Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

# Manuale: Digestione Anaerobica (DA) su piccola scala Modelli di Collaborazione d'Impresa (BCM)

## BIOGAS3
## Produzione sostenibile di biogas su piccola scala dai rifiuti agroalimentari per l'autosufficienza energetica

**Data:**
Dicembre 2014

**Autori:**
Javier Claros (AINIA)
Con la collaborazione del Consorzio BIOGAS$^3$

Legal disclaimer
Unico responsabile dei contenuti di questo documento è il suo autore, e non rispecchia necessariamente l'opinione dell'Unione Europea. Né EACI né la Commissione Europea sono responsabili dell'eventuale utilizzo delle informazioni che qui sono contenute.

**DATA DEL PROGETTO:**

| | |
|---|---|
| Programma | Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER |
| Finalità | Promozione e diffusione di progetti |
| Accordo Concessione | IEE/13/477/SI2.675801 |
| Data di inizio / fine | 1 Marzo 2014 – 28 Febbraio 2016 |

**CONTATTI:**

| | |
|---|---|
| Coordinatore | Begoña Ruiz (AINIA) |
| Telefono | +34 961366090 |
| E-mail | bruiz@ainia.es |
| Sito Internet | www.biogas3.eu |

## Sommario

**1 Introduzione ..... 3**
**2 Modelli di Collaborazione d'Impresa (BCM) ..... 4**
2.1 Definizione ..... 4
2.2 Identificazione e analisi dei BCM. ..... 4
2.2.1 Cluster ..... 4
2.3.2 Coopetizione/coopetition ..... 5
2.3.3 Sinergia ..... 6
2.3.3 Azioni Collettive ..... 6
2.3.3 Cooperative ..... 7
2.3.3 Altri modelli di business ..... 8
2.3 Casi di successo ..... 9
2.3.1 Francia ..... 10
2.3.2 Germania ..... 14
2.3.3 Irlanda ..... 15
2.3.4 Italia ..... 16
2.3.5 Polonia ..... 17
2.3.6 Spagna ..... 21
2.3.7 Svezia ..... 25
2.4 Commenti Generali ..... 27
**3 Bibliografia ..... 30**

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

# 1. Introduzione

La Digestione Anaerobica (DA) per la produzione di biogas è una tecnologia già collaudata e nota per il trattamento dei rifiuti comunali e per gli impianti per il trattamento delle acque di scarico (WWTP). Questa tecnologia apporta molteplici vantaggi in termini di risparmio energetico, riduzione dei costi di smaltimento dei rifiuti, riduzione dell'impatto negativo sull'ambiente, riduzione dell'impronta ecologica, ecc..

La gestione dei rifiuti organici dell'industria dei cibi e delle bevande è generalmente affidata a ditte esterne, rappresenta cioè un costo economico per le compagnie. Nonostante il processo di digestione anaerobica sia pronto all'uso dal punto di vista commerciale, il suo impiego nel trattamento dei rifiuti organici nel settore agroalimentare non si è ancora diffuso e varia di molto a seconda dello Stato della UE in cui ci si trova.

Come detto prima, in tale contesto la tecnologia attuale relativa alla DA è sviluppata e applicata in modo massiccio nei progetti su larga scala, un modello che non si può del tutto adattare alle aziende agroalimentari, e questo è dovuto alla quantità non sempre costante dei rifiuti prodotti da questo settore. Inoltre, esistono molte barriere non tecnologiche che ostacolano la sostenibilità e l'ampio utilizzo della tecnologia della DA per valorizzare i rifiuti agroalimentari.

**Questo documento comprende un riepilogo e un'analisi di diversi casi di successo secondo modelli di impresa reali mirati allo sviluppo di impianti a biogas su piccola scala**. Nonostante molti dei casi siano finanziati grazie ad investimenti pubblici, abbiamo individuato alcuni esempi tra i modelli di collaborazione aziendale messi in pratica in fase operative.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

# 2. Modelli di Collaborazione d'Impresa (BCM)

## 2.1. Definizione

Un modello di collaborazione d'impresa (Business Collaboration Models o BCM) consiste nell'alleanza tra due o più aziende, che stabiliscono delle formule per condividere le proprie risorse tecnologiche, commerciali o finanziarie con l'obiettivo di diventare competitivi e ottenere vantaggi a livello operativo. Un modello d'impresa prefigura i contenuti, la struttura, l'organizzazione delle operazioni di vendita, programmate per generare guadagno e nuove opportunità di business[1].

Le aree chiave per i modelli d'impresa sono[2]:

- Innovazione e gestione della tecnologia.
- Punti strategici: come creare un valore per i diversi livelli: economico, sociale o ambientale; vantaggi economici; prestazioni affidabili.
- E-business e uso delle tecnologie dell'informazione nelle aziende.

## 2.2. Identificazione e analisi dei BCM.

Di seguito sono presentati diversi modelli di collaborazione d'impresa relativi al settore agroalimentare e alla produzione di biogas. Si possono vedere i vantaggi e gli svantaggi per ciascun BCM.

### 2.2.1 Cluster

In un cluster si riuniscono geograficamente imprese, fornitori e istituzioni che operano nello stesso campo. Il concetto di "gruppo" è sempre più usato per dare una spinta allo slancio economico di territori in concorrenza, in un contesto economico globalizzato.

Punti di forza: La caratteristica "economia della vicinanza", propria del gruppo, costituisce un valore aggiunto per chi è coinvolto, infatti può contare su servizi vicini. I gruppi migliorano la produttività delle imprese concorrenti, a livello nazionale e globale. Fare parte di un gruppo rafforza la localizzazione delle grandi economie. Il gruppo accompagna l'industria nella sua riorganizzazione. Il gruppo facilita il lavoro dei soci in rete. Il gruppo sensibilizza il pubblico sulle risorse.

Punti deboli: Progettare un gruppo industriale richiede di conoscere a fondo la regione e i processi economici che la regolano. Gli ultimi a entrare in un gruppo potrebbero non raggiungere i concorrenti. I benefit a disposizione dei partecipanti rendono più competitivi i primi arrivati nel gruppo rispetto agli ultimi.

Esempi:

[1] Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal
[2] Zott *et al.* (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management.

- Le compagnie Estrella Levante e Cespa Urban Services nella regione di Murcia hanno pianificato la creazione del cosiddetto gruppo Ambiente ed Energia Rinnovabile di Murcia[3], che porterà alla costruzione di un impianto a biogas per svolgere ricerche nel settore del biogas e della produzione di compost proveniente da sottoprodotti agroalimentari e rifiuti organici.

- Gruppo Energia della regione Estremadura[4]. Si tratta di un'associazione d'azienda non profit creata nel 2008 per iniziativa del Governo dell'Estremadura la cui missione è quella di promuovere l'integrazione, la costruzione e potenziare il rapporto tra imprese e istituzioni, all'interno della catena di valori propri del settore energia, attraverso la cooperazione e l'innovazione imprenditoriale, al fine di assicurare una buona concorrenza a livello nazionale e internazionale.

### 2.2.2 Coopetizione/coopetition

La cooperazione tra competitors suppone la generazione di un valore (cooperazione) e anche la sua spartizione (concorrenza). La concorrenza si verifica quando le imprese interagiscono perseguendo interessi che coincidono in parte. Cooperano per raggiungere un guadagno più alto rispetto a quello che otterrebbero senza stabilire delle alleanze, e lottano per trarre dei vantaggi e dimostrarsi competitive.

