

La gestione dell'energia
come risparmiare e contenere gli sprechi
Milano, 29 - 30 gennaio 2009



Indicazioni preparate da
Carlo Confalonieri

Con esperienze in:

- Progettazione meccanica di macchine e impianti
- Organizzazione e industrializzazione del lavoro
- Sistemi informatici esperti per il calcolo, l'industrializzazione e l'automazione di sistemi industriali



Carlo.Confalonieri@sinergies.it
www.sinergies.it



1

La gestione dell'energia
come risparmiare
e contenere gli sprechi
Milano, 29 - 30 gennaio 2009

2



La gestione dell'energia
come risparmiare e contenere gli sprechi
Milano, 29 - 30 gennaio 2009

Parte Prima

Conoscere l'energia e le sue regole per usarla al meglio !

- ❖ Che cos'è l'energia
- ❖ Trasformazione dell'energia primaria
- ❖ Le fonti di energia
- ❖ Le ripartizioni dei consumi
- ❖ L'impiego dell'energia nei processi produttivi (Energia meccanica, elettrica, termica)
- ❖ Macchine e impianti di produzione
- ❖ Calcolo dell'energia elettrica, termica e dispersione: Elementi che influenzano il consumo
- ❖ Definizione di Risparmio
- ❖ Ripartizione dei consumi
- ❖ Trasformazione in calore

3

CHE COS'E'
L'ENERGIA?



L'energia è definita come
la capacità di un sistema di
compiere un lavoro

Un lavoro è spostare un peso

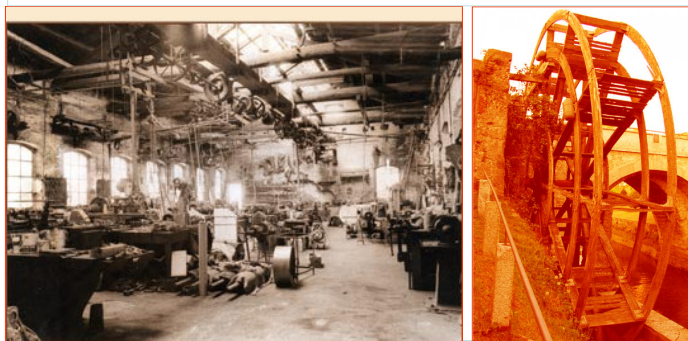
Svolgere un lavoro richiede energia



la quantità di
energia scambiata
nell'unità di tempo
è la potenza
necessaria per
compiere un lavoro

4

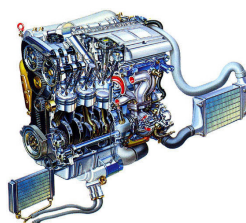
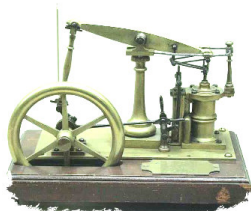
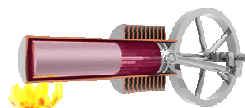
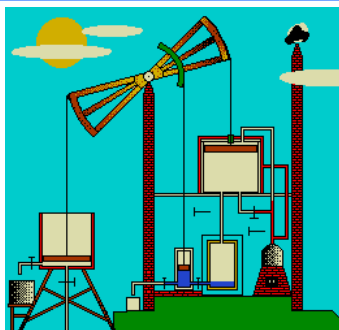
... ma per compiere un lavoro è necessaria **una trasformazione dell'energia** attraverso delle macchine



Il mulino può essere considerata la prima e più semplice macchina di trasformazione dell'energia ...

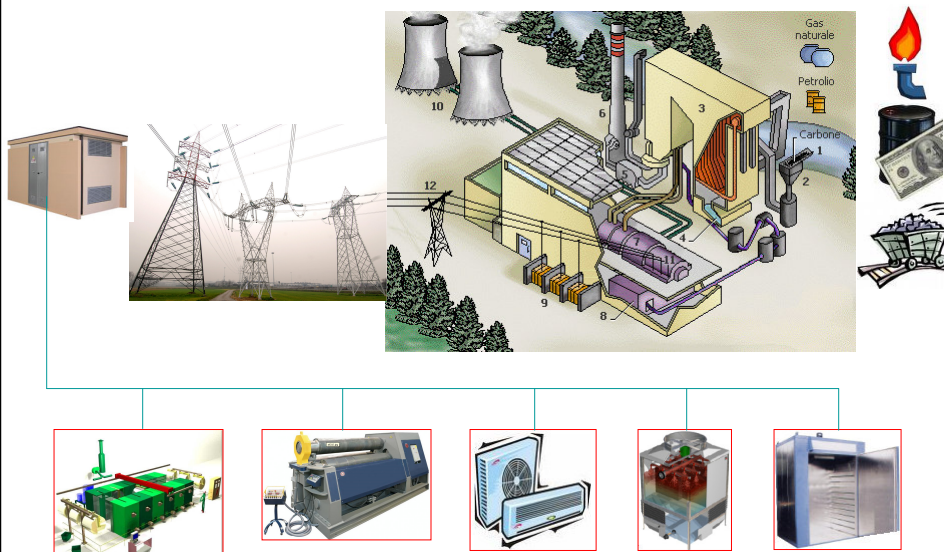
... da cinetica in meccanica

5



Trasformazione dell'energia termica in meccanica

6



Trasformazione dell'energia

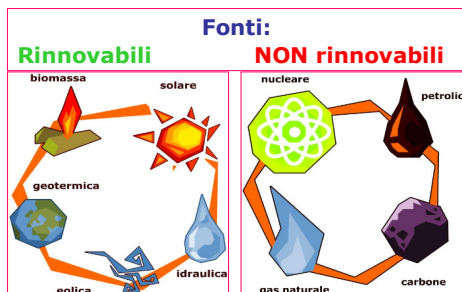
7



Gruppi elettrogeni

... anche nei cantieri l'energia termica viene trasformata in energia elettrica

8

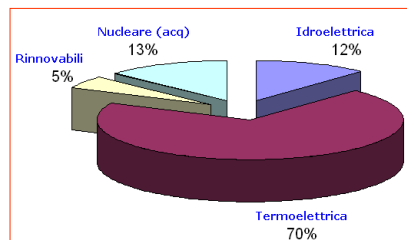
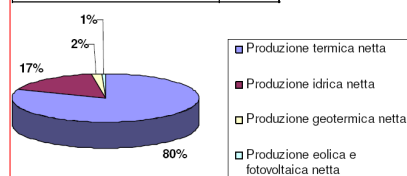


La maggior parte delle tecniche di produzione di elettricità sono basate sull'uso di vapore in pressione.

Solo il fotovoltaico, l'eolico, l'idrico, il turbogas e poche centrali nucleari si discostano da questa modalità.

Produzione elettrica per fonte (anno 2005)

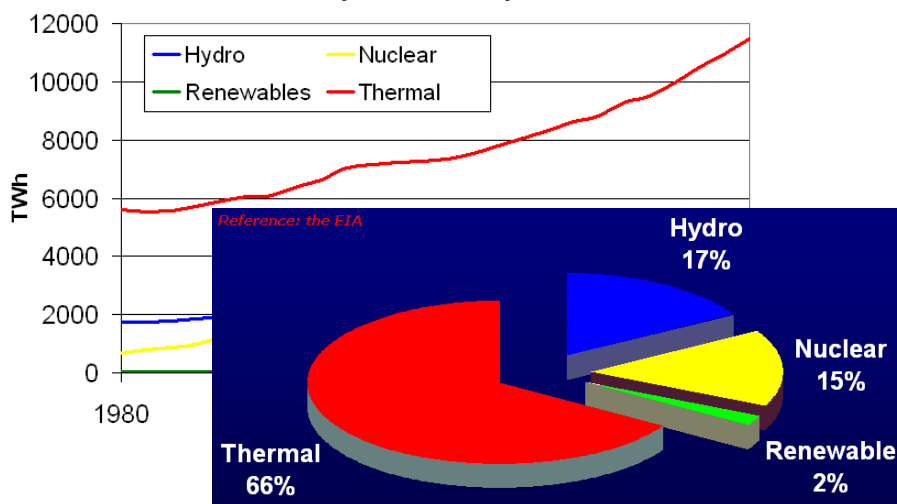
	GWh
Produzione termica netta	233.764
Produzione idrica netta	49.283
Produzione geotermica netta	5.127
Produzione eolica e fotovoltaica netta	1.848
Produzione netta totale	290.022



Fonti energetiche

9

World Electricity Production by Source

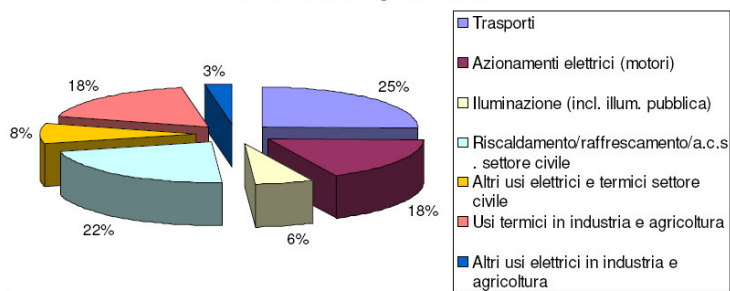


Fonti energetiche

10

Consumi finali di energia anno 2005: ripartizione per impiego

Ripartizione dei consumi per impiego anno 2005
(riferiti ad energia primaria)



Note

- Sono esclusi i consumi per usi non energetici, bunkeraggi, consumi e perdite nel settore dei combustibili
- Rendimento complessivo di conversione in energia elettrica: 38,5%



3

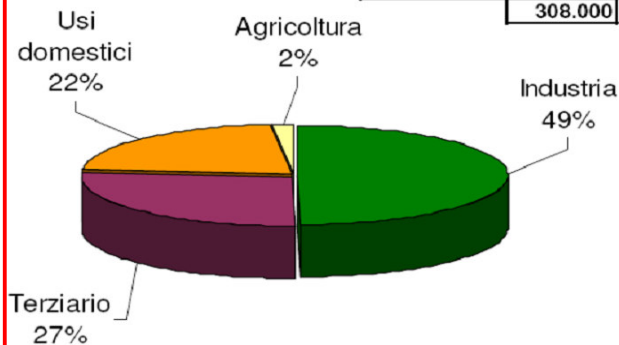
Ripartizione consumi

CESI RICERCA

11

Consumi elettrici per settore (anno 2005)

	GWh
Industria	153.300
Terziario	82.300
Usi domestici	67.170
Agricoltura	5.230
Totale	308.000



Ripartizione consumi

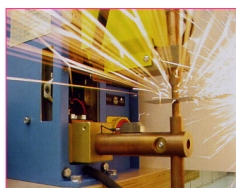
12

L'impiego dell'energia nei processi produttivi

Energia Meccanica (Lavoro Nm)
Energia Elettrica (Watt Nm/s)
Energia Termica (Cal)
 $1 \text{ kNm/s} = 1 \text{ kW} = 860 \text{ Cal}$

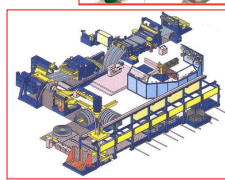
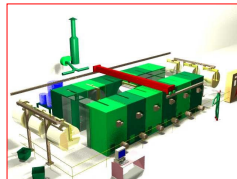
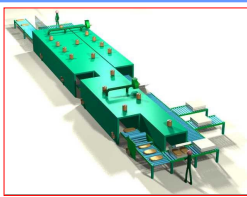
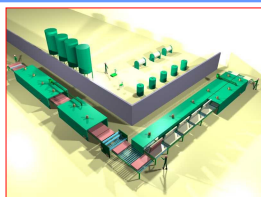


13



Macchine di produzione

14



Processi produttivi

15

$$L = F * s$$



Lavoro

Se sposto 100 kg per 10 metri e impiego 20 secondi

È richiesta una potenza

$$100 * 9.81 * 10 / 20 = 500W = 0.5kW$$

Se lo faccio per 2 ore di seguito

Ho consumato 1 kW/h

$$L = Nm \text{ (lavoro)}$$

$$F = \text{Newton} \text{ (forza)}$$

$$s = m \text{ (spostamento)}$$

$$W = L / 1''$$

Potenza = Lavoro compiuto nell'unità di tempo (kWatt)

1 kW/h = Energia fornita dalla potenza di 1 kWatt per un periodo di 1 ora

16

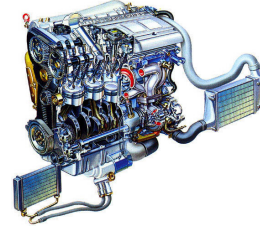
$$W = F * V * k$$

$$W = \text{Watt} \quad (\text{potenza})$$

$$F = \text{Newton} \quad (\text{forza})$$

$$V = \text{m/sec} \quad (\text{velocità})$$

k = diversi coefficienti di attrito, di rendimento, o altro che ne aumentano la quantità di energia necessaria



17

Nel caso di energia meccanica (lavoro), la potenza corrisponde anche al prodotto della forza per la velocità del punto di applicazione

$$W = F \cdot v$$

Nel sistema internazionale di unità di misura la potenza si misura coerentemente in Watt (**W**), come rapporto tra unità di energia in (**J**) e unità di tempo in secondi (**s**):

$$J = \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2 = \text{N} \cdot \text{m} = \text{W} \cdot \text{s}$$

$$W = J / s \quad W = \text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^3$$

Per motivi storici, si possono incontrare ancora unità di misura diverse, nate dall'uso di misurare l'energia e il tempo con unità diverse, a seconda del campo di applicazione. Ad esempio:

Cavallo vapore (CV, in italiano, simile ad HP, in inglese):

$$1 \text{ CV} = 735 \text{ W} = 0,735 \text{ kW}$$

$$1 \text{ CV} = 0,9863 \text{ HP}$$

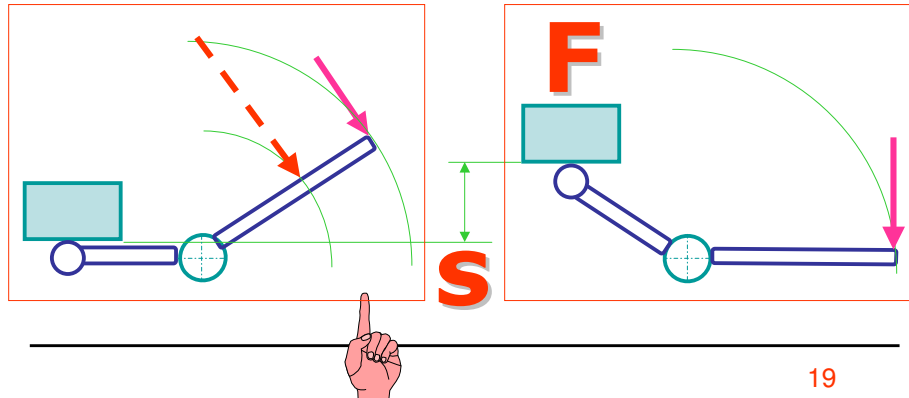
Potenza

18

... per una maggior precisione

Aumentando il braccio riduco la forza ma aumenta la corsa e quindi il lavoro è il medesimo.

L'energia spesa varia al variare della velocità o della forza!



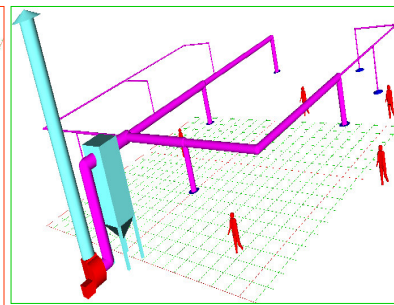
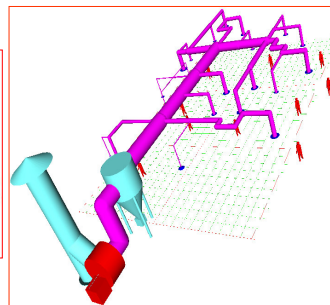
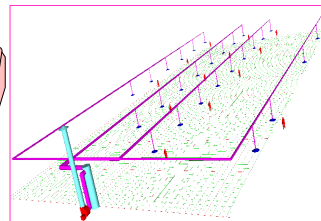
19

$$W = Q * H * K$$

Movimentazione dell'aria

$$P = (Q * Ht) / 1000$$

$$\text{Watt} = \text{m}^3/\text{s} * \text{N}/\text{m}^2$$



20

$$Q = P * c * (t_1 - t_2) * k$$



riscaldamento dei corpi

Q = quantità di calore [Cal]

P = peso del materiale [kg]

c = calore specifico [Cal/kg]

(t₁-t₂) = diff. di temp. [°C]

k = rendimento



Se il riscaldamento da t₁ a t₂ avviene in un'ora = Cal/h

Se il riscaldamento da t₁ a t₂ avviene in 0.5 ore Cal/h = Cal/0.5

21

$$Q = K * S * (t_1 - t_2)$$



dispersioni

Q = calorie scambiate [cal]

K = coeff. [Cal/m²/°C]

S = Superficie [m²]

(t₁-t₂) = diff. di temperatur. [°C]

K dipende dal materiale e da come il fluido lambisce le superfici



22

Sprecare
disperdere energie senza risultato,
consumare senza alcun vantaggio

Normale utilizzo
utilizzare con un vantaggio

RISPARMIARE - SPRECARRE



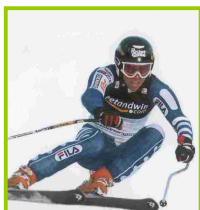
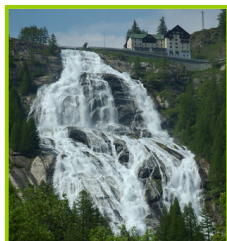
Risparmiare
Utilizzare meglio, con un maggior vantaggio,
apportando migliorie e innovazione per
compiere un maggior lavoro con minore
energia impiegata

... perché risparmiare energia?
Per ridurre i costi e perché ...

Quando si parla di "risparmio energetico" la prima e più semplice azione che viene in mente è di spegnere qualche lampadina. Non si parla mai di "risparmio energetico" come metodo.

23

... l'energia si trasforma in calore



24

