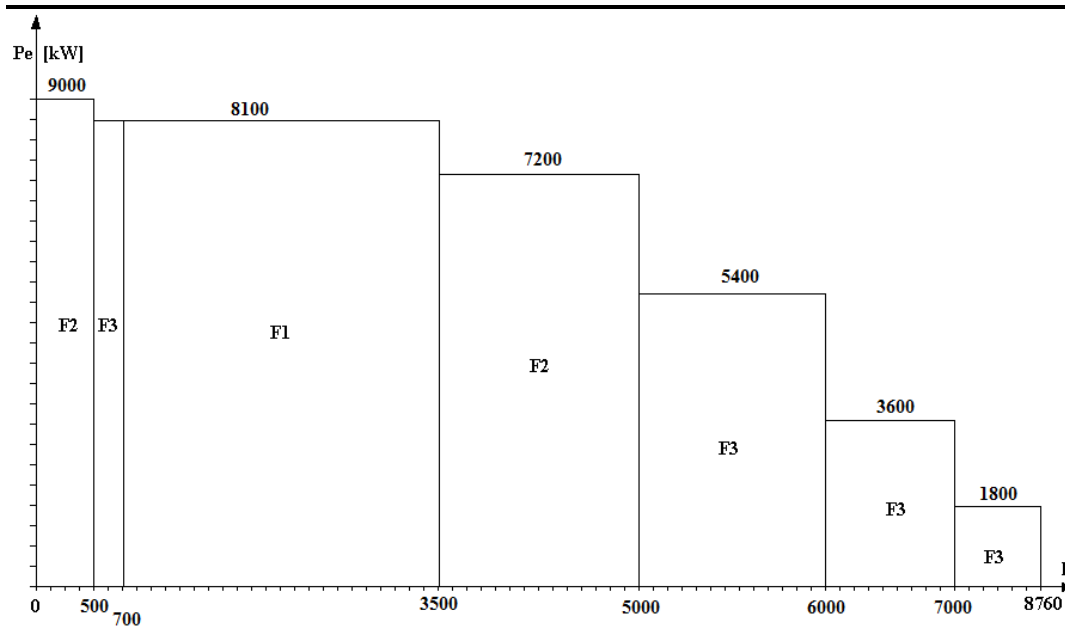
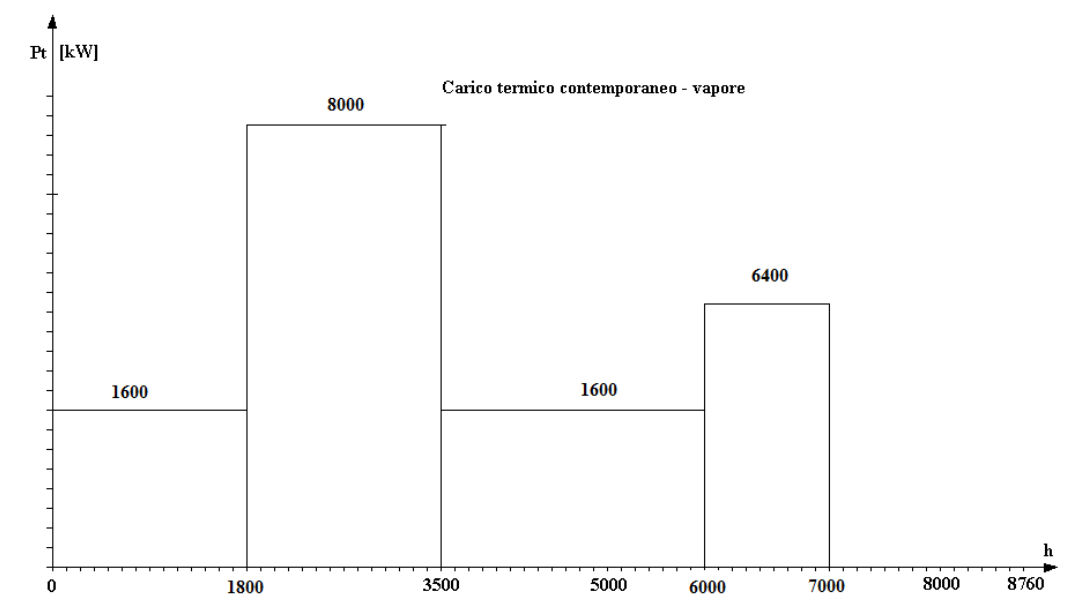
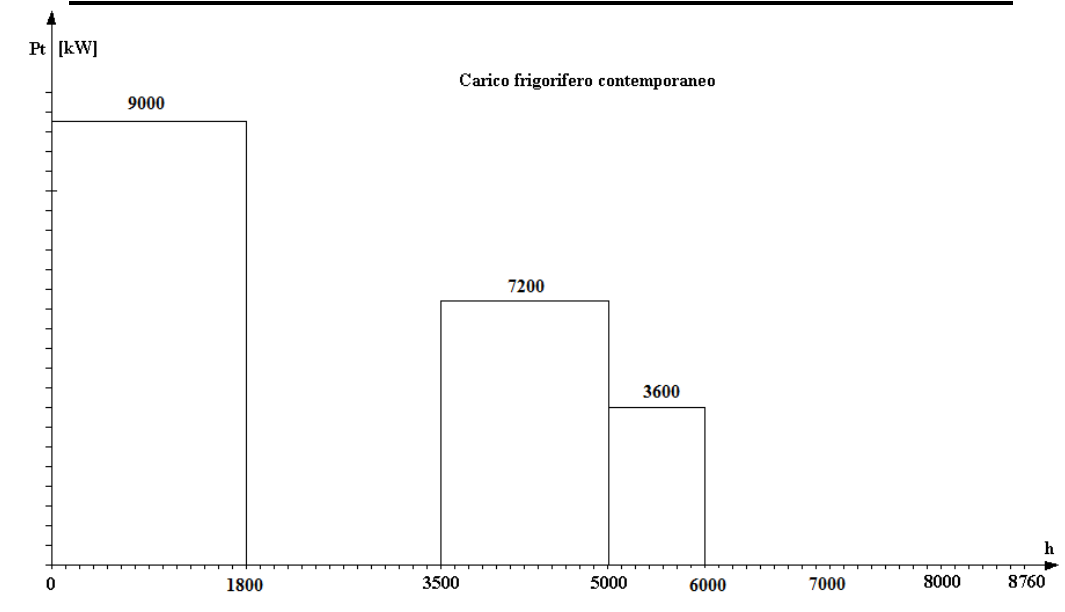