Punti di forza: Questo modello coinvolge alla stessa maniera clienti, fornitori e fornitori di prodotti e servizi complementari. Le imprese che operano nello stesso mercato lavorano insieme per far crescere la propria esperienza e sviluppare nuovi prodotti. I vantaggi che si possono immaginare sono molti, come ad esempio: riduzione dei costi, acquisto di risorse integrative e condivisione dei progressi tecnologici.

Punti deboli: Le imprese che operano nello stesso mercato si fanno concorrenza con i loro prodotti per spartirselo e far fruttare le nuove conoscenze acquisite. Le difficoltà che possono insorgere riguardano la distribuzione del controllo, il rischio di capitale, le esigenze collaterali e la fiducia.

Esempi: non ci sono esempi riguardanti modelli di cooperazione tra compagnie concorrenti applicati alla produzione del biogas nel settore agro-alimentare. Dal punto di vista teorico, un modello di impresa dove collaborano i concorrenti potrebbe veder coinvolti numerosi impianti a biogas, usando come co-substrati i rifiuti agro-alimentari. Nel processo di DA l'attività dei batteri e la produzione di biogas sono influenzate dal tipo di substrato. Secondo ciò, alcuni impianti potrebbero specializzarsi nel trattamento di alcuni rifiuti, lasciando ad altri il trattamento di diversi tipi di substrato, e in ogni caso dipenderebbero dal settore agro-alimentare e dai rifiuti prodotti.

### 2.2.3 Sinergia

La sinergia è l'interazione dei molteplici elementi di un sistema per produrre un effetto che sia diverso o maggiore della somma degli effetti singoli: cioè significa "lavorare insieme" 1+1=3.

[3] More information (in spanish): http://www.estrelladelevante.es/estrella-levante-y-cebas-csic-colaboran-en-un-proyecto-medio-ambiental/
[4] More information (in spanish): http://www.energiaextremadura.org/sala-de-prensa/una-de-las-mayores-empresas-de-biogas-en-espana-destaca-el-gran-potencial-de-extremadura-en-esta-energia/

Punti di forza: Gli azionisti trarranno dei vantaggi se il prezzo dell'azione dopo la fusione aumenta, in virtù della sinergia creatasi con l'accordo. La sinergia attesa con la fusione si può far risalire a diversi elementi, come l'aumento delle entrate, il confronto tra risorse di talento e nuove tecnologie o la riduzione dei costi.

Punti deboli: Può esserci ambiguità tra ruoli e responsabilità. Se le responsabilità dei diversi azionisti non sono definite del tutto, il loro contributo potrebbe risultare ambiguo.

Esempi:

- Impianto a biogas per gli scarti agro-alimentari situato a Iscar (Valladolid, Spagna). L'impianto a biogas è stato costruito utilizzando fondi privati. Il suo funzionamento ad ogni modo, è basato su un modello di sinergia tra le aziende agro-alimentari che sono vicine agli impianti a biogas: le **industrie dedicate alla trasformazione dei vegetali** forniscono rifiuti vegetali (bucce di patate, foglie dei porri o altri rifiuti agricoli) e liquami provenienti dall'impianto per il trattamento degli scarichi. Questi scarichi agro-alimentari sono trattati nell'impianto a biogas. Il calore è utilizzato in parte per l'auto-consumo nel processo di DA, e in parte è usato da un'**azienda dedicata alla trasformazione di avicoli** situata vicino all'impianto a biogas. Maggiori informazioni (in spagnolo): :http://www.santiener.com/ o http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf

- Bioenergie Schmienchen (Germania). L'impianto a biogas venne progettato e costruito dal padrone di una fattoria "organica" di nome Hubert Miller. Sono circa 40 le fattorie che forniscono substrati (soprattutto erba di copertura), e in cambio ottengono un digerito fatto per essere utilizzato come fertilizzante sui propri campi. Maggiori informazioni: http://www.sustaingas.eu/bestpractice.html

### 2.2.4 Azioni Collettive

Si tratta di realtà formate da due o più individui che decidono di fare un pezzo di strada insieme per realizzare obiettivi comuni.

Punti di forza: Diversi partecipanti arricchiscono l'esperienza di ognuno, e questo facilita il raggiungimento degli obiettivi grazie a un'azione congiunta invece che isolata.

Punti deboli: Nella letteratura e nella scienza si parla di un fenomeno chiamato "tragedia dei beni comuni". Se ci sono più individui che si muovono verso un obiettivo comune usando comuni risorse, essi potrebbero sfruttarle a proprio diritto. Vuol dire che un'azione collettiva può creare problemi quando si incontrano diverse realtà.
Esempi:

- Un'azione collettiva tra università e centri tecnologici con le imprese del settore agro-alimentare e altri settori. I centri scientifici condividono le proprie conoscenze con le imprese per sviluppare prodotti o risolvere problemi riguardanti la gestione dei rifiuti. Come esempio di azione collettiva citiamo il micro-impianto a biogas di Studzionka (Polonia) dove hanno partecipato un imprenditore, un ente privato e una divisione di ricerca. Nella sezione 2.3.5. si trovano altri esempi di questo BCM.

### 2.2.5 Cooperative

Un'associazione autonoma di imprese che operano volontariamente per ottenere mutui vantaggi economici e sociali. Le cooperative includono le organizzazioni non-profit e sono imprese mantenute e gestite da persone che usano gli stessi servizi offerti (consumatori della cooperativa) oppure gestite da persone che ci lavorano (lavoratori della cooperativa), o da persone che ci vivono (abitanti della cooperativa), o ancora persone che sono un ibrido, come ad esempio un lavoratore della cooperativa che è anche consumatore, oppure unioni di credito, cooperative multi-azioniste che per rispondere ai bisogni della comunità mettono insieme la società civile e i professionisti del luogo, per poi trovare a un secondo e terzo livello le cooperative che sono formate a loro volta da altre cooperative.

Punti di forza: Normalmente registrare una cooperativa non comporta grosse spese. Tutti i soci e gli azionisti sono membri attivi della cooperativa. Alle riunioni generali gli azionisti hanno parità di voto, indipendentemente dalla quota di partecipazione e dal loro ruolo all'interno della cooperativa. Una cooperativa appartiene ai suoi soci e, piuttosto che gli azionisti, sono questi a controllarla.

Punti deboli: Dal momento che le cooperative esistono per fornire un servizio ai soci piuttosto che per trarre guadagni da un investimento, può essere difficile attirare potenziali membri o azionisti che abbiano come primo interesse un ritorno economico.

Deve esserci un numero minimo di soci. Normalmente c'è una distribuzione del surplus (profit) limitata ai soci o agli azionisti, e uno dei cooperanti potrebbe proibire la distribuzione di questo surplus ai soci/azionisti.

Il coinvolgimento attivo e diretto dei soci/azionisti nella cooperativa suppone la loro costante partecipazione a programmi di formazione e aggiornamento.

Esempi:

- Cooperativa Graskraft Steindorf (Austria). Dal 2010 la cooperativa, formata da 54 tenutari, ha portato avanti un progetto sostenibile per il biogas. Il 70% del biogas prodotto è immesso nella rete del gas. Questa cooperazione è basata sul dialogo aperto tra i partner e sulla gestione della qualità. Maggiori informazioni: http://www.sustaingas.eu/bestpractice.html

- Modelli di collaborazione d'impresa tra la cooperativa agro-alimentare Valle de Odieta e il consorzio HTN formato da AN (un'azienda dedicata alla trasformazione avicola) e la compagnia BioRenewables, in Navarra, Spagna[5]. L'impianto a biogas è in grado di trasformare 600 t/giorno e la maggior parte dei rifiuti è costituita dalla pollina di AN e dagli scarti delle industrie agro-alimentari della cooperativa.

- Esistono cooperative che sostengono il consumo di energia rinnovabile. In tal senso, dall'utilizzo dei propri rifiuti organici le cooperative del settore agro-alimentare

[5]http://www.ain.es/tech/experiencias/proyecto-htn/

promuovono sia la produzione che l'auto-consumo di energia. Maggiori informazioni (in spagnolo): http://www.agro-alimentarias.coop/noticias/ver/MjQyNQ==

### 2.2.6 Altri modelli di business

Esistono modelli di business dove i fondi privati (prestiti bancari o finanziamenti concessi dai fornitori di biogas) sono più comuni. Inoltre, si verificano dei casi in cui le risorse economiche pubbliche sono utilizzate per sostenere parte dei costi totali di investimento.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

## 2.3. Casi di successo

La Figura 1 mostra la mappa con i casi di costruzione di impianti a biogas su piccola scala andati a buon fine negli stati coinvolti nel progetto BIOGAS3: Francia (4 casi), Germania (1 caso), Irlanda (1 caso), Italia (2 casi), Polonia (4 casi), Spagna (4 casi) e Svezia (2 casi). Di seguito sono riportati i dettagli per ciascuno degli esempi:

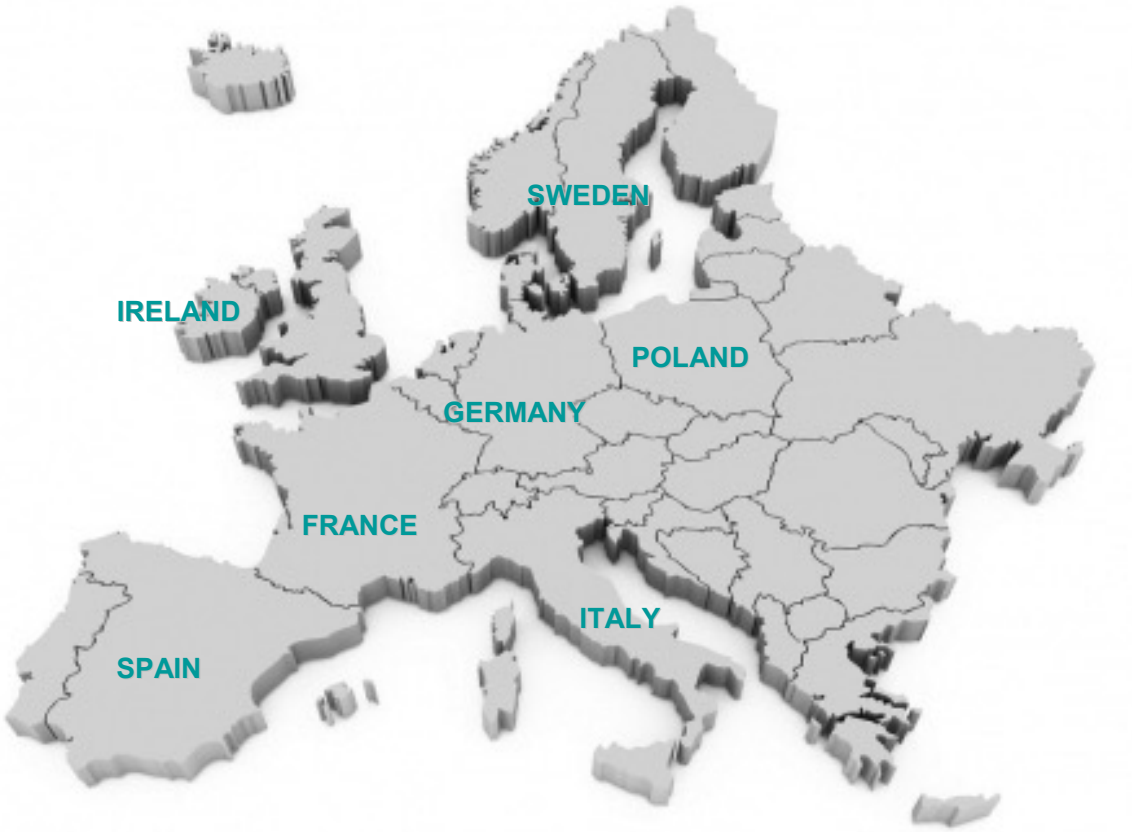



Figura 1. Mappa degli stati coinvolti nel progetto BIOGAS[3].

Francia

Caso 1: GAEC du Bois Joly

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

**GAEC du Bois Joly**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| GAEC du Bois Joly è una fattoria che produce carne di bovini e conigli, possiede 150 bovini, da allevamento e riproduzione, uno stabilimento per l'allevamento e l'ingrasso dei conigli.<br><br>Il 100% dell'elettricità prodotta (190.000 kWh/anno) viene immessa nella rete ed è venduta alla compagnia elettrica nazionale.<br><br>Il calore viene sfruttato come acqua calda a 77°C ed è usato per: digestori di calore (83%); produzione di calore e acqua calda per le case nelle vicinanze (14%); produzione di calore per gli edifici destinati all'allevamento dei conigli (3%).<br><br>Fornitore: Aria Energies | **Substrato trattato:**<br>Circa 1.045 tonnellate/anno di letame da bestiame, conigli e pollame, quindi dagli scarti di frutta, verdura, cereali e altri co-substrati.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:**<br>30 kW.<br><br>**Produzione di energia:**<br>730.000 kWh all'anno.<br><br>**Installazione:**<br>4 Digestori: 740 m3 del volume totale.<br><br>**Investimento:** 314.200 €<br><br>**Finanziamento:** investimento privato e sovvenzioni pubbliche francesi (44%).<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 7 anni con sovvenzioni. |

Punti di forza:
- Valorizzazione dell'energia elettrica con la vendita di corrente.
- Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.

