



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

## WORKSHOP

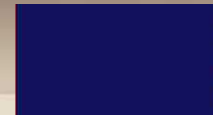
**BIOGAS:  
SITUAZIONE E  
PROSPETTIVE  
IN ITALIA**

# Analisi tecnica di 4 impianti: progetto Life Seq\_Cure

**Claudio Fabbri, Sergio Piccinini**  
**Centro Ricerche Produzioni Animali**  
**Reggio Emilia**



Lodi  
21 giugno 2011



Centro Ricerche Produzioni Animali – C.R.P.A. S.p.A.

# Impianti a confronto: 4 diverse tipologie

- Azienda Fontana (PC)



- Azienda Mengoli (BO)



- Consorzio Agrienergy (RA)



- Azienda Cazzani (BO)



# 1° impianto: solo effluenti suinicoli

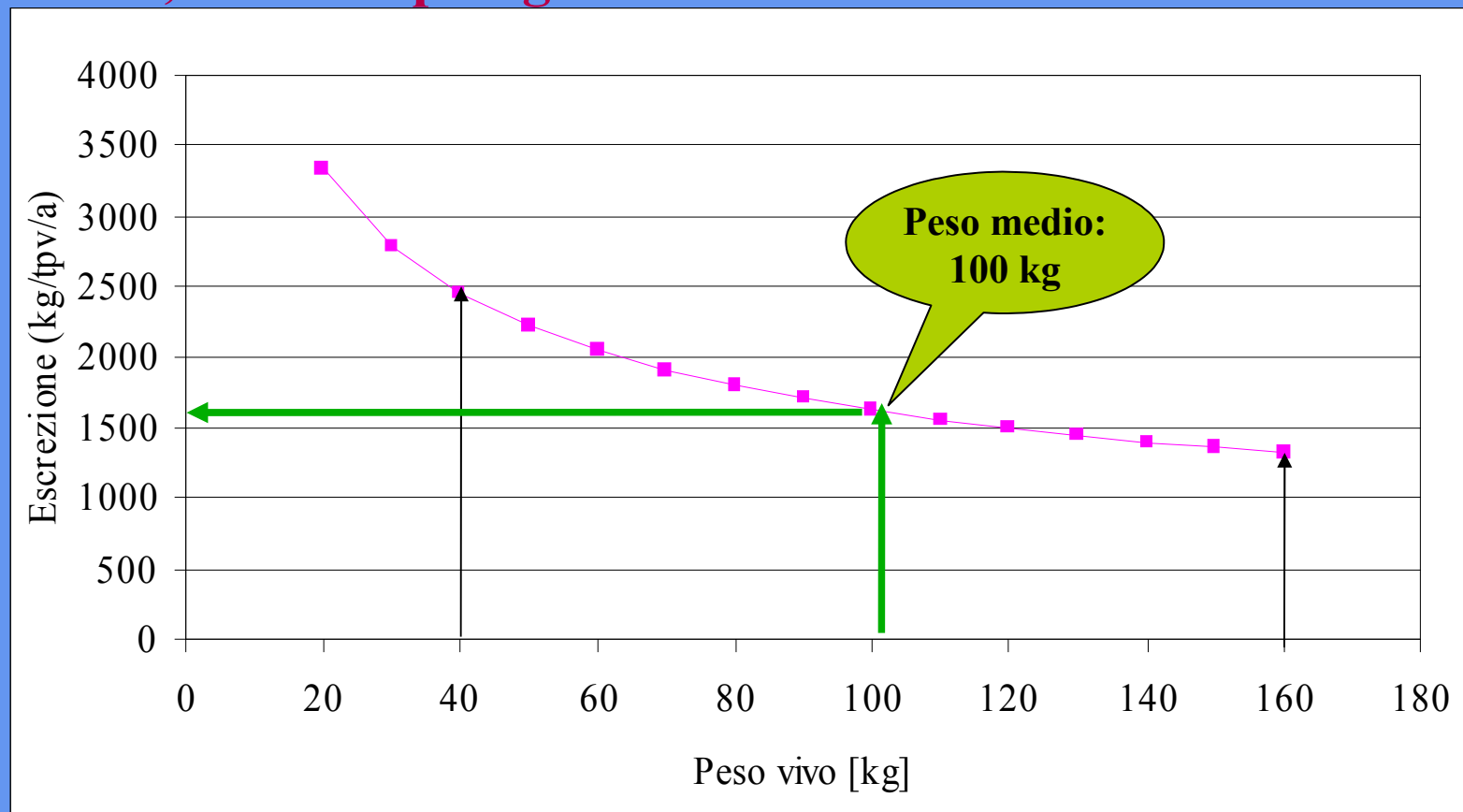


**Capi presenti: 11.000 in ingrasso**  
**Liquame: 110-140 m<sup>3</sup>/g**  
**Digestori: 2 x 1370 m<sup>3</sup>**  
**HRT: 21 giorni**  
**Temperatura: 35-40 °C**  
**CHP: 2 x 90 kW + 125 kW**  
**COV: 1 kg<sub>sv</sub>/m<sup>3</sup>/gg**

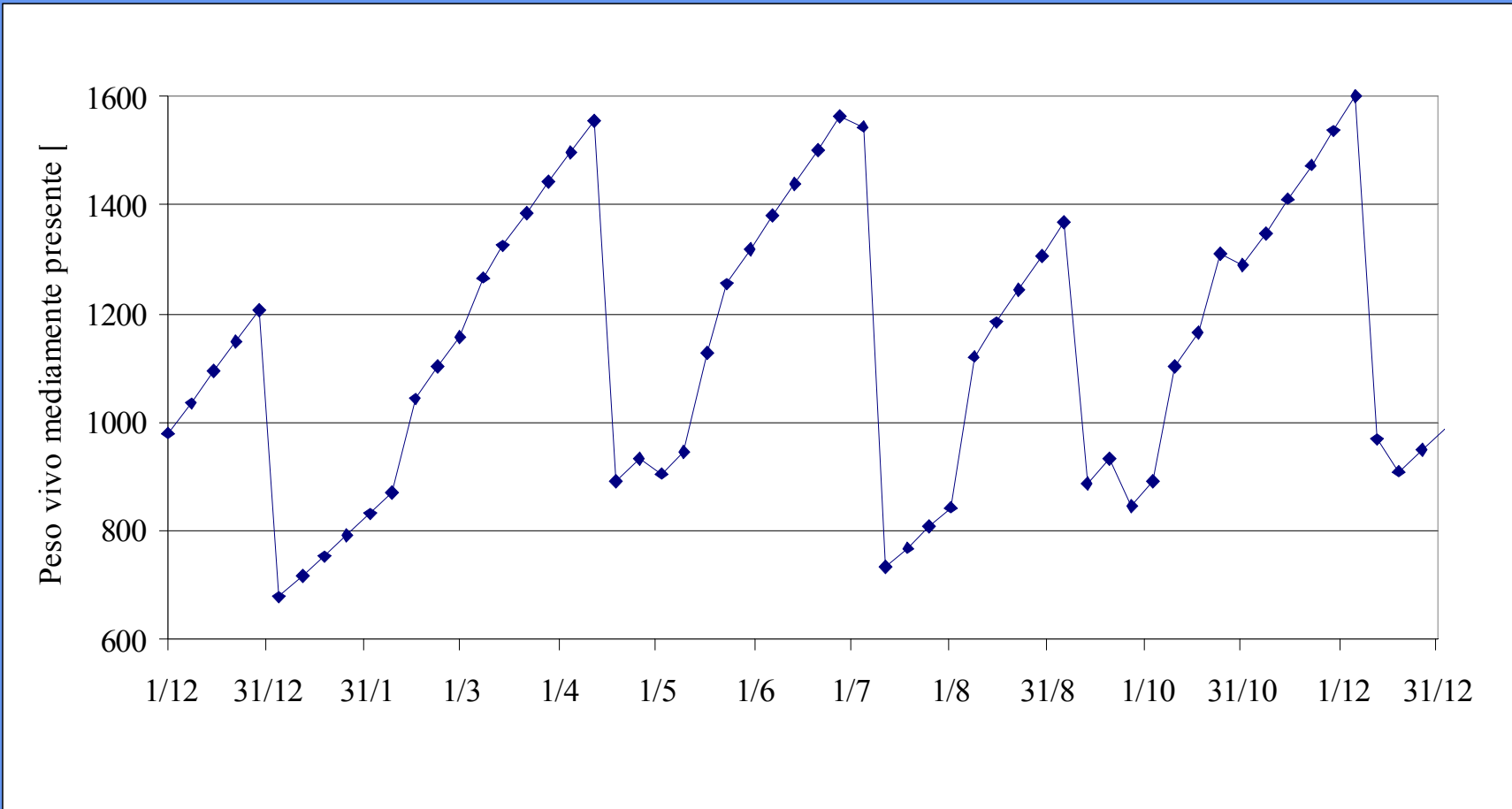


# La disponibilità di biomassa

Dipende dalla quantità di solidi totali escreti, ovvero dal peso vivo presente, e dalla tipologia di stabulazione



# 1° impianto: variabilità della disponibilità di biomassa



# 2° impianto: liquami bovini + sottoprodotti + colture dedicate

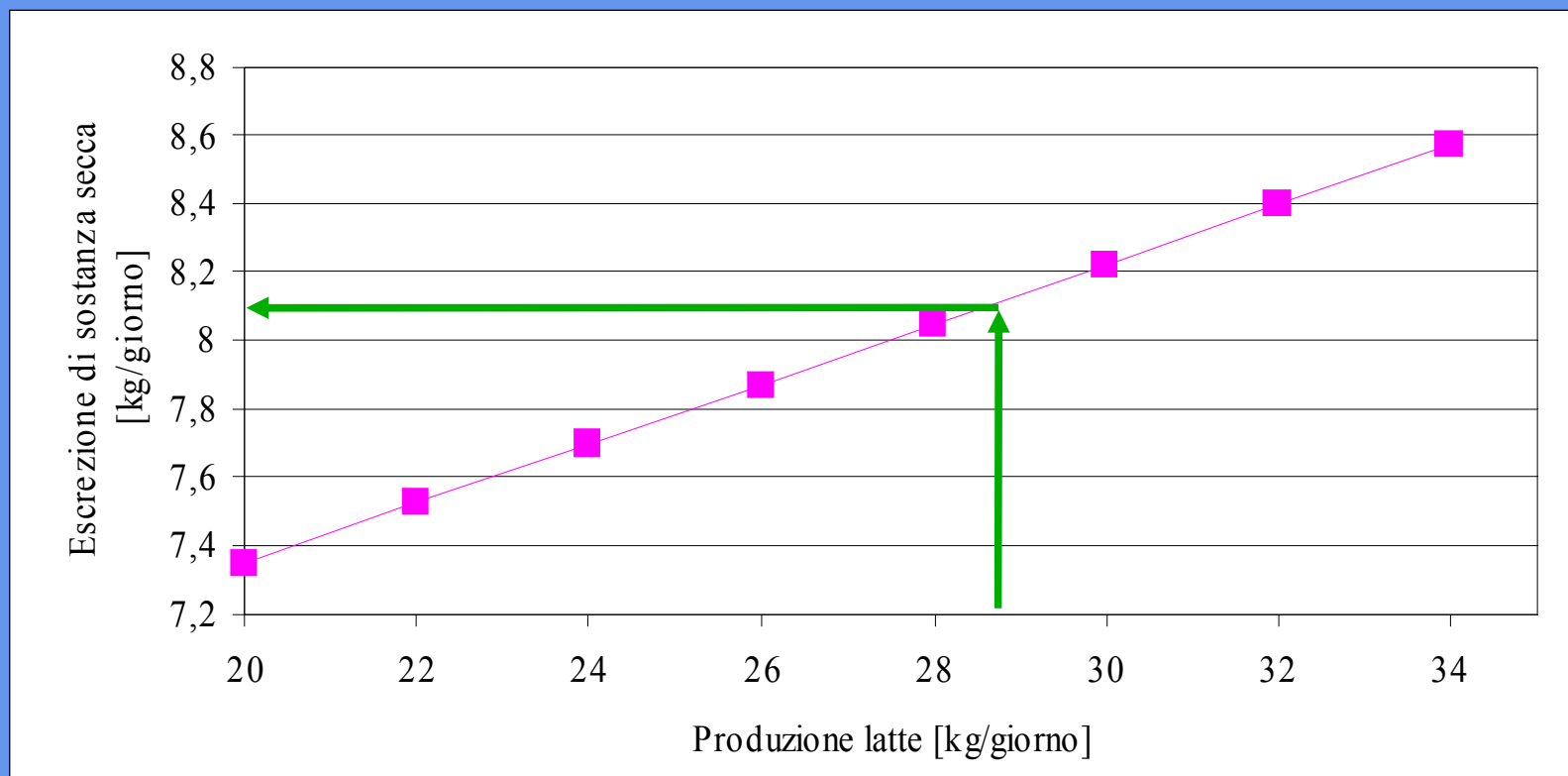


**Liquame: 12-13 m<sup>3</sup>/g**  
**Digestori: 2 x 1050 + 850 m<sup>3</sup>**  
**HRT: 60 giorni**  
**Temperatura: 35-40 °C**  
**CHP: 115 + 240 kW**  
**COV: 2,5 kg<sub>SV</sub>/m<sup>3</sup>/gg**



## 2° impianto: disponibilità di biomasse

Dipende dalla quantità di solidi totali escreti, ovvero dal peso vivo presente e dalla produzione di latte, dalla tipologia di stabulazione e quantità di paglia utilizzata