ESEMPIO STUDIO DI FATTIBILITA' 2009 INDUSTRIA



SISTEMA PROPOSTO

DESCRIZIONE DELLA CENTRALE

Tecnologia cogeneratore (M.C.I./TG) e modello: *TG SOLAR CENTAUR 40*

Caratteristiche nominali: P_e (kW) = 3520 P_t (kW) = 5590

$\eta_E = 0,279$ $\eta_T = 0,443$

Utilizzo macchina ad assorbimento (SI/NO): *SI*

Tipologia (a recupero termico, a fiamma diretta): *BISTADIO A RECUPERO TERMICO*

COP = 1,2

ORE ANNUE DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

F1 - Punta (peak) 2800 h F2 - Intermedie (mid-level) 2000 h

F3 - Fuori punta (off-peak) 0 h Totale ore 4800 h

Si giustifichi numericamente la scelta di far funzionare o meno i gruppi in ore F3:

h 6000-7000 $C_{ue,rif,F3} = 0,070$ €/kWh_e $C_{ue,cog,F3} = 0,0733$ €/kWh_e *NON CONVIENE*

h 5000-6000 $C_{ue,rif,F3} = 0,070$ €/kWh_e $C_{ue,cog,F3} = 0,0853$ €/kWh_e *NON CONVIENE*

h 500-700 $C_{ue,rif,F3} = 0,070$ €/kWh_e $C_{ue,cog,F3} = 0,0737$ €/kWh_e *NON CONVIENE*

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA TERMICA

Energia resa:

- recuperata dai gruppi di cogenerazione: **9,503 x 10⁶ kWh/anno**
- fornita con caldaia : **1,738 x 10⁷ kWh/anno**

TOTALE (1): **2,688 x 10⁷ kWh/anno**

Energia primaria utilizzata:

- consumo caldaie **TOTALE (A): 1,931 x 10⁷ kWh/anno**

(*) N.B. : il consumo di energia primaria dei gruppi verrà valutato nell'ambito del bilancio relativo all'energia elettrica

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA FRIGORIFERA

Energia resa:

- assorbitori alimentati da recuperi sui gruppi: **2,079 x 10⁷ kWh/anno**
- assorbitori alimentati da caldaie (ev. di integrazione): **9,805 x 10⁶ kWh/anno**
- assorbitori a fiamma diretta: kWh/anno
- gruppi frigoriferi elettrici: kWh/anno

TOTALE (2): **3,060 x 10⁷ kWh/anno**

Energia primaria utilizzata:

- en. elettrica azionamento gruppi frigoriferi (*): kWh/anno

(*) N.B. : il consumo di energia primaria nelle centrali verrà valutato nell'ambito del bilancio relativo all'energia elettrica

- Consumo assorbitori alimentati da caldaie (di integrazione): **9,079 x 10⁶ kWh/anno**
- Consumo assorbitori a fiamma diretta: kWh/anno

TOTALE (B): **9,079 x 10⁶ kWh/anno**

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA ELETTRICA

Energia resa:

	F1	F2	F3	TOT
- Erogata dai gruppi $\left(x10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}\right)$	 9,856	 7,040		 16,90
- Autoconsumo $\left(x10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}\right)$	 9,856	 7,040		 16,90
- Eccedenze $\left(x10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}\right)$				
- Integrazioni $\left(x10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}}\right)$	 9,524	 3,160	 11,99	 24,67

Energia resa ad utenze elettriche = TOTALE (3) =

AUTOCONSUMO + ECCEDENZE + INTEGRAZIONI - EN. EL. AZIONAMENTO
GRUPPI FRIG. = **$4,157 \times 10^7$** kWh/anno

Energia primaria utilizzata:

- Consumo gruppi: **$6,056 \times 10^7$** kWh/anno
- Consumo centrale convenzionale per integrazioni: **$6,310 \times 10^7$** kWh/anno

TOTALE (C) = **$1,237 \times 10^8$** kWh/anno

BILANCIO COMPLESSIVO

- Energia resa = TOTALE (1) + (2) + (3) = **$9,905 \times 10^7$** kWh/anno
- Energia primaria consumata = TOTALE (A) + (B) + (C) = **$1,520 \times 10^8$** kWh/anno
(= **13001** tep/anno)
- CUC sistema proposto = **0,651**
- IRE = **0,18**
- LT = **0,61**
- Emissioni CO2 = **33094** ton/anno

SISTEMA DI RIFERIMENTO

DESCRIZIONE DELLA CENTRALE TRADIZIONALE

Energia termica fornita con caldaia $\eta_C = 0,9$

Energia frigorifera fornita con gruppi frigoriferi elettrici $COP = 3$

Energia elettrica acquistata da distributore sul mercato libero $\eta_{RIF} = 0,391$

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA TERMICA

Energia resa:

- fornita con caldaia : TOTALE (1'): **$2,688 \times 10^7$ kWh/anno**

Energia primaria utilizzata:

- consumo caldaie TOTALE (A'): **$2,987 \times 10^7$ kWh/anno**

-

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA FRIGORIFERA

Energia resa:

- gruppi frigoriferi elettrici TOTALE (2'): **$3,060 \times 10^7$ kWh/anno**

Energia primaria utilizzata:

- en. elettrica azionamento gruppi frigoriferi (*): **$1,020 \times 10^7$ kWh/anno**

(*) N.B. : il consumo di energia primaria nelle centrali verrà valutato nell'ambito del bilancio relativo all'energia elettrica

BILANCIO RELATIVO ALL'ENERGIA ELETTRICA

Energia resa:

	F1	F2	F3	TOT
- TOTALE fabbisogno $\left(\times 10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}} \right)$	 22,68	 15,30	 13,79	 51,77
- Fabbisogno al netto delle utenze frigorifere = TOTALE (3') =	$4,157 \times 10^7$ kWh/anno			

Energia primaria utilizzata:

- Consumo centrale convenzionale TOTALE (C'): **$1,324 \times 10^8$ kWh/anno**

BILANCIO COMPLESSIVO

- Energia resa (*) = TOTALE (1') + (2') + (3') = **$9,905 \times 10^7$ kWh/anno**
- Energia primaria consumata = TOTALE (A') + (B') + (C') =
 $1,623 \times 10^8$ kWh/anno = (**13875** tep/anno)
- CUC sistema di riferimento = **0,61**
- En. resa (*) comprensiva di energia elettrica eccedente prodotta nel sistema proposto =
 $9,905 \times 10^7$ kWh/anno
- Energia primaria comprensiva dei consumi in centrale convenzionale per l'eventuale energia elettrica eccedente prodotta nel sistema proposto =
 $1,623 \times 10^8$ kWh/anno = (**13875** tep/anno)
- CUC sistema di riferimento comprensivo dei consumi in centrale convezionale per l'eventuale energia elettrica eccedente prodotta nel sistema proposto = **0,61**
- Emissioni CO₂ = **42155** ton/anno

(*) N.B. : Ovviamente l'energia resa (comprensiva dell'eventuale energia elettrica eccedente) nel sistema proposto deve uguagliare l'energia resa comprensiva dell'eventuale energia elettrica eccedente) calcolata per il sistema di riferimento(

