

Settembre 2008
 Giorgio Demartini
 35324

Esercizio 4.2

$P = 20 \text{ MW}$

$\bar{m}_{50} = 30 \text{ t/ha}$

$H_{i0} = 18,5 \text{ MJ/kg}$

$U_{50} = 50\%$

perdite a.a. essiccamento 5%

$U_{30} = 30\%$

$h_{eq} = 7000 \text{ h/a}$

$\eta_G = 25\%$

E_E MWh

C_{B10} t/a

S_{B10} ha

$E_E = 20 \cdot 7000 = 140000 \text{ MWh/a}$

$\bar{m}_A = U_{50} \cdot \bar{m}_{50} = 15 \text{ t/ha}$

$\bar{m}_{SR} = 30 - \bar{m}_A = 15 \text{ t/ha}$

$\bar{m}_S = 15 \cdot 0,95 = 14,25 \text{ t/ha}$

$U_{30} = \frac{m_A}{m_A + m_S} \quad U_{30} (m_A + m_S) - m_A = 0$

$\bar{m}_A = \bar{m}_S \frac{U_{30}}{1 - U_{30}} = 14,25 \frac{0,3}{1 - 0,3} = 6,1 \text{ t/ha}$

$\bar{m}_{30} = \bar{m}_A + \bar{m}_S = 20,357 \text{ t/ha}$

$PCI_{30} = PCI_0 - U(PCI_0 + r) =$
 $= 18,5 - 0,3(18,5 + 2,5) = 12,2 \text{ MJ/kg}$

$m_{30} \cdot PCI_{30} \cdot \eta_G = E_E$

$m_{30} = \frac{E_E}{PCI_{30} \eta_G} = \frac{140000 \text{ MWh} \cdot 3600 \text{ s}}{12,2 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot 0,25} = 165266 \text{ t/a}$

$S_{B10} = \frac{m_{30}}{\bar{m}_{30}} = \frac{165266 \text{ t}}{20,357 \text{ t/ha}} = 8117,3 \text{ ha}$

$m_{50} = S_{B10} \cdot \bar{m}_{50} = 30 \cdot 8117,3 = 243519 \text{ t/a}$

$E_E = 140000 \text{ MWh} \cdot 3600 \text{ s} = 504000 \text{ GJ/a}$

energia
 utile
 (elettrica)

energia primaria consumata

coltivazione
e raccolta $20 \frac{\text{GJ}}{\text{ha}} \cdot 8117,3 \frac{\text{ha}}{\text{a}} = 162'346 \text{ GJ/a}$

trasporti $80 \frac{\text{MJ}}{\text{t}} \cdot 243 \cdot 519 \frac{\text{t}}{\text{a}} = 19'482 \text{ GJ/a}$

Per produrre E_E tramite una centrale media italiana
ci vorrebbe una energia primaria di:



$$E_{PR1} = \frac{E_E}{0,9 \cdot 0,4} = \frac{504'000}{0,9 \cdot 0,4} = 16'000'000 \text{ GJ}$$

	effetto utile	consumo di energia primaria
biomasse	504'000 GJ	$162'346 + 19'482 = 181'828 \text{ GJ}$
centrale media italiana	504'000 GJ	1600'000 GJ

risparmio di energia primaria:

$$1600'000 - 181'828 = 1'218'172 \text{ GJ/a}$$

$$\frac{1'218'172}{1600'000} = 87\%$$

$$\frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{1600'000}{181'828} = 7,7$$

$$2500 \text{ € / kW}$$

$$I = 2500 \cdot 20'000 = 50 \text{ M€}$$

$$C_{GM} = 0,05 I = 0,05 \cdot 50 = 2,5 \text{ M€ / a}$$

$$C_{RATA} = 0,11 \cdot I = 5,5 \text{ M€ / a}$$

$$R_E = 70 \frac{\text{€}}{\text{MWh}} \cdot 140'000 \frac{\text{MWh}}{\text{a}} = 9,8 \text{ M€ / a}$$

$$R_{CV} = 110 \frac{\text{€}}{\text{MWh}} \cdot 140'000 \frac{\text{MWh}}{\text{a}} = 15,4 \text{ M€ / a}$$

$$R_E + R_{CV} - C_{GM} - C_{RATA} - C_{BIO} = 0$$

$$C_{BIO_{MAX}} = 9,8 + 15,4 - 2,5 - 5,5 = 17,2 \text{ M€ / a}$$

$$\overline{C_{BIO_{MAX}}} = \frac{17200'000 \text{ € / a}}{243'519 \text{ t / a}} = 70,6 \text{ € / t}$$

successivamente al 15° anno non c'è R_{CV} e C_{RATA}

$$\overline{C_{BIO_{MAX}}} = \frac{(9,8 - 2,5) \cdot 10^6}{243'519} = 30 \text{ € / t}$$