# 2° impianto: disponibilità di biomasse



**Patate**



**Polpe barbabietola**



**Cipolle**



**Silomais**

	<b>Solidi totali (g/kg)</b>	<b>Solidi volatili (g/kg)</b>	<b>Azoto totale (%ST)</b>
<b>Patate</b>	<b>222</b>	<b>213 (96%ST)</b>	<b>1,59</b>
<b>Polpe barbabietola</b>	<b>150</b>	<b>132 (88%ST)</b>	<b>1,99</b>
<b>Cipolla</b>	<b>102</b>	<b>92 (90%ST)</b>	<b>2,17</b>
<b>Silomais</b>	<b>330</b>	<b>310 (94%ST)</b>	<b>1,46</b>
<b>Liquame</b>	<b>89</b>	<b>71 (79%ST)</b>	<b>4,4</b>



**Liquame**



# 3° impianto: colture dedicate + sottoprodotti + effluenti bovini



**Liquame: 15 m<sup>3</sup>/g**  
**Digestori: 1000 + 2 x 2400 m<sup>3</sup>**  
**HRT: 90 giorni**  
**Temperatura: 38-40 °C**  
**CHP: 845 kW**  
**COV: 1,9 kg<sub>SV</sub>/m<sup>3</sup>/gg**



# 3° impianto: disponibilità di biomasse



Fagiolino



Frutta



Trituratore aziendale

	Solidi totali (g/kg)	Solidi volatili (g/kg)	Azoto totale (%ST)
<b>Patate</b>	<b>245</b>	<b>226 (92,4%ST)</b>	<b>1,53</b>
<b>Polpe barbabietola</b>	<b>330</b>	<b>188 (68,5%ST)</b>	<b>2,00</b>
<b>Mix frutta</b>	<b>131</b>	<b>109 (83,8%ST)</b>	<b>3,38</b>
<b>Silomais</b>	<b>352</b>	<b>333 (94,5%ST)</b>	<b>1,40</b>
<b>Liquame</b>	<b>49</b>	<b>36 (70%ST)</b>	<b>5,6</b>



Cipolle

# 4° impianto: colture dedicate

**Digestori: 2 x 2800 m<sup>3</sup>**  
**HRT: 62 giorni**  
**Temperatura: 50-52 °C**  
**CHP: 1425 kW**  
**COV: 4,1 kg<sub>SV</sub>/m<sup>3</sup>/gg**



# 4° impianto: disponibilità biomasse

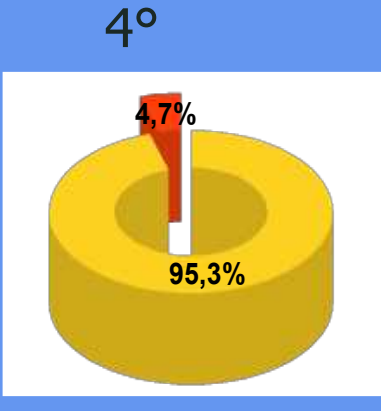
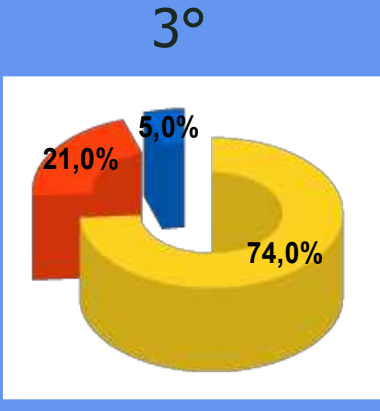
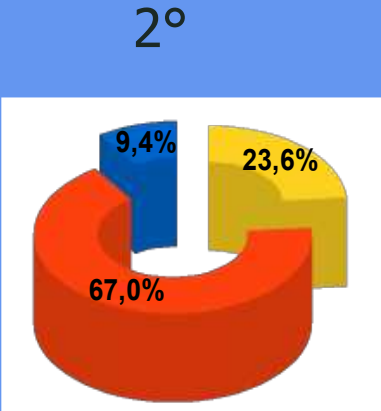
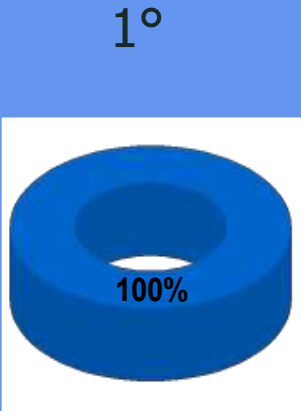


	Solidi totali (g/kg)	Solidi volatili (g/kg)	Azoto totale (%ST)
<b>Silomais</b>	<b>332</b>	<b>313 (94%ST)</b>	<b>1,32</b>

# Riepilogo caratteristiche

Impianto	Tipo reattori	Volume reattori	Temperatura	Potenza elettrica
1	CSTR	2 x 1.370 m <sup>3</sup>	36-38 °C	90 + 125 kW
2	CSTR	2 x 1.050 + 850 m <sup>3</sup>	36-38 °C	115 + 240 kW
3	PFR+CSTR	1.000 + 2 x 2.400 m <sup>3</sup>	36-38 °C	845 kW
4	CSTR	2 x 2.800 m <sup>3</sup>	52-54 °C	1.450 kW

# Ripartizione carico organico



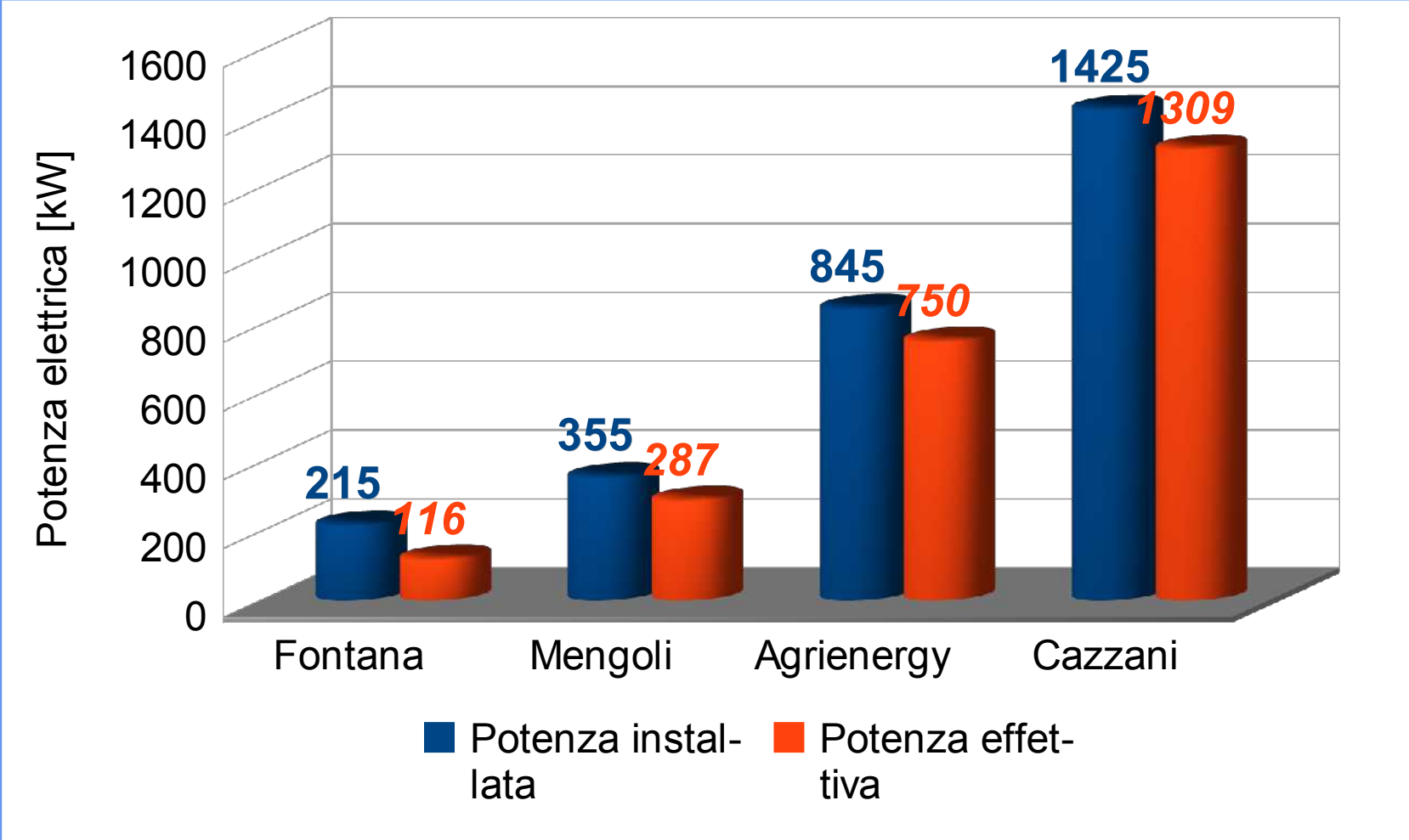
Effluenti zootecnici

Sottoprodotti agroindustria

Culture dedicate

Carico Organico Volumetrico (COV) [kg SV/m <sup>3</sup> /gg]			
1,0	2,5	1,9	4,1
Tempo di ritenzione idraulica (HRT) [gg]			
21	60	90	62

