

Energie rinnovabili

Tecnologia e impiantistica per l'utilizzo delle colture



Corso di laurea magistrale in Scienze e tecnologie agrarie
a.a. 2011-12 – 3 CFU

dott. Daniele Dell'Antonia



Studio di fattibilità

Studio di fattibilità

- **Analisi tecnica**
- **Analisi economica**
- **Analisi energetica ed ambientale**



Analisi tecnica

- **Analisi dell'utenza**
 - ❖ **raccolta dati nella zona oggetto di studio**
 - ✓ **richiesta termica**
 - ✓ **periodo di utilizzo dell'energia termica**
 - ❖ **valutazione della domanda termica**
- **Valutazione delle condizioni climatiche della zona**
- **Sima della domanda energetica**
 - ❖ **energia termica totale**
 - ❖ **diagramma dell'energia termica giornaliera e annuale**

Analisi tecnica

- **Tipologia impiantistica**
 - ❖ **fonte energetica**
 - ✓ tipo di biomassa
 - ✓ quantità disponibile
 - ✓ logistica
 - area di recupero della biomassa
 - frequenza dei rifornimenti
 - volume del serbatoio di stoccaggio
 - ❖ **scelta della tecnologia**
 - ✓ tipo di biomassa
 - cippato
 - ✓ qualità della biomassa
 - umidità
 - ceneri
 - contenuto energetico

Analisi tecnica

- ❖ **richiesta energetica**
 - ✓ teleriscaldamento
 - quantità limitate di biomassa
 - bassa domanda termica
 - ✓ cogenerazione
 - alta disponibilità di biomassa
 - alta domanda termica
 - domanda termica abbastanza costante
- ❖ **taglia della tecnologia**
 - ✓ quantità di biomassa
 - ✓ domanda energetica

Analisi economica

- **Stima dell'investimento**
 - ❖ **costo dell'impianto**
 - ❖ **installazione dell'impianto**
- **Ricavi**
 - ❖ **vendita energia elettrica**
 - ❖ **vendita energia termica**
 - ❖ **vendita di eventuali sottoprodotti**
- **Costi**
 - ❖ **costo della biomassa**
 - ❖ **costi di manutenzione**
 - ❖ **costi di gestione**
- **Flussi di cassa annuali**
 - ❖ **differenza tra ricavi e costi**

Costo energia termica

- **Reti di teleriscaldamento**
 - ❖ **valore di sostituzione con il metano**
 - ✓ **85-90 €/MWh costo di vendita**
 - ❖ **agevolazioni fiscali sul credito d'imposta (Legge finanziaria 2009 L. 22/12/2008 n. 203, art. 2)**
 - ✓ **per le reti di teleriscaldamento a biomassa**
 - ✓ **fasce climatiche E o F**
 - ✓ **25,80 €/MWh**

Incentivi per la produzione di energia elettrica

- **DM Rinnovabili 6 luglio 2012**
 - ❖ **In vigore dal 1 Gennaio 2013**
- **Tariffa Onnicomprensiva**
 - ❖ **In vigore fino al 31 Dicembre 2012**
- **Periodo transitorio per i primi quattro mesi del 2013**

Tariffa Onnicomprensiva (scaduta il 31-12-2012)

- **Impianti con potenza elettrica superiore a 1MW di potenza:**
 - ❖ **Prezzo di vendita dell'energia elettrica**
 - ❖ **Prezzo dei certificati verdi (CV)**
 - ✓ **Il valore economico dei CV si forma sul mercato**
 - ✓ **Il prezzo attuale è di 90-110 €/MWh di energia prodotta**
- **Impianti con potenza elettrica inferiore a 1MW di potenza:**
 - ❖ **Tariffa onnicomprensiva di 280 €/MWh di energia prodotta**
- **Cumulabilità dei certificati verdi/tariffa onnicomprensiva con altri incentivi nazionali, regionali o locali, non eccedenti il 40% del costo dell'investimento.**



DM Rinnovabili 6 luglio 2012 (dal 01-01-2013)

- **Prezzo di vendita dell'energia elettrica**
 - ❖ **Tariffa incentivante base in relazione alla tipologia del prodotto e alla taglia dell'impianto**
 - ❖ **Premi da aggiungere al prezzo base**
 - ✓ **biomasse da filiera;**
 - ✓ **riduzione gas serra;**
 - ✓ **requisiti emissioni in atmosfera;**
 - ✓ **cogenerazione ad alto rendimento;**
 - ✓ **cogenerazione ad alto rendimento con teleriscaldamento;**
 - ✓ **cogenerazione ad alto rendimento con recupero azoto per produrre fertilizzanti;**
 - ✓ **cogenerazione ad alto rendimento con recupero 30% dell'azoto per produrre fertilizzanti;**
 - ✓ **recupero del 40% dell'azoto per produrre fertilizzanti;**
 - ✓ **opere di connessione alla rete a proprie spese;**

Costo della biomassa

- **Pellet**
 - ❖ **200-240 €/t**
 - ❖ **umidità 10%**
- **Cippato**
 - ❖ **60-80 €/t**
 - ❖ **umidità 20%**
- **Legna in ciocchi**
 - ❖ **120-140 €/t**
 - ❖ **umidità 14%**
- **Mais granella**
 - ❖ **176 €/t**
 - ❖ **umidità 14%**

Analisi economica

- **Valutazione dell'impianto**
 - ❖ **Stima dei costi e ricavi differiti nel tempo**
 - ✓ $[Q_n = Q^*(1+i_i)^n]$
 - i_i : *Indice di attualizzazione (tasso di inflazione)*
 - n : *anni durata impianto*
 - ❖ **Stima dei flussi di cassa**
 - ✓ **ricavi - costi**
 - ❖ **Stima del valore attuale netto (VAN) dell'impianto**
 - ✓ $-C_0 + \sum C_n / (1+i)^n$
 - i : *saggio di interesse*
 - n : *anni durata impianto*

Analisi ambientale

- **Stima della CO₂ evitata**
 - ❖ **unità di CO₂ /unità combustibile fossile**
 - ❖ **quantità di combustibile fossile risparmiato**
 - ❖ **CO₂ evitata**
- **Valutazione delle emissioni**
 - ❖ **possibili emissioni maggiori rispetto ai combustibili fossili**
 - ✓ **CO, NO_x, SO₂, CH₄, particolato**
 - ❖ **sistemi di abbattimento**
 - ✓ **grandi impianti di combustione**