7	13,1

27

Risultati

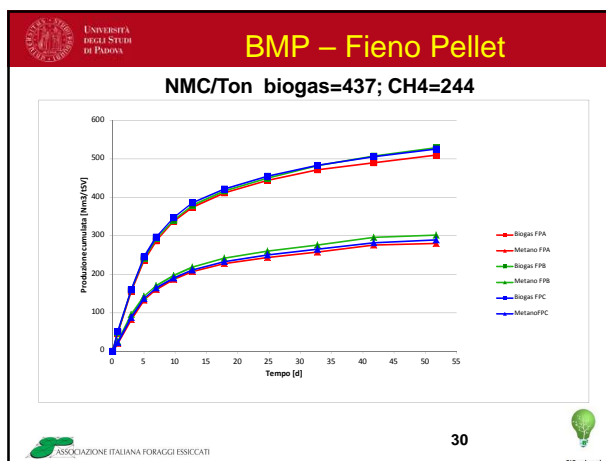
Biomassa	NDFD	BMP BQ	CH4 BQ
SILOMAIS	70,2	583	311
MAIS DISIDRATATO PELLETT	65,8	537	285
PAGLIA PELLETT	67,0	494	262
FIENO PELLETT	58,7	466	248
BATT. DI TRIFOGLIO PELLETT	62,6	408	217
STOCCHI DI MAIS PELLETT	74,8	529	280
STOCCHI SORGO PELLETT	61,9	453	240

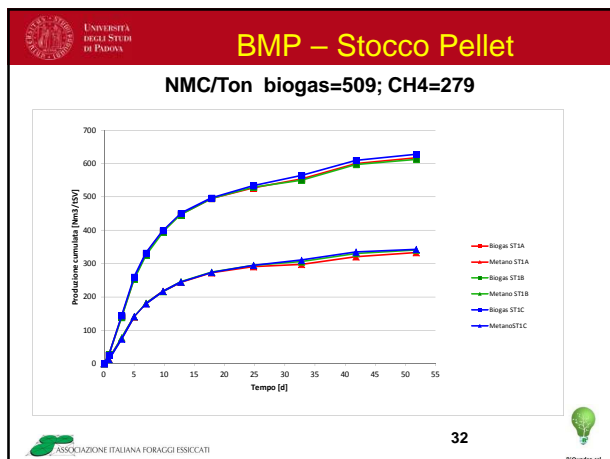
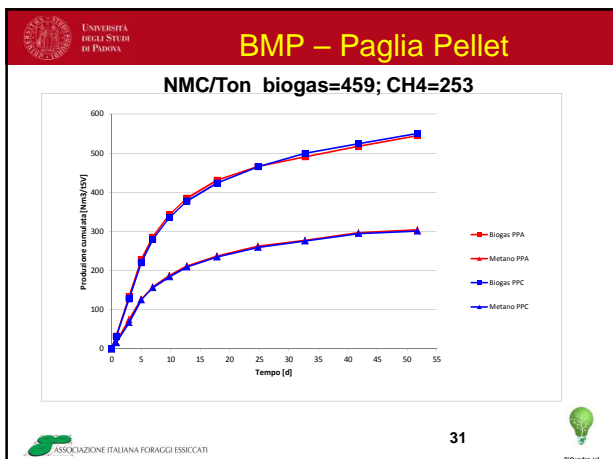
28

Risultati

Biomassa	NDFD	BMP BQ	CH4 BQ
SILOMAIS	70,2	583	311
MAIS DISIDRATATO PELLETT	65,8	537	285
PAGLIA PELLETT**	67,0	494	262
FIENO PELLETT**	58,7	466	248
BATT. DI TRIFOGLIO PELLETT	62,6	408	217
STOCCHI DI MAIS PELLETT**	74,8	529	280
STOCCHI SORGO PELLETT	61,9	453	240

29





Risultati

Biomassa	NDFD	BMP BQ	CH4 BQ	BMP Uff.	CH4 Uff.
SILOMAIS	70,2	583	311		
MAIS DISIDRATATO PELLETT	65,8	537	285		
PAGLIA PELLETT**	67,0	494	262	459	253
FIENO PELLETT**	58,7	466	248	437	244
BATT. DI TRIFOGLIO PELLETT	62,6	408	217		
STOCCHI DI MAIS PELLETT**	74,8	529	280	509	279
STOCCHI SORGO PELLETT	61,9	453	240		

33

- ### Trattamenti
- Trattamenti degli Stocchi Pellettati
- NaOH 2% 3dd 90% umidità
 - NaOH 6% 3dd 90% umidità
 - Enzimi
 - ACETICO - PROPIONICO
- 34

Risultati

Biomassa	NDFD	BMP BQ	CH4 BQ	BMP Uff.	CH4 Uff.
STOCCHI DI MAIS PELLETT**	74,8	529	280	509	279
STOCCHI DI MAIS + NaOH	+30%	626	332		
STOCCHI DI MAIS + Acidi Org.	+0%	529	280		
STOCCHI DI MAIS + Enzimi	+5%	548	291		

35

Valore delle Biomasse

Esempio Silomais equivalente
 Costo Silomais 50€/Ton ; BMP CH4= 125
 Costo Metano = 0.4 € NM (silomais)

Stocchi di Mais
 BMP = 529 NM di biogas
 = 280 NM di Metano
 Valore Metano = 11,2 € Ton

36


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Valore SME

Biomassa	BMP BQ	CH4 BQ	Valore SME €/Ton
SILOMAIS	250	125	5
MAIS DISIDRATATO PELLETT	537	285	114
PAGLIA PELLETT**	494	262	105
FIENO PELLETT**	466	248	99
BATT. DI TRIFOGLIO PELLETT	408	217	87
STOCCHI DI MAIS PELLETT**	529	280	112
STOCCHI SORGO PELLETT	453	240	96

ASSOCIAZIONE ITALIANA FORAGGI ESSICCATI

37



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Impiego delle Biomasse fibrose

- Sono biomasse sicuramente idonee alla digestione anaerobica
- Una filiera di produzione
 - permette di sfruttare risorse inutilizzate
 - Consente di fornire regolarmente gli impianti
 - Minor esposizione per gli impianti
 - Minor esposizione finanziaria
 - Omogeneità delle biomasse
 - Facilmente stoccabili
- Elevata produzione di digestato

ASSOCIAZIONE ITALIANA FORAGGI ESSICCATI

38




UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Obiettivi

- Valorizzare le biomasse fibrose
 - Grazie ad AIFE avere le strutture e la logistica per la raccolta e commercializzazione
 - Dare il giusto valore rispetto alle biomasse di riferimento
 - Migliorare le rese attraverso trattamenti tecnologici
 - Rendere gli impianti più redditizi ed al tempo stesso migliorarne i benefici ecologici

ASSOCIAZIONE ITALIANA FORAGGI ESSICCATI

39



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

ASSOCIAZIONE ITALIANA FORAGGI ESSICCATI



BiQuadro srl

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

ASSOCIAZIONE ITALIANA FORAGGI ESSICCATI

40