# Potenza elettrica installata ed effettiva



# Rese in metano ed energia elettrica

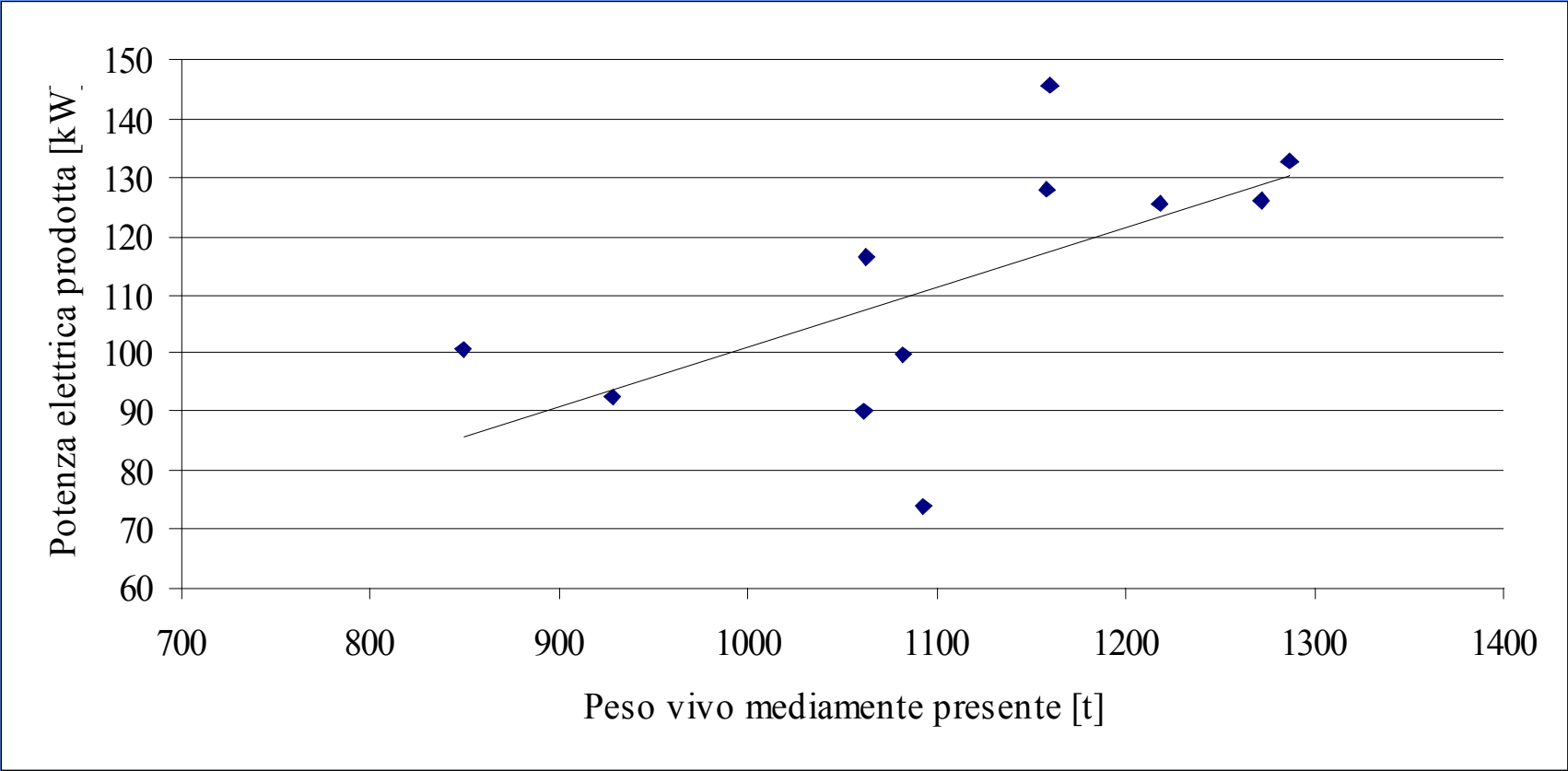
Impianto	Biogas (Nm <sup>3</sup> /kgSV)	Metano (Nm <sup>3</sup> /kgSV)	Energia elettrica	
			(kWhe/kgSV)	(% della potenzialità)
1°	0,42	0,28	0,99	53,9%
2°	0,45	0,24	0,80	80,8%
3°	0,67	0,35	1,48	88,8%
4°	0,64	0,32	1,35	91,8%