Caso 2: SCEA Robin

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

| SCEA Robin | Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|---|
| | SCEA Robin è uno stabilimento per l'allevamento dei suini, per crescerli e farli riprodurre (400 animali). L'operatore mette in funzione un impianto per la DA usando la tecnologia per i liquami.<br><br>L'energia prodotta viene usata per scaldare gli edifici dove sono allevati gli animali.<br><br>Fornitore: BiO4GAS | **Substrato trattato:** Circa 10.000 m3/ anno di liquame dei suini.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 50 kW<br><br>**Produzione di energia:** 368 MWhel e 588 MWhth all'anno<br><br>**Installazione:** 1 Digestore: 600 m3<br><br>**Investimento:** 480.000 €<br>(100.000 € per il motore CHP)<br><br>**Finanziamento**: investimento privato e sovvenzioni da parte del governo francese e da parte di associazioni ambientaliste (29%).<br><br>**Periodo di ritorno previsto**: 7,5 anni con sovvenzioni. |
| | | |

Punti di forza:
- Solo un tipo di substrato che semplifica le operazioni O&M (Operations & Maintenance).
- Nessuna dipendenza da substrati esterni (autosufficienza).
- Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Caso 3: Laiterie de l'abbaye Tamié

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

**Laiterie de l'abbaye Tamié**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| Laiterie de l'abbaye Tamié è un caseificio e stabilimento che produce 400 kg di formaggio Tamié al giorno.<br>L'impianto è stato costruito nel 2003, e il biogas prodotto, che ammonta a circa 48.000 m3/anno, viene usato per scaldare gli edifici. | **Substrato trattato:**<br>Circa 8m$^3$/giorno di formaggio bianco e 4m$^3$/giorno di siero.<br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 60 kWth<br>**Produzione di energia:**<br>270.000 kWth all'anno<br>**Installazione:** 1 Digestore: 43 m$^3$<br>**Investimento:** 255.000 €<br>**Finanziamento**: investimento privato e sovvenzioni da parte del governo francese (31%).<br>**Periodo di ritorno previsto**: 6 anni con sovvenzioni. |

Punti di forza:

- I costi degli investimenti sono molto più bassi grazie al fatto che l'impianto a biogas si adatta a una struttura già esistente.
- Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.
- Nessuna dipendenza da substrati esterni (autosufficienza).

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Caso 4: BOYER SAS

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

**BOYER SAS**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| BOYER SAS si occupa di imballare frutta e può impacchettare circa 30.000 tonnellate di frutti ogni anno con una forte stagionalità.<br>Il frutto principale di BOYER il melone (20.000 tonnellate/anno) ma imballano anche Prugne, uva e frutti esotici.<br>Per trattare le loro 2.500 tonnellate di sottoprodotti ogni anno la compagnia costruisce nel 2011 un impianto per la DA.<br> | **Substrato trattato:**<br>Circa 5.000 tonnellate di sottoprodotti della frutta all'anno (forte stagionalità)<br>**Unità di valorizzazione del biogas:**<br>Cogenerazione: 104 kWel (potenza installata)<br>100 KWth di calore<br>**Produzione di energia:**<br>75 MWh elett. al mese<br>99 MWh th al mese:<br>Acqua che copre le esigenze per la pulizia e per gli alloggi del personale<br>**Installazione:**<br>2 fasi HYFAD (Digestore Anaerobico per lo Scarico ad Alto Rendimento) tecnologia sviluppata da Greenwatt.<br>**Vendita di energia :** 65 K€/an<br>**Risparmi dalla valorizzazione termica:** 12 k€/anno<br>**Risparmi dal trattamento dei sottoprodotti:** 150 k€/anno<br>**Costi delle operazioni :** - 50 K€/an<br>**Guadagno** : 177 K€/an<br>**Finanziamento:** investimento privato e sovvenzioni da parte del governo francese (circa 40%).<br>**Periodo di ritorno previsto**: 3 anni con sovvenzioni. |

Punti di forza:

- Un reparto connesso direttamente alla linea di produzione per il trattamento dei sottoprodotti.
- Una tecnologia adattata al substrato il cui processo di acidificazione è molto rapido.
- Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Germania

Caso: Gießen slurry-only

BCM: Finanziamento privato

**Gießen slurry-only**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| A Gießen (Hessen, Germania) c'è un impianto di digestione anaerobica basato solo su liquame per il trattamento dei reflui zootecnici del bestiame.<br><br>I unità di bestiame sono costituiti da 290 vacche da latte, 300 vitelli e 50 tori sistemati in tre stalle. A questi si aggiungono 400 ha di terreno arabile e 200 ha di pascolo gestiti dall'azienda.<br><br>L'energia termica prodotta viene usata per l'autoconsumo. L'energia elettrica è immessa nella rete locale di energia.<br><br>Fornitore: Bio4Gas Express GmbH. | **Substrato trattato:**<br>Circa 10.950 $m^3$/anno di liquame di bestiame.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 75 kWh; 89 kWth<br><br>**Produzione di energia:**<br>630 MWhel all'anno.<br>740 MWhth all'anno.<br><br>**Installazione:** Digestore: 600 $m^3$<br><br>**Investimento**: 500.000 €<br><br>**Finanziamento:** Risorse proprie.<br><br>**Modello d'Impresa:** Investimento privato.<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 6 anni. |

Punti di forza:

- Valorizzazione dell'energia termica (autoconsumo) e dell'energia elettrica.
- Aumento del valore della fattoria.

Irlanda

Caso: Methanogen Biogas, Waterford, Irlanda

BCM: Finanziamento privato

**Methanogen Biogas, Waterford, Irlanda**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| Uno dei primi modelli di digestori costruito nel 1992; questo digestore anaerobico è il digestore in funzione da più tempo di tutta l'Irlanda. Progettato inizialmente per trattare i rifiuti della fattoria come il liquame e pollina, negli ultimi anni l'impianto è stato dotato di un equipaggiamento per la pastorizzazione per processare ABP (Sottoprodotti di origine Animale). | **Substrato trattato:**<br>Circa (giornaliero): 4m3/giorno<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:**<br>20 kWth impianto di riscaldamento del digestore<br>20 kWth impianto di riscaldamento domestico<br><br>**Installazione:**<br>Digestore a due stadi: 70+70 $m^3$<br><br>**Investimento:** 35.000 €<br><br>**Finanziamento:** investimento privato<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 7 anni. |

Punti di forza:

- Il progetto dell'impianto permette di scaricare meccanicamente i rifiuti solidi.
- Utilizzo in loco dell'energia termica per l'autoconsumo.
- Un disegno semplice che consente un processo e un utilizzo altrettanto semplici.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Italia

**Impianti a biogas nelle industrie alimentari:**

- MENZ & GASSER

Leader del mercato europeo per marmellate e prodotti finiti simili a base di frutta. Si trova a Novaledo, in provincia di Trento, nel Trentino Alto Adige.

I substrati sono costituiti da residui della frutta e dagli scarti della produzione. L'unità di valorizzazione del biogas da 125 kW produce sia energia elettrica che termica. L'elettricità è venduta nella rete pubblica e il vapore generato da questo sistema di cogenerazione viene usato nei processi di produzione così come per l'acqua calda dell'azienda, che è usata per la pulizia.

- Solana Spa: trattamento dei pomodori e Allevamento Biancardi Limousine.

*Solana Spa* si trova a Maccastorna, Lodi, in Lombardia. Si tratta di un moderno stabilimento in grado di gestire circa 200.000 tonnellate all'anno.

*Allevamento Biancardi Limousine* (Maccastorna, Lodi, Lombardia): È una fattoria da allevamento.

L'impianto a biogas è stato creato per entrambe le aziende cinque anni fa. 500 tonnellate/giorno di liquame e letame di bovini da carne sono trattate insieme a bucce e rifiuti dei pomodori aggiunti al mais tritato o al grano affettato.

Polonia

Caso: Impianto a biogas KUJANKI

BCM: Finanziamento privato

**Impianto a biogas KUJANKI**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| L'impianto a biogas per l'agricoltura a Kujanki[6] è il più piccolo delle otto installazioni di DA di proprietà di Poldanor S.A. Venne costruito nel 2006 per produrre il calore necessario alla fattoria con l'allevamento di suini (13.000 suini circa). Nel 2009 l'impianto venne dotato di un nucleo CHP. L'energia elettrica prodotta è consumata dalla fattoria (25%) e dall'impianto a biogas (5-10%). Il restante 65% viene venduto sulla rete elettrica nazionale. | **Substrato trattato:** Circa 35-40 t/giorno liquame dei suini e 4-5 t/giorno glicerina (85% dei substrati derivano da Poldanor S.A.)<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 330 $kW_{el}$ + 390$kW_{th}$<br><br>**Produzione di energia:** Circa 2600 $MW_{th}$ all'anno<br><br>**Installazione:** 1 Digestore: 1.000 $m^3$<br>1 Post-digestore: 1.000 $m^3$<br><br>**Investimento:** 700.000 – 950.000 €<br><br>**Finanziamento:** 100% fondi privati di Poldanor S.A.<br><br>**Periodo di ritorno previsto**: 10-15 anni. |

Punti di forza:

- Autoconsumo dell'energia termica prodotta (fattoria di allevamento di suini e impianto a biogas)
- Adattamento delle infrastrutture esistenti (serbatoi di deposito per parte del digerito liquido)

[6] Fino al 2014 l'impianto è stato operativo nell'attuale ubicazione. Nel 2015 saranno disponibili informazioni aggiornate sulla nuova collocazione.

In Polonia si trovano degli impianti che non sono soggetti a registrazione con l'Agenzia del Mercato dell'Agricoltura e che hanno meno potenzialità. Questi impianti a biogas dai rifiuti sono:

- L'impianto a biogas di Wapielsk (Provincia di Kujawsko-Pomorskie, investimento fatto da: Azienda Agricola Wojciech Radoszewski) che ha una potenza installata pari a 80 kW.
- L'impianto a biogas di Adamow (Provincia di Lublin, investimento fatto da: Azienda Agricola Czeslaw Momot, Eko Pol Sp. z o.o) che ha una potenza installata pari a 30 kW.
- L'impianto a biogas di Studzionka (Provincia di Silesian, investimento fatto da: Azienda Agricola Bibiana e Grzegorz Pojda) che ha una potenza installata pari a 35 kW.
- L'impianto a biogas di Wisla Mala (Provincia di Silesian, investimento fatto da: Azienda Agricolas Janusz Mikolajec) che ha una potenza installata pari a 30 kW.

In aggiunta alle micro-installazioni già citate, ci sono impianti a biogas che hanno efficienza minore, e che si iscrivono in un modello di cooperazione tra istituzioni scientifiche e imprenditori: l'installazione a Poznan ha una capacità di 20 kW e rientra anche all'interno di un consorzio con due divisioni per la ricerca (installazione con un'efficienza pari a 10 kW).

Elenchiamo molti altri esempi di BCM:

- **Cooperazione di un'unità scientifica con un imprenditore – l'utilizzo delle risorse della compagnia per la realizzazione di nuovi progetti**

Esempio di tale cooperazione è il caso del micro-impianto a biogas di Poznan dove il progetto basato sul processo, preparato dall'Istituto Tecnologico e di Scienze Biologiche di Poznan (www.itp.edu.pl), è stato usato per costruire un micro-impianto a biogas del serbatoio con una capacità 20 kW da parte della compagnia Mega Sp.J. (www.megabelzyce.pl) coinvolta nella costruzione delle macchine per l'industria alimentare. Un grande vantaggio del sistema che è stato costruito è la sua mobilità e le sue prestazioni. I punti deboli del processo risiedono nei processi di preparazione e mescolamento del substrato.

- **Cooperazione tra imprenditori, divisioni scientifiche e holding agricole – un progetto congiunto per la fattoria**

Un altro esempio di cooperazione tra imprenditore gruppo privato e divisione di ricerca è rappresentato dal micro impianto a biogas di Studzionka (capacità 35 kW). L'idea di un singolo privato è stata supportata da una compagnia professionale coinvolta nella costruzione di cisterne per l'utilizzo nell'azienda e negli impianti a biogas – Wolf System (http://www.wolfsystem.pl/). Il progetto basato sul processo è stato sviluppato da Jan Cebula (Università di Technologia della Slesia di Gliwice) e Ludwik Latocha.

Un grande vantaggio di questo sistema risiede nei costi operativi ridotti – attorno a 800 PLN al mese (190 EUR circa) - e nel poco tempo speso per la sua manutenzione. L'impianto a biogas utilizza la gran parte dei rifiuti della fattoria (37 ettari di terreno, allevamento di galline e di maiale). In aggiunta, l'utilizzo di infrastrutture già esistenti e il recupero di serbatoi non utilizzati (un vecchio serbatoio della ferrovia) ha permesso una riduzione dei costi di investimento.

Ogni anno nell'impianto a biogas si lavorano circa 700 t di pollina e 300 t di liquame suino, così come altri substrati aggiuntivi – circa 350 tonnellate di mais, instillati e rifiuti organici della fattoria. L'elettricità è usata per sopperire ai bisogni di energia termica della fattoria – per scaldare sia gli edifici del bestiame che quelli residenziali. Il digerito proveniente dall'impianto a biogas è usato come fertilizzante. È un prototipo di impianto (il primo micro-impianto a biogas dello stato), costruito parzialmente con sistemi tradizionali, dunque comporta costi ridotti. Gli

esborsi di capitale per la costruzione dell'impianto a biogas si aggiravano intorno ai PLN 400,000 (circa 95.000 EUR).

- **Cooperazione basata su substrato/formazione**

Un esempio interessante di cooperazione mirato alla costruzione di un impianto a biogas con potenza superiore ai 250 kW, è il progetto di Przybroda (nella provincia di Wielkopolskie) intrapreso da Fubis Sp. z o.o. con l'Università di Scienze Biologiche di Poznan (un progetto ancora in corso). L'azienda di proprietà dell'Università di Scienze Biologiche di Poznan è allo stesso tempo il principale fornitore del substrato, il destinatario del digerito, il locatario del sito, e l'imprenditore responsabile per: la costruzione dell'impianto, l'acquisizione di nuovi capitali di investimento e la gestione operativa della struttura. Dopo 10 anni l'impianto passerà nelle mani dell'università. Oltre a questo, l'impianto deve possedere diversi elementi formativi per gli studenti dell'Università di Scienze Biologiche. Il modello presentato offre la possibilità di gestire i rifiuti prodotti presso la fattoria di proprietà dell'università come digerito nei terreni dell'università e, cosa non da poco, la possibilità per gli studenti di fare pratica con un moderno impianto industriale.

- **Impianti a biogas vicini alle aziende agricole**

Molte aziende per l'allevamento hanno spesso il problema di dover gestire i rifiuti sotto forma di liquame e letame. Invece sempre più spesso decidono di costruire impianti a biogas che agiscono esclusivamente sui substrati della fattoria. Inoltre per risolvere il problema dei rifiuti l'impianto a biogas fornisce entrate extra dalla vendita di elettricità e di calore. La compagnia agricola POLDANOR S.A. è pioniera in questo tipo di attività. Questo è il primo impianto a biogas della Polonia, fondato nel 2005 vicino all'azienda per l'allevamento di suini di Poldanor a Pawlowko. Tre anni dopo sono stati costruiti altri impianti a Kujanki e Plaszczyca. Le decisioni di Poldanor hanno portato risultati soddisfacenti, secondo quanto permesso dalla normativa, confermati dallo sviluppo del settore elettrico. Attualmente in Polonia la compagnia è un leader indiscusso sul mercato per quanto riguarda gli impianti a biogas nell'agricoltura – fa funzionare otto impianti a biogas con un'efficienza totale pari a 7.4 MWel. Per i prossimi anni l'azienda sta progettando la costruzione di altri sei impianti a biogas.

Oltre a utilizzare liquame suino negli impianti a biogas, Poldanor ha deciso di usare una buna parte di insilato di mais che, il che significa coltivare centinaia di acri di terreno a mais. La compagnia Bio Agri Sp. z o.o, proprietaria dell'impianto a biogas di Niedoradz che ha un'efficienza pari a 250 kW, ha scelto una diversa strategia. Il complesso fu situato vicino a una grande azienda di allevamento di suini. L'azienda era proprietaria delle infrastrutture di un oleodotto per il pompaggio dei liquami in lagune all'aperto. I residenti della zona si lamentavano degli odori emessi dal liquame stoccato. Questa è una delle ragioni per cui l'impianto a biogas è stato situato in quell'area, utilizzando parzialmente infrastrutture esistenti. Sono stati costruiti un serbatoio isolato con un tetto coperto di cemento armato e due contenitori (uno per il sistema CHP e l'altro per la stazione del trasformatore). Il liquame viene pompato direttamente dagli edifici della fattoria e l'operatore dell'impianto a biogas ha la possibilità di aggiungere anche altri substrati. A Niedoradz piccole quantità di pollina e insilato di mais vengono aggiunti al liquame. L'impianto a biogas di Biogas Agri è stato realizzato con spese contenute, grazie alla sua ubicazione e alle infrastrutture già esistenti. Il costo dell'installazione è stato di circa 2.5 milioni di PLN (0.6 milioni di EUR).

- **Impianti a biogas vicini agli impianti industriali**

Nel 2011, è stato costruito a Skrzatusz un impianto a biogas da 0.526 MWe. L'impianto a biogas è stato costruito dalla compagnia polacca Biogas Zeneris. È situato su un terreno che si trova vicino a una distilleria attualmente in funzione, i chicchi della distilleria costituiscono uno dei principali substrati per l'impianto, che ogni giorno consuma circa 43 tonnellate di residui della distillazione, 7 tonnellate di polpa di carote, 15 di polpa di patate e altre 15 tonnellate di insilato di mais. Questo impianto è adatto anche a trattare i rifiuti della carne (c'è infatti una sala destinata allo scaricamento e un reparto per la pastorizzazione dei rifiuti previa alla fermentazione), ma al momento non è usato perché sono più disponibili substrati da altri scarti. L'impianto a biogas ha un boiler a vapore da 205 kWt che soddisfa i bisogni della distilleria producendo vapore dal processo. È un modello substrato-energia nato dalla collaborazione degli imprenditori più conosciuti della Polonia.

In occasione del lancio 2014 di Prosumer – un nuovo programma realizzato dalla Fondazione Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e la Gestione dell'Acqua – vedremo prossimamente la realizzazione di progetti per micro-installazioni RES in collaborazione con gli organi di governo locali. Sarà creato un nuovo modello insieme ai governi locali come mediatori, con soluzioni pensate per le micro-fonti come i micro-impianti a biogas.

### *2.3.1 Spagna*

Caso 1: IMPIANTO A BIOGAS MOURISCADE

BCM: Finanziamento privato

**IMPIANTO A BIOGAS MOURISCADE**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| Mouriscade è un impianto a biogas situato a Lalín (Pontevedra, Spagna).<br><br>I substrati trattati in questo impianto provengono dai reflui di circa 100 mucche e dal mangime.<br><br>Sia l'energia elettrica che quella termica prodotte sono usate per l'autoconsumo della fattoria.<br><br>Fornitore: Biovec. | **Substrato trattato:** Circa 1.600 tonnellate/anno di letame e mangime.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas**: turbine 20 kW<br><br>**Produzione di energia:** 150 MWh el. all'anno.<br><br>**Installazione:** Serbatoio per il pretrattamento: 12m$^3$ Digestore: 257 m$^3$<br><br>**Investimento:** 245.000 €<br><br>**Finanziamento:** Risorse proprie.<br><br>**Modello d'Impresa:** Progetto realizzato tramite un investimento pubblico.<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 7 anni. |

Punti di forza:

- Valorizzazione dell'energia termica ed elettrica per l'autoconsumo.
- Il digerito viene usato come fertilizzante per le attività agricole.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Caso 2: IMPIANTO A BIOGAS CASTELLÓ DE FARFANYA

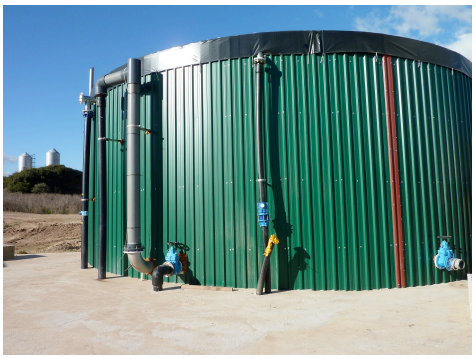
BCM: Finanziamento privato

| IMPIANTO A BIOGAS CASTELLÓ DE FARFANYA | Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|---|
| | A Castelló de Farfanya (Lleida, Spagna) sorge un impianto a biogas per il trattamento del liquame dei suini e della pollina.<br><br>Sia l'energia elettrica che quella termica prodotte sono usate per l'autoconsumo.<br><br>Fornitore: Ecobiogas. | **Substrato trattato:** Circa 16.500 $m^3$/anno di liquame dei suini e 1.800 tonnellate/anno di pollina.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 100 kWel; 121 kWth<br><br>**Produzione di energia:** 800 MWhel all'anno. 968 MWhth all'anno.<br><br>**Installazione:** Digestore: 2000 $m^3$<br><br>**Investimento:** 500.000 €<br><br>**Finanziamento:** Risorse proprie.<br><br>**Modello d'Impresa:** Investimento privato.<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 6 anni. |
| | | |

Punti di forza:

- Valorizzazione dell'energia termica ed elettrica per l'autoconsumo.
- Il digerito viene usato come fertilizzante per le attività agricole.