CONFRONTO TRA SOLUZIONE PROPOSTA E SISTEMA DI RIFERIMENTO

- Risparmio energetico $\Delta E_p = 874$ tep/anno (6 %)
 - Riduzione emissioni CO₂ = 9061 ton/anno (21 %)
-

COSTI ENERGETICI ANNUI DEL SISTEMA PROPOSTO

Metano:

Consumo annuo metano **$8,328 \times 10^6$** Nmc/anno

Imposte di consumo metano **0,0145** €/Nmc

Imposta defiscalizzata **0,0048** €/Nmc

- Quota fissa **30** €/anno
- Quota proporzionale **$2,871 \times 10^6$** €/anno
- Imposte metano **39875** €/anno

Parziale (1) **$2,911 \times 10^6$** €/anno

Energia elettrica:

Energia elettrica autoconsumata $1,690 \times 10^7$ kWh/anno

Energia elettrica prodotta $1,690 \times 10^7$ kWh/anno

Stima maggiori oneri manutenzione $0,01$ €/kWh_{el}.

- Maggiori oneri manutenzione **168960** €/anno

Parziale (2) **168960** €/anno

En. elettrica integrata dalla rete: F1 F2 F3 TOT

$\left(\times 10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}} \right)$ **9,524**.....**3,160**.....**11,99**.....**24,67**.....

Contratto in tariffa:**M2L** Tensione:**M** Potenza impegnata: =**5100** kW

- Corrispettivo di potenza **105264** €/anno
- Corrispettivo di energia **2161271** €/anno
- Corrispettivi A+UC **446428** €/anno

Parziale (3) **2712963** €/anno

- Imposte (autoconsumo + integrazioni en. elettrica) =

Parziale (4) = **22320** €/anno

TOTALE COSTI = Parziale (1) + (2) + (3) +(4) = **5815138** €/anno

Benefici vettoriamiento o cessione:

Energia venduta in eccedenze: ore di punta F1 kWh/anno

ore intermedie F2 kWh/anno

ore fuori punta F3 kWh/anno

Prezzo unitario di vendita: ore di punta F1 **0,0880** €/kWh

ore intermedie F2 **0,07975** €/kWh

ore intermedie F2 **0,04636** €/kWh

- Ricavo eccedenze ore di punta €/anno

- Ricavo eccedenze ore intermedie €/anno

- Ricavo eccedenze ore fuori punta €/anno

TOTALE BENEFICI €/anno

Costo netto sistema proposto = TOTALE COSTI - TOTALE BENEFICI =

= 5815138 €/anno

COSTI ENERGETICI ANNUI DEL SISTEMA DI RIFERIMENTO

Metano:

Consumo annuo metano **$3,114 \times 10^6$** Nmc/anno

Imposte di consumo metano **0,0157** €/Nmc

- Quota fissa **30** €/anno
 - Quota proporzionale **$1,086 \times 10^6$** €/anno
 - Imposte metano **48815** €/anno
-

Parziale (1') **1134914** €/anno

Energia elettrica:

En. elettrica integrata dalla rete: F1 F2 F3 TOT

$\left(\times 10^6 \frac{\text{kWh}}{\text{anno}} \right)$ **22,68**.....**15,30**.....**13,79**.....**51,77**.....

Contratto in tariffa: **M2L** Tensione: **M** Potenza impegnata: = **9000** kW

- Corrispettivo di potenza **185760** €/anno
 - Corrispettivo di energia **4986652** €/anno
 - Corrispettivi A+UC **917834** €/anno
 - Imposte **182801** €/anno
-

Parziale (2') **6273047** €/anno

Costo sistema di riferimento = Parziale (1') + (2') =
= 7407960 €/anno

CONFRONTO ECONOMICO

- Risparmio annuo soluzione proposta: $\Delta CE = 1592822$ €/anno
- Sovraccosto complessivo: $SC = 5580480$ €
- Pay-Back semplice: **3,5** anni
- VAN ($a = 5$ %, $N = 10$ anni): **6718873** €
- Indice di Profitto: **1,204**

Anni	SC	$\frac{F_k}{(1+a)^k}$	$\sum \frac{F_k}{(1+a)^k}$
0	5580480		
1		1516974	1516974
2		1444737	2961711
3		1375940	4337651
4		1310419	5648070
5		1248018	6896088
6		1188589	8084676
7		1131989	9216665
8		1078085	10294750
9		1026748	11321498
10		977855	12299353
			
			
			