

Al Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
Direzione Generale dello Sviluppo Rurale – POSRI

**RELAZIONE FINALE**  
**PIANO DI FATTIBILITÀ DEL PROGETTO:**

**Studio di fattibilità energetico, economico, agroambientale per la realizzazione di un progetto di filiera groenergetica (impianto a biogas da 200 Kw alimentato con liquami zootecnici e biomasse vegetali) in area vantaggiata collinare**

**Soggetto Beneficiario ICR**  
**Soggetto proponente ICR**

**DATI ANAGRAFICI**

ICR - Sede legale: Cinthia Parco San Paolo, 25 – 80126 Napoli  
Iscritta al registro delle imprese di Napoli  
Partita IVA: 06651100635  
Telefono: 0816133238 – Fax: 0662276683  
E-mail: [icrmare@icrmare.it](mailto:icrmare@icrmare.it)

**TIPOLOGIA DI FILIERA**

**Filiera agroenergetica con valorizzazione delle biomasse agricole (loietto), del letame e liquame suinicolo, della pollina e del digestato.**

**SITO DI REALIZZAZIONE DEL PROGETTO:** Pieve di Rivoschio - Sarsina - provincia di Forlì-Cesena

**IMPIANTO DI DIGESTIONE ANEROBICA CON RECUPERO ENERGETICO**

**STUDIO DI FATTIBILITÀ**  
**RELAZIONE FINALE**

**Soggetto Beneficiario ICR**  
**Soggetto proponente ICR**

**INDICE**

**SOMMARIO**

**STUDIO DI FATTIBILITÀ**

**1. ILLUSTRAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE**

- 1.1. Analisi del territorio
- 1.2. Struttura delle aziende agricole
- 1.3. Comune di Sarsina
- 1.4. Comune di Mercato Saraceno

**2. ILLUSTRAZIONE DEL PROGETTO DI AMMODERNAMENTO**

**3. SITUAZIONE ATTUALE**

**4. SITUAZIONE FUTURA**

**5. IMPIANTO DI DIGESTIONE ANAEROBICA**

- 5.1. Descrizione del processo biochimico
  - 5.1.1. Fase idrolitica
  - 5.1.2. Fase di acidificazione
  - 5.1.3. Fase metanigena

**6. DIGESTIONE ANAEROBICA - PROCESSO E IMPIANTI**

- 6.1. Schema di flusso del processo
  - 6.1.1. Gestione dei materiali in ingresso
  - 6.1.2. Descrizione dei gestori e logica di funzionamento
  - 6.1.3. Considerazioni sul tempo di permanenza nel digestore
  - 6.1.4. Sistema di miscelazione
  - 6.1.5. Sistema di termostatazione
  - 6.1.6. Altri sistemi di controllo
- 6.2. Linea biogas
  - 6.2.1. Processo biogas
  - 6.2.2. Primo trattamento biogas
  - 6.2.3. Gasometro

- 6.2.4. Secondo trattamento biogas
- 6.3. Scarico digestato
- 6.4. Separazione solido-liquido
- 6.4.1 Destinazione della frazione fibrosa
- 6.4.2 Destinazione della frazione liquida

## **7. COGENERAZIONE**

### **8. DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI**

- 8.1. Impianto elettrico
- 8.1.1. Classificazione dei luoghi
- 8.1.2. Realizzazione degli impianti
- 8.1.3. Caratteristiche costruttive generali
- 8.1.3.1. Quadro elettrico, funzionamento, supervisione e controllo processo
- 8.1.3.2. Specifiche quadri MT
- 8.2. Controllo e supervisione dell'impianto – strumentazione
- 8.2.1. Livello dei liquidi nelle vasche e nei di gestori
- 8.2.2. Portata dei liquidi
- 8.2.3. Portata del biogas
- 8.2.4. Temperatura del biogas
- 8.2.5. Pressione del biogas
- 8.2.6. Composizione del biogas
- 8.2.7. Ph dei bagni

### **9. SPANDIMENTO AL SUOLO**

- 9.1. Bilancio di massa del processo
- 9.2. Bilancio dell'azoto
- 9.2.1. Distribuzione dell'azoto nelle fasi
- 9.2.2. Perdite di azoto
- 9.3. Terreni disponibili

### **10. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

- 10.1. Considerazioni generali sulle emissioni in atmosfera
- 10.2. Deposito biomasse vegetali
- 10.3. Caricamento e stoccaggio dei materiali di alimentazione
- 10.4. Digestione anaerobica
- 10.5. Trattamento biogas
- 10.6. Separazione solido-liquido e stoccaggio materiale palabile
- 10.7. Stoccaggio frazione liquida
- 10.8. Spandimento sul suolo

### **11. ASPETTI AMBIENTALI COLLEGATI ALL'OPERA**

- 11.1. Impatto sul suolo
- 11.2. Impatto sul sottosuolo e sulle acque sotterranee
- 11.3. Impatto sull'utilizzo delle risorse idriche
- 11.4. Impatto sull'atmosfera
- 11.5. Impatto acustico
- 11.6. Trasporti
- 11.7. Paesaggio ed ecosistema

### **12. CONTROLLO E SUPERVISIONE DEL PROCESSO**

- 12.1. Supervisione del processo
- 12.1.1. Supervisione presso il sito
- 12.1.2. Supervisione on line
- 12.1.3. Monitoraggio delle prestazioni del sistema
- 12.2. Manutenzione aree esterne
- 12.3. Manutenzione delle attrezzature e degli strumenti
- 12.3.1. Strumenti
- 12.3.2. Manutenzione del gruppo di cogenerazione
- 12.3.3. Altre manutenzioni

### **13. IMPIEGO DI ENERGIE RINNOVABILI**

- 13.1. Riduzione delle emissioni di anidride carbonica (effetto serra)
- 13.2. Benefici ambientali a livello territoriale
- 13.3. Valorizzazione economica e ambientale del digestato

### **14. IL SITO**

### **15. CONSISTENZA DELLE OPERE**

- 15.1. Opere edili
- 15.2. Costruzioni già presenti nel sito

- 15.3. Trincea per deposito biomasse
  - 15.4. N. 2 digestori a pianta rettangolare
  - 15.5. Platee
  - 15.6. Vasca di accumulo della frazione liquida
  - 15.7. Concimaia di stoccaggio materiale palabile
  - 15.8. Sistema di miscelazione
  - 15.9. Sistema di alimentazione biomasse vegetali
  - 15.10. Sistema di riscaldamento dei di gestori rettangolari
  - 15.11. Impianto idraulico
  - 15.12. Sistema di stoccaggio e trattamento biogas
  - 15.13. Sistema di gestione del processo
  - 15.14. Gruppo di cogenerazione
    - 15.14.1. Funzionamento
    - 15.14.2. Composizione quadro di controllo gruppo
  - 15.15. Container insonorizzato
  - 15.16. Cabina Enel
- 16. VALUTAZIONE ECONOMICA DELLE OPERE CIVILI, DEGLI IMPIANTI E DEI MACCHINARI**
- 17. BUSINNES PLAN**
- 18. CONCLUSIONI**

## SOMMARIO

L'azienda agricola in oggetto può contare su fonti rinnovabili interne (biomasse), per cui il loro sfruttamento può avvenire a costi più contenuti. L'imprenditore agricolo produce inoltre le colture energetiche ad integrazione dei reflui zootecnici provenienti dall'allevamento suinicolo che costituisce il core business aziendale e le destina ad una piattaforma energetica ed utilizza/colloca (autoconsumo e vendita) sul mercato l'energia prodotta.

Il reddito così generato (tariffa incentivante, vendita, risparmio energetico, minori costi di gestione e di investimento) diventa una sensibile integrazione del reddito producibile nell'ambito dell'esercizio delle attività agro-zootecniche e contribuisce alla razionalizzazione dei costi aziendali ed al miglioramento del proprio bilancio.

In base, poi, al DL 2/2006, recante disposizioni in materia di "*Interventi urgenti per i settori dell'agricoltura, dell'agroindustria e della pesca, nonché in materia di fiscalità di impresa*", le differenti forme di energia rinnovabile prodotte in ambito agricolo sono riconosciute prodotto agricolo e come tali possono contribuire alla formazione della Produzione Lorda Vendibile (PLV) aziendale con lo stesso trattamento fiscale che caratterizza le produzioni tradizionali.

Si realizza così una filiera corta fortemente integrata.

Il processo di conversione adottato è la Digestione Anaerobica, perchè:

- il mix, reflui zootecnici e biomasse dedicate, presentano le seguenti caratteristiche ( $H_2O > 35\%$ ,  $20 < C/N < 30$ );
- i prodotti in uscita (digestato), sia liquido che palabile, presentano caratteristiche tali da renderlo idoneo alla concimazione dei terreni;
- a differenza dei reflui zootecnici tal quali, il digestato è inodoro.

L'impianto di biogas (di potenza installata di 200 kw) viene collocato a valle delle stalle dei suini e si sfrutta la naturale pendenza del terreno collinare al fine di:

- agevolare il trasferimento dei reflui e del letame verso l'alimentazione, consentendo così il contenimento dei costi della logistica interna;
- sfruttare il particolare profilo del terreno per attenuare l'impatto visivo del manufatto che diviene così parte integrante sia del processo produttivo sia del territorio circostante. Il gasometro, l'elemento più visibile dell'impianto è realizzato con materiale flessibile e con un colore in equilibrio con quelli del paesaggio in cui è inserita l'azienda agricola.

Il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali ha proposto, con un apposito bando, la realizzazione di studi di fattibilità per la produzione di energia elettrica a partire da biomasse agricole e agroalimentari.

Il presente Studio di fattibilità energetico, economico, agroambientale riguarda la realizzazione di un progetto di filiera agroenergetica (Impianto a biogas da 200 Kw) alimentato con liquami e letame suinicolo dell'allevamento dell'azienda e biomasse vegetali in area svantaggiata collinare.

La tipologia di filiera è quella agroenergetica che prevede la valorizzazione delle biomasse agricole dedicate (loietto), del letame e liquame suinicolo, della pollina e del digestato.

Le finalità, quindi, dello studio di fattibilità del progetto sono così sintetizzabili:

- Promozione delle filiere bioenergetiche nei territori montani (valorizzazione energetica delle biomasse vegetali e delle deiezioni animali);
- Diversificazione dell'attività agricola ed integrazione del reddito;
- Realizzazione di un impianto di biogas finalizzato alla produzione di energia elettrica e termica;
- Consolidamento e sviluppo della impresa richiedente che vede la presenza di due giovani coltivatori con età inferiore ai 40 anni;
- Sostegno all'intervento da realizzarsi in Comunità Montana;

- Valorizzazione della frazione organica del digestato come concime organico e risparmio energetico (riduzione dei concimi di sintesi);
- Valorizzazione e sperimentazione di tecnologie innovative di digestione anaerobica su piccoli impianti.

## CONCLUSIONI

Circa il 93% delle biomasse, che alimentano l'impianto, sono di origine zootecnica e presentano un costo di produzione nullo, mentre la biomassa da produzione agricola dedicata (loietto), che rappresenta solo il 7% del totale, ha un preciso costo che dipende da quello dei fattori produttivi impiegati (lavorazione della terra, energia, mezzi tecnici, sementi, raccolta, trasporto).

L'impianto di biogas conferisce pertanto alle biomasse di origine zootecnica un notevole valore aggiunto: da problema, dunque, a risorsa.

Il reddito prodotto rappresenta, quindi, una sensibile integrazione del reddito agricolo e zootecnico dell'Azienda.

L'attività suinicola da tempo non riesce, infatti, a produrre utili dal momento che il prezzo unitario di vendita non copre nemmeno i costi caratteristici di produzione.

Il digestato, inoltre, pari al 96% della biomassa in ingresso all'impianto, trova impiego come fertilizzante e concime: precisamente 4000 ton di sostanza fibrosa al 26% di solidi totali (ST) sostituiscono nella concimazione i prodotti di origine chimica, ed oltre 10.000 mc di liquido stabilizzato all'1% di ST può essere utilizzato per la fertirrigazione dei terreni.

Questi aspetti positivi consentono di migliorare il livello di beneficio totale conseguibile e di aumentare la produttività agronomica e pertanto, economica dei terreni.

L'applicazione del trattamento di digestione anaerobica, portando alla stabilizzazione dei materiali organici, riduce drasticamente la diffusione di odori molesti anche nelle operazioni di stoccaggio e spandimento degli stessi.

L'impiego, inoltre, del processo di digestione anaerobica operante in termofilia consente l'abbattimento dei germi patogeni presenti nei materiali in ingresso, garantendo così un prodotto in uscita sanificato.

È importante, inoltre, il contributo alla riduzione del gas serra e del combustibile da fonte non rinnovabile.

Considerando che un kWh prodotto immette nell'atmosfera 575gr di CO<sub>2</sub>, la riduzione di CO<sub>2</sub> è allora pari a 862 ton/anno.

Assumendo inoltre un fattore di conversione: 1 kWh = 0,22 x 10<sup>-3</sup> T.E.P. (fonte: D.M. 20.07.04, art.2), l'utilizzo dell'impianto proposto consente un risparmio annuo di 330 T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), altrimenti consumate per la produzione di un equivalente quantità di energia.