



**ENAMA**

ENTE NAZIONALE PER LA  
MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

CASO STUDIO  
**16**

**COGENERAZIONE  
DA BIOGAS IN UN'AZIENDA  
AGROZOOTECNICA**

## TIPOLOGIA DI IMPIANTO

Impianto di cogenerazione alimentato a biogas per la produzione di energia elettrica e termica

Anno di realizzazione: 2009 - Qualificato IAFR: 2009

## LA FILIERA

- ▼ **Materia prima utilizzata:** effluenti zootecnici, colture dedicate, scarti agroalimentari e agroindustriali
- ▼ **Provenienza della materia prima:** 70% produzione interna, 30% da filiera corta (inferiore a 70 km di raggio)
- ▼ **Consumo medio di materia prima:** circa 23.000 t/anno (16.200 t/anno di liquami + 3.600 t/anno di letame + 1.500 t/anno insilati + 1.000 t/anno residui agroindustriali ed acque di vegetazione + 700 t/anno di altre biomasse)

## L'IMPIANTO DI COGENERAZIONE

- ▼ **Potenza elettrica nominale:** 500 kW<sub>e</sub>
- ▼ **Potenza termica utilizzata:** 250 kW<sub>t</sub>
- ▼ **Ore di funzionamento annue:** 8.000 h elettrica; 2.000 h termica
- ▼ **Produttività elettrica media annua:** 4.000 MWh
- ▼ **Recupero termico medio annuo:** 500 MWh (usi termici dell'azienda e termoregolazione del digestore)
- ▼ **Destinazione dell'energia elettrica:** vendita al gestore della rete nazionale
- ▼ **Destinazione dell'energia termica:** autoconsumo

**BRUNI ENRICO E ALDO**  
**SOC. AGR. S.S.**  
Sutri (VT)



# CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

▼ L'impianto di digestione anaerobica presso l'Azienda Bruni è in funzione dall'agosto 2009. Tale impianto e il suo gemello della vicina Azienda Palombini (Nepi), costituiscono le prime realizzazioni di filiera biogas attivate nel Lazio in ambito prettamente agricolo. Gli amministratori, Aldo ed Enrico Bruni, ospitano volentieri delle viste tecniche al fine di trasferire l'esperienza maturata favorendo la replicabilità dell'iniziativa nel Centro-Sud del Paese.

▼ I digestori anaerobici sono alimentati con un mix di matrici organiche di provenienza aziendale, per la maggior parte, e da filiera corta per la restante.

▼ La digestione anaerobica avviene in due reattori da 1.100 m<sup>3</sup> ciascuno, ove la miscelazione del substrato avviene tramite agitatori ad elica con asse verticale.

▼ L'alimentazione dei reattori muta a seconda delle matrici: meccanica (pala caricatrice) per quelle solide, idraulica con sistemi di pompaggio per quelle liquide (acque di vegetazione) e semiliquide (liquami). L'alimentazione è gestita da un sistema computerizzato che regola giornalmente il flusso di materia ai digestori.

▼ Il biogas è prodotto in regime mesofilo (circa 40°C), il riscaldamento dei digestori è ottenuto grazie al recupero del calore di raffreddamento dei generatori di elettricità e mantenuto da un efficiente sistema di coibentazione dei reattori.

▼ Il tempo di permanenza della biomassa nei reattori (ritenzione idraulica) è in media 50 giorni.

▼ Il biogas prodotto viene raccolto in due gasometri da 400 m<sup>3</sup> ciascuno, quindi sottoposto ad un processo di "pulizia" chimica (deumidificazione), fisica (raffreddamento e filtrazione) e biologica (desolforazione batterica).

▼ Il biogas, con un contenuto di metano del 55-60%, va ad alimentare due motori Scania a punto fisso da 250 kWe ciascuno per la produzione di energia elettrica e termica.

L'energia elettrica viene ceduta alla rete di trasmissione nazionale tramite il collegamento alla centralina di media tensione limitrofa all'azienda. Nel primo anno di vita l'impianto ha operato per 8.000 ore circa, con una produzione di 4.000 MWh.

