



ENAMA

ENTE NAZIONALE PER LA
MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

CASO STUDIO
17

**COGENERAZIONE
DA BIOMASSA SOLIDA
DI FILIERA LOCALE**



BIOGENERERA SRL
Calenzano (FI)

TIPOLOGIA DI IMPIANTO

Impianto termico con modulo di cogenerazione
ORC di media taglia e rete di teleriscaldamento

Anno di realizzazione: 2010

LA FILIERA

- ▼ **Materia prima utilizzata:** cippato di legno vergine prodotto in ambito locale. Consumo medio di materia prima: 13.000 t/anno
- ▼ **Provenienza della biomassa:**
 - potature di vigneti ed uliveti (circa 2.000 t/anno)
 - interventi di manutenzione in alvei fluviali (circa 1.500 t/anno)
 - cure e diradamenti forestali (circa 8.000 t/anno)
 - residui della prima lavorazione del legno (circa 1.500 t/anno)

L'IMPIANTO DI COGENERAZIONE

- ▼ **Potenza elettrica nominale turbogeneratore:** 800 kWe
- ▼ **Potenza termica all'impianto:** 5,9 MWt
- ▼ **Potenza termica immessa in rete:** 3,5 MW (valore minimo) - 4,5 MW (valore massimo)
- ▼ **Produzione media annua di energia (stima):** 5,5 GWh elettrici; 20 GWh termici
- ▼ **Destinazione dell'energia elettrica:** vendita in rete con tariffa omnicomprensiva
- ▼ **Destinazione dell'energia termica:** fornitura a circa 1.500 utenze pubbliche e private (appartamenti, edifici pubblici, piscine, palazzo dello sport)



CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

- 
- ▼ I lavori sono terminati nel mese di Maggio 2010 con il completamento del I e II lotto della rete di teleriscaldamento. L'inizio dell'attività progettuale risale però a novembre 2005 a seguito di uno studio di fattibilità.
 - ▼ Sono presenti tre punti di stoccaggio: piazzale esterno per la biomassa di pezzatura medio/grande e tronchi; deposito sotto copertura per il materiale cippato; silos di alimentazione dell'impianto.
 - ▼ Il ciclo termico è formato da una caldaia a griglia mobile della BONO Sistemi (azienda italiana) di 5,9 MW_t di potenza, da una caldaia a recupero ad olio diatermico di potenzialità resa pari a 4,5 MW_t e da un economizzatore sul circuito olio per ulteriore recupero del calore.
 - ▼ La produzione elettrica è garantita da un turbogeneratore ORC della TURBODEN (azienda italiana) di potenza nominale pari a 800 kWe che utilizza l'olio diatermico come fluido termovettore.
 - ▼ Il sistema di trattamento fumi è composto da multiciclone, da filtri a manica, da un sistema automatico di estrazione delle ceneri, da sistema automatico di pulizia dei filtri e da un camino finale.
 - ▼ L'acqua calda (temperatura di mandata 90/95° C e ritorno a 70°C) destinata alla rete di teleriscaldamento proviene dal raffreddamento del modulo ORC oppure, nel caso di fermata dell'impianto ORC, direttamente dal raffreddamento dell'olio diatermico.
 - ▼ La rete di teleriscaldamento è di tipo aperto (per consentire l'allacciamento a future utenze in modo da sfruttare tutta la potenza termica disponibile).
 - ▼ La rete è formata da una linea principale di oltre 3 km, da linee secondarie di 1,5 km collegate a diverse sottostazioni.
 - ▼ Le sottostazioni sono ubicate all'interno degli edifici o in locali separati appositamente realizzati, sono allacciate circa 13 utenze (alcune sono sottocentrali per edifici residenziali con utenze variabili da 100 a 350 cad.) per una potenza termica installata di ca. 9 MW.
 - ▼ È prevista la realizzazione di 17 ulteriori allacciamenti per utenze pubbliche e private.
 - ▼ In alcune sottostazioni sono presenti macchine ad assorbimento per la produzione di acqua refrigerata per il raffrescamento degli edifici (potenza frigorifera attuale ca. 3 MW).

- 
- 
- 
- ▼ L'impianto è gestito dalla BioGenera s.r.l., società pubblica composta dal Comune di Calenzano, da CONSIAG Spa e QUADRIFOGLIO Spa, aziende interamente a capitale pubblico operanti rispettivamente nella gestione dei servizi Gas e Rifiuti. Recentemente Consiag Spa, insieme ad Intesa di Siena e Coingas di Arezzo ha fondato il nuovo gruppo ESTRA Spa (www.estrspa.it).
 - ▼ Circa il 25% dell'energia elettrica prodotta dall'impianto viene impiegata per autoconsumi (alimentazione cippato, forno, pompe olio diatermico, sistema di trattamento ed evacuazione fumi, ecc.) e per gli ausiliari (usi esenti da accise) necessari alla produzione di energia elettrica (turbogeneratore ORC). La restante parte viene immessa in rete ed incentivata mediante il sistema della tariffa omnicomprensiva.
 - ▼ Il bacino di reperimento della biomassa ha un raggio di 70 km in linea d'aria dall'impianto di cogenerazione (filiera corta). La biomassa attualmente impiegata presso il cogeneratore ha prevalentemente una provenienza da taglio boschivo (diradamenti, tagli fitosanitari e colture dedicate), che viene integrata con potature di origine agricola (uliveti) e potature urbane. Le principali essenze arboree che costituiscono le biomasse impiegate sono pioppo, acacia, pino, ontano ed ulivo. L'umidità media della biomassa impiegata oscilla intorno al 45%, il cippato prodotto ha dimensioni tra i 5-6 cm di lunghezza.
 - ▼ L'impianto di cogenerazione e la rete di teleriscaldamento sono stati realizzati esclusivamente grazie ad investimenti di natura pubblica essendo BioGenera Srl una società interamente a capitale pubblico. Mediante la linea di finanziamento 3.2 del bando DocUp 2005 della Regione Toscana – che impiegava risorse comunitarie – è stato ottenuto un finanziamento in conto capitale di € 739.000 pari a circa il 10% dei costi ammessi.
 - ▼ Il cogeneratore è stato ammesso dal GSE a beneficiare della tariffa incentivante omnicomprensiva per l'energia elettrica immessa in rete e generata da fonti rinnovabili. L'incentivo statale in questo caso è pari a 0,28 €/KWh immesso in rete.

CARATTERISTICHE
DI GESTIONE

ANALISI COSTI / BENEFICI

- ▼ **Costo impianto, rete di teleriscaldamento, sottostazioni e sottocentrali, ingegneria:** circa € 9.000.000 e quindi circa € 8.200.000 al netto del contributo regionale
- ▼ **Costi di manutenzione:** l'impianto è entrato in funzione solamente da pochi mesi durante i quali sono stati eseguiti vari interventi integrativi e di miglioramento. I dati riportati si riferiscono a quelli del business plan, che prevede una spesa di circa 95.000 €/anno
- ▼ **Costi materia prima:** costo della biomassa (umidità 45%) 50 €/t
Stima annua circa € 700.000
- ▼ **Prezzo dell'energia termica pagato dalle utenze private:** 120 €/MWh
- ▼ **Costo medio energia elettrica aziendale:** 0,0356 €/kWh
- ▼ **Costo polizza assicurativa:** € 40.000/anno
- ▼ **Costi gestione servizio vendita energia, gestione servizio CV, personale tecnico, personale operativo, personale amministrativo :** 230.000 €/anno
- ▼ **Tempo di rientro dell'investimento previsto (pay-back semplice):** 7-8 anni
- ▼ **CO₂ risparmiata:** 1.200 t/anno (stima)

QUADRO NORMATIVO

Autorizzazioni ottenute per la costruzione ed avvio dell'impianto:

- Autorizzazione Unica (art. 12 L.R. 39/05) n. 2800 del 12/09/2006 rilasciata dalla Provincia di Firenze
- Variante in corso d'opera n. 3823 del 10/10/2008 rilasciata dalla Provincia di Firenze
- Primo parallelo ENEL effettuato il 25 settembre 2009
- Ottenuta qualifica IAFR in data 27/11/2009 n. 4727 con riconoscimento T.O. per l'energia elettrica immessa a partire a dal 25/09/2009 (primo parallelo ENEL).



ENAMA
ENTE NAZIONALE PER LA
MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

Via Venafrò, 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:

