



▶ POLITECNICO DI MILANO  
Polo Territoriale di Cremona



## Attività e risultati dell'Osservatorio della Fabbrica della Bioenergia

Gabriele Insabato



Le linee di attività di Fabbrica sono tre:

- Ricerca
- Servizi
- Osservatorio

L'Osservatorio rappresenta un organo di indirizzo e governance, per facilitare il superamento delle inerzie al cambiamento e al contempo individuare e proporre soluzioni attraverso un meccanismo rapido di partecipazione condivisa

Questa funzione è facilitata dalle attività di studio del settore e dei mutamenti in essere che permettono di analizzare la realtà del settore agro-energetico, cogliendone i cambiamenti e le necessità emergenti



Le principali del DM 6 luglio 2012 riguardanti i biogas sono:

- accesso diretto agli incentivi per impianti di  $P < 100$  kW
- accesso agli incentivi mediante registri per impianti di  $100\text{kW} < P < 5\text{MW}$
- contingente di potenza incentivabile di 170-160 MW l'anno fino al 2015
- tariffa omnicomprensiva per impianti con  $P < 1\text{MW}$
- incentivo sulla produzione e disponibilità dell'energia elettrica prodotta per  $P > 1\text{MW}$
- differenziazione delle tariffe per taglia di impianto e matrici utilizzate
- premi per impianti in regime CHP e con rimozione azoto



La classificazione delle biomatrici comprende 4 tipologie differenti:

- prodotti di origine biologica;
- sottoprodotti di origine biologica;
- rifiuti parzialmente biodegradabili;
- rifiuti non provenienti da raccolta differenziata e diversi da quelli ricompresi al punto precedente (FORSU).

La tipologia di alimentazione deve essere chiaramente indicata nell'autorizzazione dell'impianto

Gli impianti di  $P < 1$  MW possono utilizzare prodotti vegetali (max 30% in peso) e sottoprodotti in miscela, ottenendo la tariffa di questi ultimi



In provincia di Cremona sono censiti circa 1.500 allevamenti di bovini e 550 allevamenti di suini

Nel complesso sono presenti circa 290.000 capi bovini e 960.000 capi suini, di diversa età e peso

Circa il 40% degli allevamenti di bovini ha meno di 50 capi, mentre il 50% degli allevamenti di suini ha un peso vivo medio inferiore alle 35 t

Queste soglie dimensionali sono funzionali ai successivi dimensionamenti di massima degli impianti a biogas installabili

Fonte dati: ASL Cremona



Capo bovino medio: 520 kg

Liquame escreto: 33 tonnellate annue/tonnellata peso vivo

Sostanza secca (ST): 8% del liquame tal quale

Sostanza secca volatile (SV): 85% della ST

Produzione attesa m<sup>3</sup> biogas/kg SV: 0,35 m<sup>3</sup> per kg SV

Composizione biogas: 60% metano

PCI<sub>CH4</sub> : 9,96 kWh/m<sup>3</sup>

Efficienza elettrica cogeneratore: dal 30% al 37% in base alla taglia



# Stima per biogas a liquami bovini

7

In provincia di Cremona è possibile raggiungere una potenza di 25 MW dal solo liquame bovino, distribuita su 900 impianti circa

Il 60% della potenza è erogabile da impianti della fascia 20-75 kW

Fascia di potenza elettrica (kW)	Numero di impianti installabili	Potenza elettrica complessiva installabile (MW)
<i>oltre 150</i>	<b>6</b>	<b>1,1</b>
<i>da 100 a 150</i>	<b>18</b>	<b>2,0</b>
<i>da 75 a 100</i>	<b>21</b>	<b>1,7</b>
<i>da 50 a 75</i>	<b>95</b>	<b>5,7</b>
<i>da 35 a 50</i>	<b>74</b>	<b>2,8</b>
<i>da 20 a 35</i>	<b>274</b>	<b>7,2</b>
<i>da 10 a 20</i>	<b>265</b>	<b>3,8</b>
<i>da 5 a 10</i>	<b>150</b>	<b>1,1</b>
<b>totale</b>	<b>903</b>	<b>25,4</b>



Peso vivo: calcolato per ogni allevamento sulla base delle consistenze e di un peso medio per capo