L'energia termica, sotto forma di acqua calda a 85°C, è prodotta recuperando il calore di raffreddamento dei generatori e dei fumi di scarico.



## CARATTERISTICHE DI GESTIONE

- ▼ **Gestione del fondo:** l'Azienda Bruni si estende su una superficie di 200 ettari impiegati per la produzione di mais, sorgo e loietto destinati all'alimentazione dei bovini ed in parte di insilati a destinazione energetica.
- ▼ **Gestione allevamento:** il core business aziendale è l'allevamento di vacche da latte, circa 700 capi della razza frisona, per la fornitura della centrale del latte di Nepi.
- ▼ **Gestione impianto:** l'Azienda Bruni gestisce autonomamente tutte le sezioni dell'impianto.
- ▼ **Gestione del digestato:** il digestato solido prodotto viene stoccato in una platea di cemento, mentre quello liquido in vasche del volume di 4.000 m<sup>3</sup>; entrambi vengono impiegati in azienda per il ripristino della sostanza organica nel suolo.
- ▼ **Percentuale di energia autoconsumata per esercizio impianto e per usi aziendali:** viene autoconsumata in azienda circa il 3% dell'energia elettrica prodotta per la movimentazione delle matrici organiche ed il caricamento idraulico. Circa il 50% dell'energia termica prodotta in inverno viene destinata alla termoregolazione del digestore.
- ▼ **Tipologia di finanziamenti (CV, altro):** il costo di investimento iniziale per la realizzazione dell'impianto è stato sostenuto per una quota da finanziamenti regionali (PSR – Regione LAZIO – ASSE 3, MISURA 311 "Diversificazione in attività non agricole"). Per l'acquisto del secondo gruppo di cogenerazione l'Azienda ha partecipato al bando ENAMA-Mi-PAAF. L'Azienda usufruisce della Tariffa Omnicomprensiva (0,28 €/kWh) riservata agli impianti alimentati a biogas con potenza inferiore ad 1 MW.
- ▼ **Tipologia di produzione energia elettrica: cogenerazione.** L'energia elettrica prodotta è immessa in rete e venduta al GSE. Solo una piccola parte è consumata dall'azienda agricola per l'impianto e per gli usi aziendali. L'energia termica è totalmente utilizzata all'interno dell'Azienda.
- ▼ **Contratti di filiera:** l'Azienda ha stipulato con il Consorzio dei Frantoi Laziali un Accordo Quadro e contratti privati con i singoli frantoi per la fornitura delle acque di vegetazione e delle sanse risultanti dal processo di spremitura delle olive. Per la fornitura dei residui dell'agroindustria (vegetali di scarto dei mercati ortofrutticoli locali) ha stipulato un contratto con la Cooperativa Ortofrutticola Ortosole di Maccarese.



# ANALISI COSTI / BENEFICI

- ▼ **Costi impianto:** 2.000.000 €
- ▼ **Costi di esercizio:** 60.000 €/anno
- ▼ **Costi materia prima:** 200.000 €/anno (residui agroindustriali, trasporto e gasolio)
- ▼ **Costi di smaltimento digestato:** nessuno
- ▼ **Costo medio energia elettrica aziendale:** 0,17-0,18 €/kWh
- ▼ **Costo polizza assicurativa:** 2.500 €/anno
- ▼ **Costi gestione servizio vendita energia e costi gestione servizio CV:** 5.000 €/anno
- ▼ **Tempo previsto di rientro dell'investimento:** 5-6 anni

## QUADRO NORMATIVO

### Autorizzazioni ottenute per la costruzione ed avvio dell'impianto:

Dichiarazione di Inizio Attività (Comune di Sutri), Autorizzazione Unica (Provincia di Viterbo), Dichiarazione di conformità impianto antincendio (VVF); Denuncia di officina elettrica (UTIF); Qualifica IAFR 2009 (GSE).



**ENAMA**  
ENTE NAZIONALE PER LA  
MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

Via Venafro, 5 - 00159 ROMA  
Tel. +39 06 40860030 - +39 06 40860027  
Fax +39 06 4076264  
info@enama.it  
www.enama.it

#### PARTNER DI ENAMA:



#### PARTNER DI PROGETTO:

