



COGENERAZIONE & TRIGENERAZIONE

RISPARMIO ENERGETICO = RISPARMIO ECONOMICO

- **CASE HISTORY ED ESEMPI NUMERICI SULLA CONVENIENZA DEGLI IMPIANTI DI COGENERAZIONE E TRIGENERAZIONE**

Luigi MARCONE
ENTALPIA Engineering srl

Bari, 18 aprile 2012

ENTALPIA engineering srl

La ns società è impegnata sin dall'inizio della sua attività, nella progettazione e costruzione di impianti termotecnici industriali al fine del raggiungere due obiettivi:

- 1° Obiettivo: Funzionamento efficace e duraturo nel tempo di quanto realizzato
- 2° Obiettivo: Individuare il miglior assetto impiantistico al fine di un risparmio energetico nel tempo



Luigi MARCONE
ENTALPIA Engineering srl
Bari, 18 aprile 2012



OBIETTIVO DEGLI IMPIANTI DI COGENERAZIONE E DI TRIGENERAZIONE E' QUELLO DI RIDURRE IL CONSUMO DI ENERGIA FOSSILE PER LA PRODUZIONE DEI VETTORI ENERGETICI. CON SIGNIFICATIVE RICADUTE ANCHE A LIVELLO AMBIENTALE

IL CONSUMO DI ENERGIA FOSSILE IN ITALIA E' STIMATO IN 150 M Tep

L'OBIETTIVO DEL NS PAESE PER IL 2012 E' DI RISPARMIARE 6,0 M Tep

IL Tep (Tonnellata di petrolio equivalente) rappresenta l'unità di misura dell'energia fossile (come carbone, metano, petrolio). Essa equivale a 1.000 kg di gasolio e a ca. 1.250 smc di metano.

1 Tep = 10.000.000 kcal = 11.630 KWh

Per ogni Tep bruciato immettiamo in atmosfera ca. 2,9 Ton di CO₂

VETTORI ENERGETICI UTILIZZATI NELL'INDUSTRIA

- ENERGIA ELETTRICA
- VAPORE, A DIVERSI LIVELLI DI PRESSIONE
- ACQUA SURRISCALDATA
- ACQUA CALDA
- AQUA REFRIGERATA
- FLUIDO DIATERMICO

PRODUZIONE DEI VETTORI ENERGETICI

- L'ENERGIA ELETTRICA (EE) CI VIENE CONSEGNATA DALLA SOCIETA' DI DISTRIBUZIONE IN BT/MT/AT
- I VETTORI TERMICI VENGONO PRODOTTI IN STABILIMENTO NELLE CENTRALI TERMICHE, CHE SONO ALIMENTATE PER LA MAGGIOR PARTE A GAS METANO

FATTORI DI CONVERSIONE

IL RENDIMENTO DI GENERAZIONE DEL PARCO TERMOELETTRICO ITALIANO E' ASSUNTO PARI

A $\eta=0,46$.

PERTANTO 1 MWh = 0,187 Tep

Mentre 1.000 smc di CH₄ = 0,825 Tep



QUADRO LEGISLATIVO IN MATERIA DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

- **Legge 308/82**
- **Legge 10/91**
- **D.M. 20/07/2004**
- **D.M. 21/12/2007**
- **D.M. 04/08/2011**
- **D.M. 05/09/2011**

SI PARLA DI RISPARMIO ENERGETICO DA 30 ANNI

FINO AL 2004 IL RISPARMIO ENERGETICO ERA NEL NS PAESE SU BASE VOLONTARIA. DAL D.M. 20/07/2004 E' STATO INTRODOTTO L'OBBLIGO PER LE AZIENDE DISTRIBUTRICI DI METANO ED ELETTRICITA' AVENTI UN NUMERO DI CLIENTI SUPERIORE A 50.000 DI FARSI CARICO DI INTERVENTI C/O GLI UTILIZZATORI FINALI AL FINE DI UN USO EFFICIENTE E RAZIONALE DELL'ENERGIA. SONO STATI INTRODOTTI I TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA (TEE) O CERTIFICATI BIANCHI PER INCENTIVARE GLI INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO. LE AZIENDE DISTRIBUTRICI DI GAS ED EE IN FUNZIONE DEL RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO ANNUALE SONO SOGGETTE A PREMIALITA' O PENALITA' DA PARTE DELLA AEEG DA RECUPERARE NELLA BOLLETTAZIONE AI CLIENTI FINALI.

CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHIE (PASTIFICI)

ASSETTO IMPIANTISTICO TRADIZIONALE

Produzione giornaliera	2.000 q.li
PRODUZIONE ANNUA PASTA	500.000 q.li
VETTORI ENERGETICI NECESSARI	
-Potenza Elettrica media	1.500 KWe
-Potenza termica media	2.900 KWt
-Potenza frigorifera	500 KWf

CONSUMI ENERGETICI SU BASE ANNUA

-Energia elettrica	9.000 MWh
-Gas metano (1.800.000 smc)	17.270 MWh

CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHIE (PASTIFICI)

ASSETTO IMPIANTISTICO TRADIZIONALE

-Costo medio EE	117 €/Mwh
-Costo medio metano x 1.000 smc	317 €

COSTO TOTALE ENERGIA SU BASE ANNUA

-ENERGIA ELETTRICA	1.053.000,00 €
-GAS METANO	570.600,00 €
TOTALE	1.623.600,00 €

ASPETTO AMBIENTALE

-ENERGIA PRIMARIA CONSUMATA	3.168 TEP
-CO ₂ IMMESSA IN ATMOSFERA	9.187 Ton

CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHIE (PASTIFICI)

ASSETTO IMPIANTISTICO TRIGENERATIVO CON M.C.I. ED ASSORBITORE

Produzione giornaliera	2.000 q.li
PRODUZIONE ANNUA PASTA	500.000 q.li

VETTORI ENERGETICI NECESSARI

-Potenza Elettrica media	1.500 KWe
-Potenza termica media	2.900 KWt
-Potenza frigorifera	500 KWf

CONSUMI ENERGETICI SU BASE ANNUA

-Energia elettrica (autoprodotta)	8.000 MWh
-Gas metano (3.350.000 smc)	32.142 MWh



CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHE (PASTIFICI)

ASSETTO IMPIANTISTICO TRIGENERATIVO CON M.C.I. ED ASSORBITORE

-Costo medio EE	0,00 €/Mwh
-Costo medio metano x 1.000 smc	317 €

COSTO TOTALE ENERGIA SU BASE ANNUA

-ENERGIA ELETTRICA	0,00 €
-GAS METANO	1.062.000,00 €
TOTALE	1.062.000,00 €



CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHE (PASTIFICI)

RISPARMI ECONOMICI

ASSETTO TRADIZIONALE

1.623.000,00 €

ASSETTO TRIGENERATIVO

1.062.000,00 €

RISPARMIO ECONOMICO

561.000,00 €

ASPETTO AMBIENTALE

-ENERGIA PRIMARIA CONSUMATA (Tep)	3.168	2.764	404
-CO ₂ IMMESSA IN ATMOSFERA (Ton)	9.187	8.016	1.171



CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHIE (PASTIFICI)

INCENTIVI

**-TITOLI DI EFFICIENZA ENERGETICA- TEE
DURATA 10 ANNI**

ASSETTO TRADIZIONALE

**0
0**

ASSETTO TRIGENERATIVO

**840 TEE
84.000,00 €**

INVESTIMENTO STIMATO

-COGENERATORE CON M.C.I. ED ASSORBITORE 1.200 €/KWe INSTALLATO

-PAY BACK INVESTIMENTO 4 ANNI



CASI PRATICI

INDUSTRIA DELLE PASTE SECCHIE (PASTIFICI PUGLIESI) PRODUZIONE STIMATA ANNUA 5.200.000 Q.li

ASSETTO TRADIZIONALE

32.000 Tep
16.500.000,00 €
0 TEE
0,00 €
92.000 Ton di CO2

ASSETTO TRIGENERATIVO

28.000 Tep
11.000.000,00 €
8.500 TEE
850.000,00 € TEE
80.000 Ton di CO2

INVESTIMENTO STIMATO

20.000.000,00 €



CONCLUSIONI

LA COGENERAZIONE & TRIGENERAZIONE E' SICURAMENTE UNA TECNOLOGIA MATURA PER ESSERE INTRODOTTA IN TUTTE QUELLE ATTIVITA' MANIFATTURIERE CHE NECESSITANO DELLA CONTEMPORANEITA' DI ENERGIA ELETTRICA CHE DI ENERGIA TERMICA.

E' UN MERCATO IN FORTE ESPANSIONE, IN QUANTO IL "PIANO DI AZIONE ITALIANO PER L'EFFICIENZA ENERGETICA" PUBBLICATO NEL GIUGNO 2011 PREVEDE PER IL 2016 RISPARMI NEL SOLO SETTORE INDUSTRIALE -IND-04 "cogenerazione ad alto rendimento" DI BEN 500.000 TEP/anno A CUI CORRISPONDONO UNA RIDUZIONE DI EMISSIONE DI CO2 PARI A 1.500.000 Ton

IL MERCATO ITALIANO DA QUI AL 2016 DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NELLA SUA GLOBALITA' HA UN VALORE ECONOMICO STIMATO PARI A € 50 MILIARDI

GRAZIE