LS: liquami suini; LB: liquami bovini; S: sottoprodotti; CD: colture dedicate



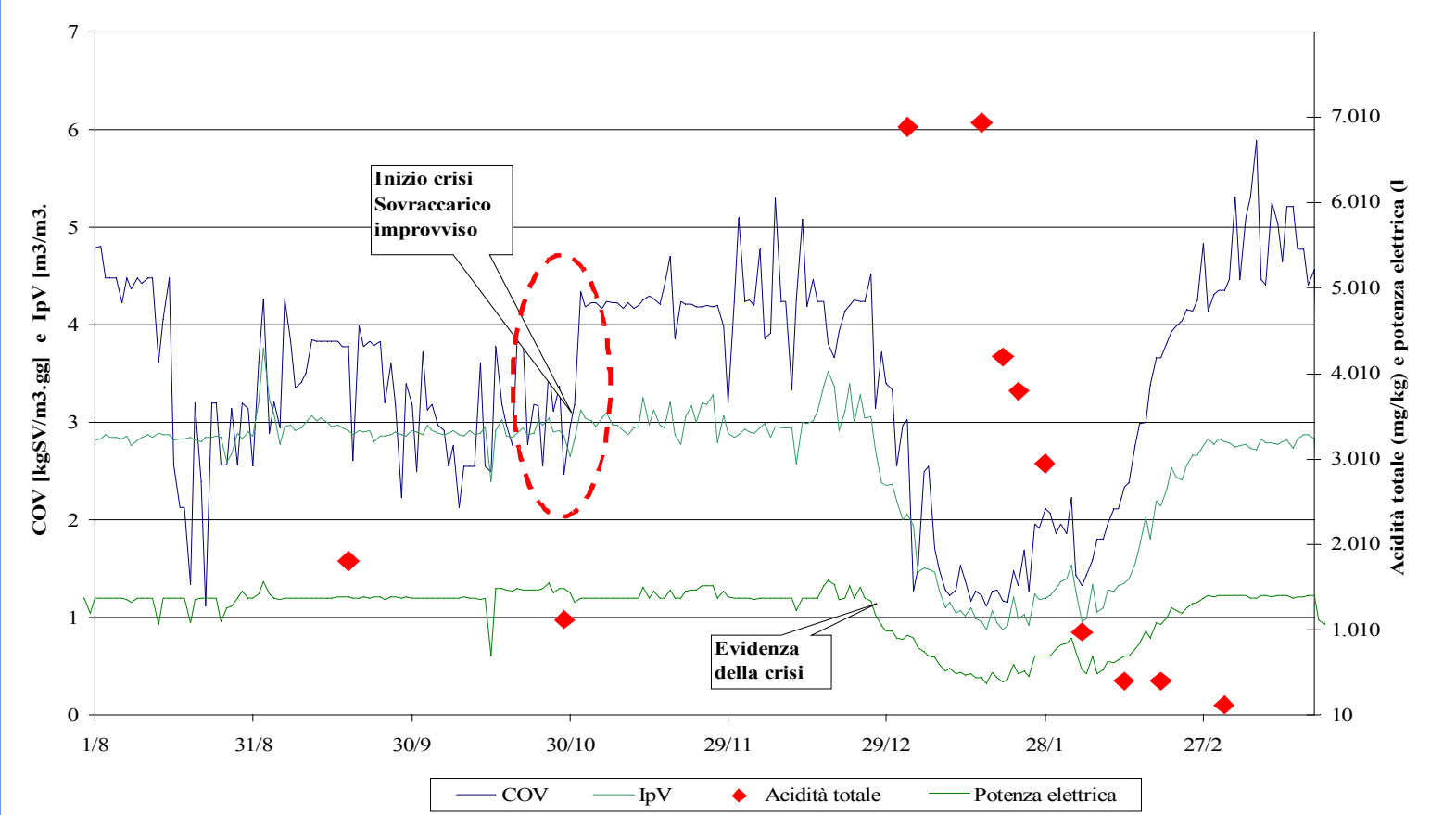
# Principali problematiche riscontrate

## Variabilità produttiva dovuta alla variabilità della disponibilità



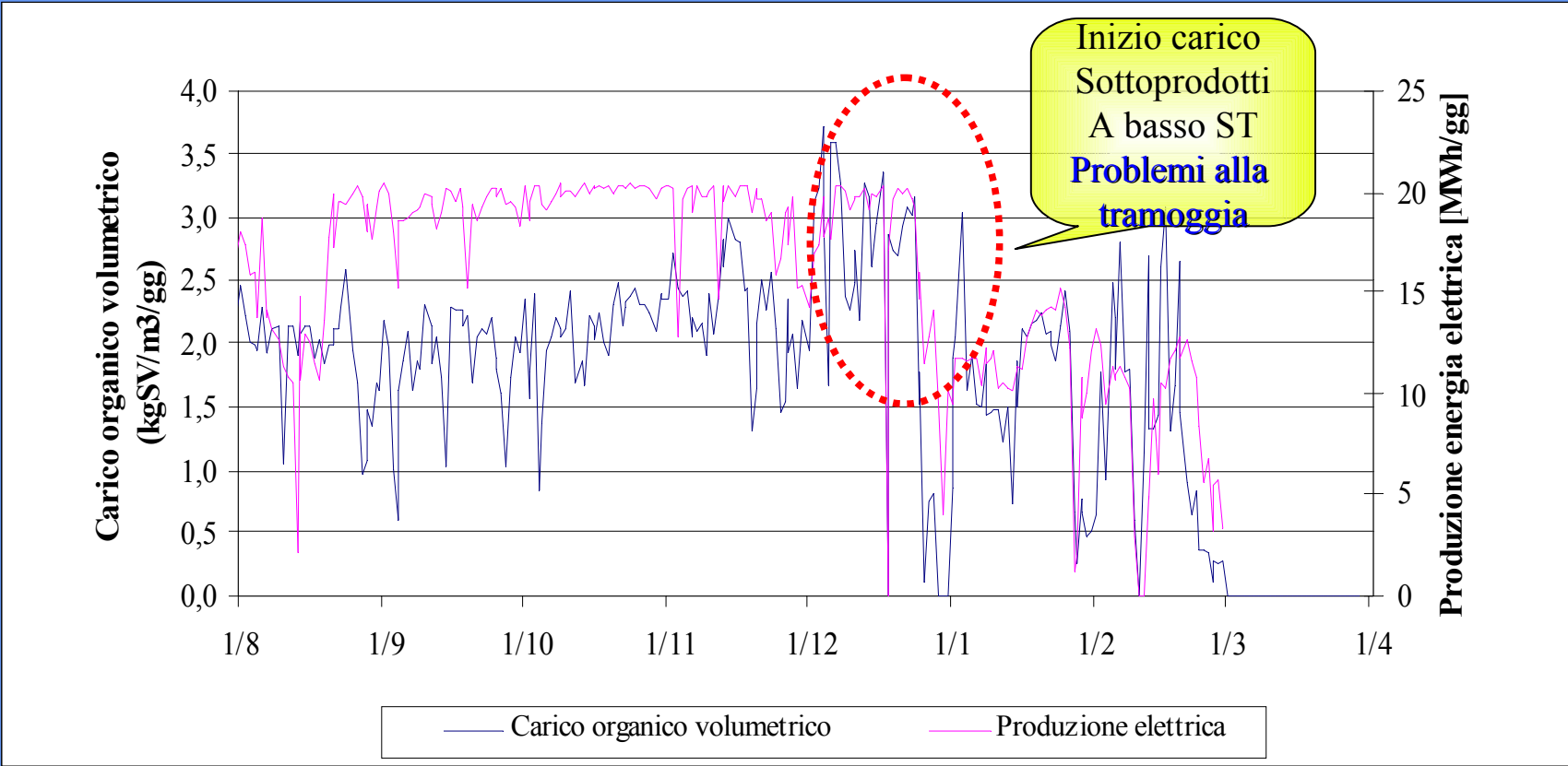
# Principali problematiche riscontrate

## Acidosi da carenza micronutrienti e sovraccarico



# Principali problematiche riscontrate

## Mancata produzione per mancato carico!



# Il digestato prodotto

Impianto	pH	ST	SV	NTK	N-NH4+	Ptot		
	[-]	[g/kg]	[g/kg]	[SV/ST]	[mg/kg]	[mg/kg]	[%NTK]	[mg/kg]
LS	8,24	28,86	14,79	51,2%	3837	2958	77,1%	835
LB+S+CD	7,77	52,12	36,33	69,7%	3892	2268	58,3%	504
CD+S+LB	7,80	87,75	58,40	66,5%	4633	2136	46,1%	619
CD	8,06	97,68	74,74	76,5%	5311	2341	44,1%	947

LS: liquami suini; LB: liquami bovini; S: sottoprodotti; CD: colture dedicate

# Conclusioni

- ✓ **La variabilità della disponibilità di biomasse è un elemento di valutazione fondamentale**
- ✓ **Il monitoraggio degli impianti è importante per ricostruire le cause di “failure”**
- ✓ **Sottoprodotti ed effluenti garantiscono buone performances a bassi costi ma attenzione alla corretta formulazione delle “diete”**
- ✓ **Ampie volumetrie garantiscono ampi margini di flessibilità gestionale**



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.

**ENEA**

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

**WORKSHOP**

**BIOGAS:  
SITUAZIONE E  
PROSPETTIVE  
IN ITALIA**

**Grazie per l'attenzione**

[www.crpa.it](http://www.crpa.it)  
[c.fabbri@crpa.it](mailto:c.fabbri@crpa.it)



CONSORZIO  
ITALIANO  
BIO-GAS



Lodi  
21 giugno 2011



CRPA

Centro Ricerche Produzioni Animali – C.R.P.A. S.p.A.