Liquame escreto: 36 tonnellate annue/tonnellata peso vivo

Sostanza secca (ST): 5 kg/t p.v/d

Sostanza secca volatile (SV): 70% della ST

Produzione attesa m<sup>3</sup> biogas/kg SV: 0,5 m<sup>3</sup> per kg SV

Composizione biogas: 60% metano

PCI<sub>CH4</sub> : 9,96 kWh/m<sup>3</sup>

Efficienza elettrica cogeneratore: dal 30% al 37% in base alla taglia





# Stima per biogas a liquami suini

9

La potenza alimentabile con liquame suino è di 12 MW, raggiunta mediante 280 impianti

Il 65% della potenza dipende da impianti di taglia maggiore di 50kW

Fascia di potenza elettrica (kW)	Numero di impianti installabili	Potenza elettrica complessiva installabile (MW)
<i>oltre 150</i>	<b>13</b>	<b>3,1</b>
<i>da 100 a 150</i>	<b>15</b>	<b>1,7</b>
<i>da 75 a 100</i>	<b>19</b>	<b>1,6</b>
<i>da 50 a 75</i>	<b>29</b>	<b>1,7</b>
<i>da 35 a 50</i>	<b>23</b>	<b>0,9</b>
<i>da 20 a 35</i>	<b>75</b>	<b>2,0</b>
<i>da 10 a 20</i>	<b>67</b>	<b>1,0</b>
<i>da 5 a 10</i>	<b>39</b>	<b>0,3</b>
<b>totale</b>	<b>280</b>	<b>12,3</b>



Due dei principali Sottoprodotti di Origine Animale (SOA) presenti in provincia di Cremona sono il siero di latte e gli scarti di macellazione

Sono presenti circa 30 latterie sul territorio che lavorano quasi 1.000.000 t di latte l'anno, da cui deriva un quantitativo di siero di latte di circa 850.000 t/a

Le ditte di macellazione sono invece 44, che producono, considerando le diverse rese di macellazione, circa 80.000 t/anno di sottoprodotti animali

Le potenze elettriche installabili con questi sottoprodotti sono di circa 3-6 MW con siero e 1,5-3 MW con scarti macellazione

Fonte dati: ASL e ARPA Cremona, ISTAT, IZS



Le tariffe incentivanti premiano maggiormente impianti di piccola dimensione, alimentati a sottoprodotti e con innovazione tecnologica

Sono ora proposte due simulazioni d'investimento:

- Impianto da 100 kW alimentato totalmente a deiezioni
- Impianto da 600 kW alimentato a siero di latte separato



## Dati dell'impianto:

- Alimento: deiezioni bovine circa 16.000 t/anno
- potenza di targa 100 kW elettrici
- produzione elettrica netta: 712 MWh/annui
- tariffa incentivante: 236 €/MWh
- costo dell'impianto: 550.000 €
- premi previsti: nessuno



Indici economici:

Fatturato annuo:

**170.000€**

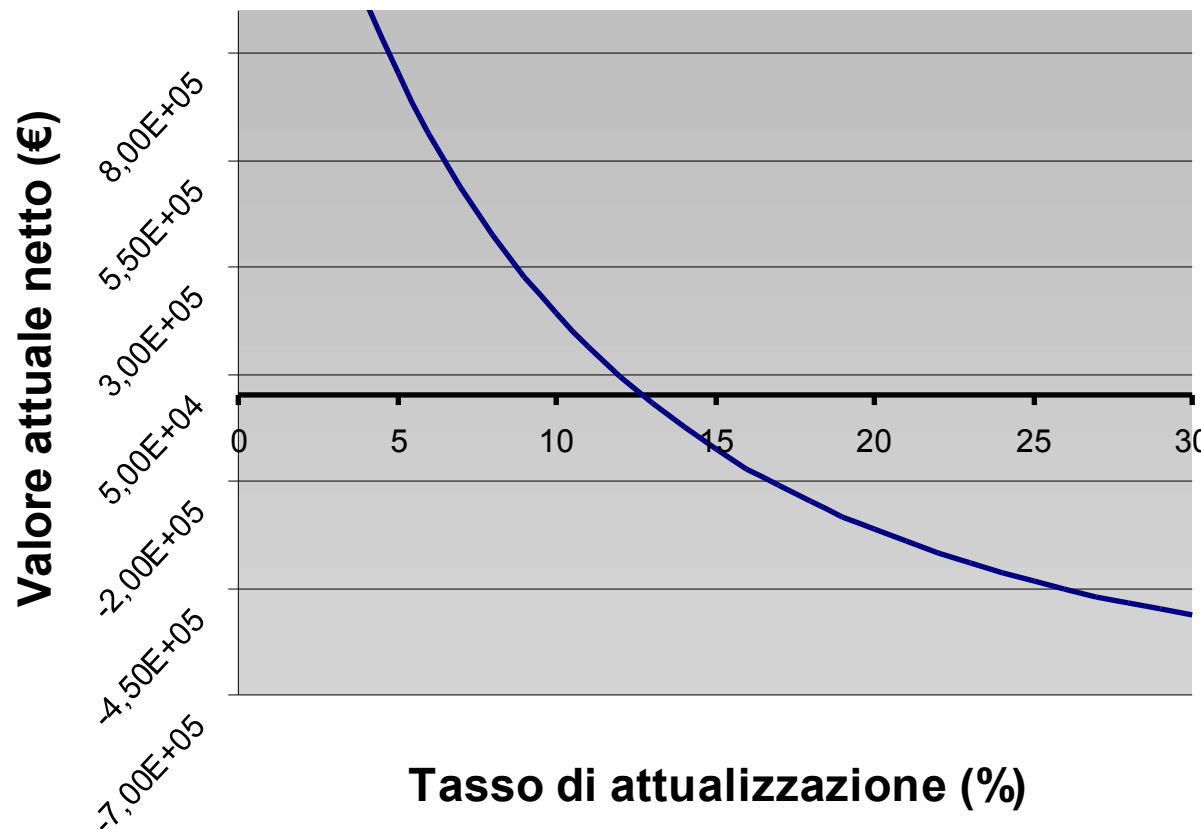
Costi gestione annui:

**20.000€**

TIR: **12,5%**

Pay Back: **>4 anni**

## VALUTAZIONE INVESTIMENTO





## Dati dell'impianto:

- siero disponibile: 250 t/d
- alimento: permeato del siero separato - 213 t/d
- potenza di targa: 600 kW elettrici
- produzione elettrica netta: 4272 MWh/annui
- tariffa incentivante: 206 €/MWh
- costo dell'impianto: 3.500.000 €
- premi previsti: cogenerazione – 10 €/MWh
- prezzo del siero tal quale: 13 €/t
- prezzo delle siero proteine: 1.200 €/tSS (3,7 tSS/d)



Indici economici:

Ricavo annuo da TF:

**900.000 €**

Ricavo annuo da WPC

**1.600.000 €**

Costi gestione annui:

**400.000 €**

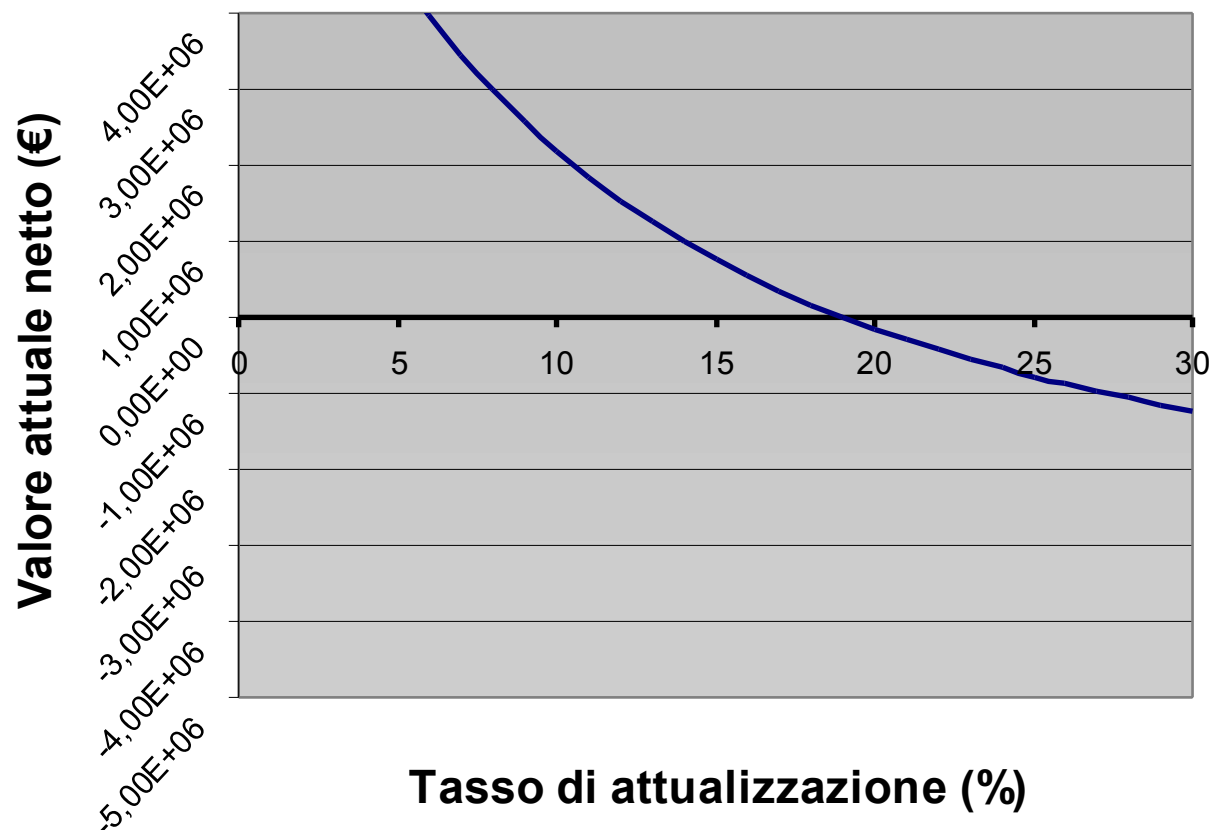
Mancato ricavo siero:

**1.100.000 €**

TIR: **19%**

Pay Back: **5 anni**

## VALUTAZIONE INVESTIMENTO





<http://www.fabbricabioenergia.it>

Home Ricerca Servizi Osservatorio Laboratorio Pubblicazioni Partners Contatti

## News

- [Convegno - Digestione anaerobica di reflui e biomasse](#)
- [Convegno - Bioforum](#)
- [Linea Servizi - Fattibilità impianto biogas a siero](#)
- [Linea Ricerca - Pretrattamenti](#)
- [Linea Ricerca - Rimozione azoto dai digestati](#)

## La Fabbrica della Bioenergia

La Fabbrica della Bioenergia è un'iniziativa promossa dall'Amministrazione Provinciale di Cremona che ha il Politecnico di Milano, Sede di Cremona e Dipartimento DIAR - Sezione Ambientale, come referente scientifico ed operativo delle attività. Sono inoltre partner ERSAF, Camera di Commercio di Cremona, Comune di Cremona. Le associazioni di categoria del territorio sostengono l'iniziativa.

L'idea progettuale della Fabbrica della Bioenergia nasce dall'esperienza dei partner nei propri ambiti di azione specifici e dalle evidenze che ne sono emerse: il comparto delle bioenergie è sicuramente in rapido sviluppo grazie agli incentivi governativi e alla disponibilità di biomasse in alcuni territori. Nonostante questo settore stia vivendo una notevole crescita, infatti, permangono ancora ampi margini di diffusione ed ottimizzazione.

La Fabbrica della Bioenergia si pone quindi l'obiettivo, attraverso le sue tre linee di attività

- Ricerca, Servizi, Osservatorio -, di essere il punto di riferimento per tutti i soggetti coinvolti a vario titolo nel comparto delle bioenergie, offrendo conoscenza e supporto sviluppati all'interno delle proprie strutture dal suo personale altamente qualificato di estrazione multidisciplinare.





# **Gabriele Insabato**

**Politecnico di Milano  
Polo Territoriale di Cremona**

**02 2399 7767**

**[gabriele.insabato@polimi.it](mailto:gabriele.insabato@polimi.it)**

**[www.fabbricabioenergia.it](http://www.fabbricabioenergia.it)**