Caso 3: IMPIANTO A BIOGAS AGRONSELLA
BCM: Finanziamento privato

| IMPIANTO A BIOGAS AGRONSELLA | Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|---|
| | Agronsella S.A è un'azienda agricola situata a Undués de Lerda (Saragozza, Spagna). Il sottoprodotto che viene trattato in questo impianto a biogas è costituito da reflui zootecnici, trattati per l'autoconsumo di energia termica.<br><br>Fornitore: Biovec. | **Substrato trattato:**<br>Circa 2.000 tonnellate/anno di liquame suino concentrato.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas**: boiler da 170 kW.<br><br>**Produzione di energia:**<br>900 MWh all'anno.<br><br>**Installazione:**<br>Serbatoio per il pretrattamento: 55m$^3$<br>Digestore: 670 m$^3$<br>Serbatoio per il pretrattamento: 580m$^3$<br><br>**Investimento:** 220.000 €<br><br>**Finanziamento:** Risorse proprie.<br><br>**Modello d'Impresa:** Investimento privato.<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 4 anni. |
| |  | |
| Punti di forza:<br>o Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.<br>o Il digerito viene usato come fertilizzante per le attività agricole. | | |

Caso 4: IMPIANTO A BIOGAS ISCAR

BCM: Finanziamento privato

**IMPIANTO A BIOGAS ISCAR**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| Impianto a biogas situato a Iscar (Valladolid).<br><br>Questo impianto tratta sottoprodotti agroalimentari derivati dalla produzione di verdure e patate.<br><br>L'energia termica prodotta viene usata per l'autoconsumo e il resto viene mandato agli edifici destinati al pollame.<br><br>Operatore: Santibáñez Energy.<br>Cliente: Grupo Hidalgo | **Substrato trattato:**<br>2.800 tonnellate/anno di sottoprodotti derivati dalla produzione di verdure e patate.<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** 100 kWth<br><br>**Produzione di energia:**<br>950 MWh all'anno.<br><br>**Installazione:**<br>Serbatoio per il pretrattamento: 30 $m^3$<br>Digestore: 570 $m^3$<br>Postdigestore: 300 $m^3$<br>Gasometro: 533 $m^3$<br>Serbatoio digerito: 900 $m^3$<br><br>**Investimento**: 0,41M €<br><br>**Finanziamento**: Risorse proprie.<br><br>**Modello di Collaborazione d'Impresa:** Sinergia<br><br>**Periodo di ritorno previsto:** 6 anni. |

Punti di forza:

- Valorizzazione totale dell'energia termica.
- Il digerito viene usato come fertilizzante per le attività agricole.
- Riduzione dei costi per il trattamento dei residui.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

### *2.3.2 Svezia*

Caso 1: Långhult Habo

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

**Långhult Habo**

| Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|
| Produttori di carne bovina con una mandria di 320 capi. Parte dell'energia prodotta (100 MWhel) è utilizzata nella fattoria e per il resto è venduta e immessa nella rete elettrica, inoltre vende 600 MWh di calore alle serre circostanti.<br><br>Il modello di impresa della sinergia viene applicato con vantaggi legati al basso livello di impegno = un rischio basso per i partner e quindi favorisce gli accordi economici. Per contro, il controllo sul substrato principale è limitato. | **Volume trattato:**<br>Letame liquido e solido come base del substrato per l'impianto, e riceve 200 tonnellate/anno di energia da co-substrati derivati dai rifiuti dell'industria alimentare.<br><br>**Produzione di energia:**<br>Potenza dell'unità di cogenerazione 75 kWel; calore 200 kW.<br><br>**Installazione:**<br>Serbatoio per il pretrattamento: 45 $m^3$<br>Digestore: 510 $m^3$<br>Post-digestione: 19 $m^3$<br><br>**Investimento:** circa 550.000€<br><br>**Finanziamento:** privato e sovvenzioni pubbliche (30%) |

Punti di forza:

- Valorizzazione dell'energia termica per l'autoconsumo.
- Il digerito viene usato come fertilizzante per le attività agricole.

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Caso 2: Kulbäcksliden

BCM: Finanziamento privato e sostegno con sovvenzioni pubbliche

| Kulbäcksliden | Descrizione | Caratteristiche |
|---|---|---|
| | Kulbäcksliden è una fattoria nel nord della Svezia che produce latte e conta 155 mucche. L'impianto produce biogas dal 2013. Il biogas viene usato per produrre calore ed elettricità. | **Substrato trattato:** 6 200 $m^3$/anno di liquame del bestiame<br><br>**Unità di valorizzazione del biogas:** Unità CHP elettrica da 55 kW<br><br>**Produzione di energia:** 270.000 kWth all'anno<br><br>**Installazione:** Digestori: 2x350 $m^3$<br><br>**Investimento:** 500.000 €<br><br>**Finanziamento:** Investimento privato di 322.000 € e concessione per l'investimento di 178.000 € |
| Punti di forza:<br>o I costi di investimento sono mantenuti bassi grazie alle attività di autocostruzione e grazie alla consulenza di esperti di MMG. | | |

*2.4 Commenti Generali*

Come si può vedere, la produzione del biogas nell'Unione Europea è indirizzata soprattutto all'elettricità e al calore, le tecniche più importanti per recuperare energia. Secondo Eurobser`ER (2013) il recupero di energia dal biogas a fatto un grande salto nella UE.. I progetti di impianti multiuso, così come le unità per la DA nelle aziende sparse sul territorio o anche altre compagne agroalimentari, hanno iniziato a sviluppare ed estendere la produzione di biogas per applicarla al concetto di piccola scala.

Quattro gli esempi di impianti a biogas su piccola scala presentati in **Francia**: 2 fattorie, 1 Associazione di Industrie Alimentari (AIA) e 1 azienda agroalimentare. Questi esempi presentano delle differenze: il motore CHP o il boiler, i processi a secco o a umido, fattorie o aziende agroalimentari AIA, diversi fornitori e tecnologie.

Nonostante in Francia i costi di investimento siano alti, le sovvenzioni consentono ancora di sviluppare degli impianti a biogas. Per ridurre i costi è importante considerare quanto segue. Tali considerazioni potranno applicarsi nella gran parte dei casi e in tutti gli stati.

- Sviluppare equipaggiamenti standardizzati (es. SCEA Robin, Francia).
- Sviluppare unità di biogas nel modo più semplice possibile, usando infrastrutture già esistenti in loco (es. Laiterie de l'abbaye Tamié, Francia).
- Usare il più possibile la vicinanza e substrati semplici per contenere i costi operativi e di gestione (es. SCEA Robin, Francia).
- Semplificare la gestione amministrativa durante la creazione del progetto e durante la fase operativa dell'unità a biogas.
- Utilizzare dell'energia termica per l'autoconsumo (Boyer SAS, Francia).
- Adattamento alle reali esigenze. Preferire un boiler invece che un motore CHP quando i bisogni di energia termica corrispondono. I vantaggi di un boiler rispetto a un motore CHP riguardano i costi di investimento, che sono molto più ridotti, così come lo sono gli impegni amministrativi (quando l'elettricità viene prodotta e comprata dalla compagnia elettrica diventa necessario seguire una gestione piuttosto complessa). Ma la resa con un boiler è spesso inferiore o nulla rispetto a quella del motore CHP. È una scelta basata sui bisogni di energia termica, sulle intenzioni del capo del progetto e sulla sua impostazione.

In Italia gli impianti a biogas per le aziende agricole e di allevamento sono state costruite soprattutto al Nord, dove è situata la gran parte di questi aziende agricole. In Italia la Lombardia è la regione più attiva di tutte.

Per quanto riguarda le dimensioni, gli impianti a biogas hanno dimensioni ridotte (250 kW), adatte alle esigenze interne per l'autoconsumo di energia. Ad ogni modo questo aspetto dipende dalle dimensioni dell'azienda, la sua produzione di rifiuti e il suo consumo di energia. Questo è uno degli aspetti legati direttamente agli obiettivi del progetto BIOGAS$^3$.

Gli impianti a gas sono stati studiati per essere usati principalmente con i rifiuti derivanti dall'allevamento (letame e liquame), e in percentuale minore la biomassa che viene aggiunta

(granoturco, triticale, grano spezzato, insilato ecc.). Le ragioni che spingono a costruire un impianto a biogas sono diverse ma hanno aspetti comuni:

- Diversificare le attività dell'azienda (altre fonti di ingresso se in parte l'elettricità viene venduta)
- Fare rendere al massimo le potenzialità del letame
- Usare il digerito come fertilizzante alternativo per i terreni, più ricco di azoto
- Produrre energia elettrica e termica per l'autoconsumo (per avere autonomamente rifornimento di energia e ridurre il consumo di metano o altri gas come LPG).

Il sistema che esiste in **Polonia** a supporto delle fonti di energia rinnovabili ha favorito lo sviluppo di impianti che hanno un'efficienza superiore al 1 $MW_{el}$. Solo il 42% dei 50 impianti in funzione che usano il biogas nell'agricoltura (come a Maggio 2014) non supera il 1 $MW_{el}$.

I micro-impianti a biogas in Polonia si sviluppano sulla base di una cooperazione imprenditoriale tra le università, le istituzioni scientifiche e gli enti privati. A promuovere l'applicazione del concetto di micro-installazioni sono i centri scientifici e i centri di ricerca tecnologica in collaborazione con gli stessi imprenditori.

Strutture che hanno un'efficienza ridotta (con efficienza pari a circa 250 kW) spesso vengono costruiti in stretta collaborazione tra una parte che possiede i materiali grezzi necessari (substrati) o che ha bisogno continuo di energia (elettricità o calore) e un fornitore in grado di offrire un'adeguata tecnologia.

Le imprese che apportano la tecnologia propongono degli accordi economici per realizzare i progetti fino in fondo. Inoltre, spesso gli impianti piccoli sono ubicati nelle vicinanze di aziende agricole grandi, il che li mette nelle condizioni di fornire all'impianto i substrati dalla loro stessa produzione. Contemporaneamente possiedono il capitale richiesto per l'investimento.

In **Spagna**, il modello di impresa applicato di solito per la costruzione e il funzionamento di impianti a biogas su piccola scala nel settore agroindustriale è legato all'investimento proveniente da fondi privati (capitale proprio e/o prestito). In questo caso, l'utilizzo per l'autoconsumo dell'energia elettrica e termica, nelle industrie agroalimentari con processi che richiedono molta energia, permette di ridurre in modo significativo la percentuale della domanda di energia, e nello stesso tempo riduce l'impatto economico e ambientale.

La costruzione di un impianto a biogas per l'uso di energia termica (autoconsumo e/o vendita alle compagnie più vicine) è un'alternativa interessante per realizzare strutture per il biogas in modo più semplice e con investimenti più bassi.

Un interessante modello di collaborazione aziendale (BCM) si può vedere nell'impianto a biogas situato a Iscar (Valladolid). Il modello di sinergia include: i) industrie agroalimentari per il trattamento di verdure e patate come fornitori di sottoprodotti ii) una compagnia O&M responsabile dell'impianto a biogas e iii) l'industria agroalimentare dei un macello del pollame come consumatore dell'energia termica prodotta nell'impianto a biogas. Tutte le realtà del modello sono ubicate nella stessa zona. per ridurre/eliminare i costi legati al trasporto e gli eventuali costi di stoccaggio dei sottoprodotti per il lungo periodo.

In **Polonia** ci sono pochi esempi di impianti a biogas su piccola scala. La gran parte di essi trattano i rifiuti organici delle fattorie, e non viene richiesta alcuna registrazione all'Agenzia del Mercato dell'Agricoltura. Per contro, esistono esempi di cooperazione e di azioni collettive tra imprese, centri tecnologici e università, in cui si intende promuovere la digestione anaerobica

Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

# 3. Bibliografia

Amit, R., and Zott, C. (2001). Value Creation in E-Business. Strategic Management Journal, 22(6/7), 493-520.

ADEME, AILE, SOLAGRO, TRAME, 2011. La méthanisation à la ferme - Guide pratique. 15p.

ADEME, SOLAGRO, EREP, PSPC, SOGREAH, PERI G, février 2010. Expertise de la rentabilité des projets de méthanisation rurale – Rapport final. 130p.

AILE, 2013. Plan Biogaz – Appel à projets, Unités de méthanisation agricoles à la ferme ou centralisées en Bretagne. 18p.

ATEE Club BIOGAZ, 2012. Guide pour l'optimisation de l'efficacité énergétique des installations biogaz. 292p.

ATEE Club BIOGAZ, Mai 2014. Le biogaz, une énergie renouvelable multiforme, stratégique dans la transition. Livre Blanc du Biogaz. 71p.

Bioenergy International (2010). Biogás de origen vegetal para calor industrial. Bioenergy International nº 25, 4-2014. Consulted 17-11-2014 in the website http://biovec.net/wp-content/uploads/2014/10/avebiom_biogas_santiba%C3%B1ez.pdf

Chavez and Torres (10-2006). Supply Chain Management: Construyendo un modelo de negocios colaborativo. Consulted 14-11-2014 in the website: http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1392&edi=69&xit=supply-chain-management-construyendo-un-modelo-de-negocios-colaborativo-

Europa press (29-10-2012). Cluster Estrella Levante y Cespa. Consulted 14-11-2014 in the website: http://www.europapress.es/murcia/noticia-estrella-levante-cespa-forman-cluster-investigar-aprovechamiento-residuos-biogas-compost-20121029144014.html

Liébard, Alain. 2013. EurObserv`ER report: the state of renewable energies in Europe. 13th edition.

KrWG (2012): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)

KWKG (2002): Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz).

FNR, Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (2013): Leitfaden Biogas: Von der Gewinnung zur Nutzung, Gülzow-Prüzen.

Statista (2014): Mischpreis für die Müllentsorgung in ausgewählten deutschen Städten im Jahr 2011 (in Euro je Kubikmeter). Consulted 14-05-2014 in the website: http://de.statista.com/statistik/daten/studie/205585/umfrage/mischpreis-fuer-die-muellentsorgung-in-deutschen-staedten/

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

BMEL, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2012): Ermittlung der Mengen weggeworfener Lebensmittel und Hauptursachen für die Entstehung von Lebensmittelabfällen in Deutschland: Zusammenfassung einer Studie der Universität Stuttgart (März 2012).

ReFood (2014). Consulted 14-05-2014 in the website
http://www.refood.de/rf/sonderseiten/home/ (14.05.2014).

*Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych*, Instytut Energetyki Odnawialnej na zamówienie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011

*Zagospodarowanie substancji pofermentacyjnej z biogazowi rolniczych*, Bio Alians, Warszawa 2013

Komunikat Prasowy Towarowej Giełdy Energii S.A. z dn.27 stycznia 2014 r. http://www.tge.pl/pl/27/rss/389/najlepszy-rok-w-historii-towarowej-gieldy-energii

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE. 2011. Situación y potencial de generación de biogás: Estudio técnico 2011-2020.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010. El sector del biogás agroindustrial en España: Documento elaborado por los miembros de la mesa de Biogás.

Zott, C., Amit, R., Massa, L. (2011). The Business Model: Recent Developments and Future Research. Journal of management. DOI: 10.1177/0149206311406265

Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union