

"COME FUNZIONA UN MOTORE"

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO MECCANICO

- Motori ad azione diretta: producono direttamente il moto traslatorio $F(v)$

E' una carcassa che produce una spinta S verso il dietro. Si genera una reazione una forza F che muove tutto un avanti.

Nei motori termici S viene prodotta per espansione di una massa di gas che si espande, mentre nei motori elettrici S e' ottenuta per interazione tra un campo magnetico e i conduttori percorsi da corrente

- Motori rotanti:



3) ROTORE

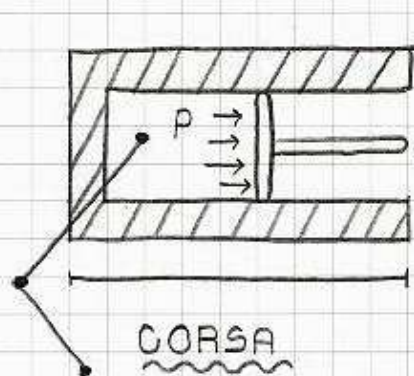
1) CARCASSA, solidale al BASAMENTO che contiene il ROTORE, che

ruota attorno ad un asse fisso

La rotazione del rotore e' ottenuta applicando una forza ∂F su un elemento di reazione ∂S (palletta o conduttore)

Per questo motore $C = F \cdot r$

- Motori alternativi: riguardano solo i motori termici.



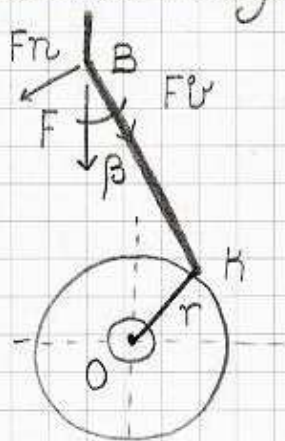
1) CILINDRO, dove scorre il PISTONE

2) PISTONE ha movimento va e viene che trasforma l'energia meccanica sviluppata dall'espansione del fluido contenuto nel cilindro

$$F = p \cdot S$$

Questa forza non è però direttamente utilizzabile e richiede un dispositivo che trasformi il movimento va e viene in un moto rotatorio: un sistema biella-manovella.

Vediamo meglio questo concetto:



La forza originata dal pistone $F = p \cdot S$ viene trasmessa all'asse di rotazione O per mezzo del manovellismo OKB, che modifica però l'effetto della forza F

F si scompone in due forze: F_{rv} ed F_{bv} .

$F_{bv} = F / \cos \beta$ (β è l'angolo della biella rispetto al pistone)

$$F_{rv} = F \cdot \tan \beta$$

Di queste la forza utile è F_{bv}

$$G = F \cdot d$$

TRALASCIANDO I CALCOLI

La coppia motrice è costante per cause meccaniche indipendenti dal sistema biella-manovella.

Il momento anche F , per cause termodinamiche durante il ciclo, varia.

Quindi la coppia motrice è così costante come nei motori rotanti.

Per ridurre tale irregolarità si usano alcuni accorgimenti costruttivi. Vediamone alcuni:

Esaminiamo il diagramma della coppia G (misura) all'altro al variare dell'angolo di rotazione α per un motore cilindrico a 4 tempi.

$G > 0$ sempre solo nello scoppio

G nella compressione < 0 sempre

Nella altri due fasi è una pm e' una pm l'altro. La retta di compensazione del diagramma è la coppia motrice G_m .

Tale G_m , in una generazione generica $G_R = \text{cost}$, deve essere b.o. $G_m = G_R = \text{cost}$

Ma questo non è vero a causa di accelerazioni e decelerazioni che obiettivamente riducono l'aderenza.

Come si interviene?

1) Riduco le differenze tra le 4 fasi accoppiando due o più motori i cui cicli siano sfasati.

2) Assorbire gli effetti degli squilibri inserendo una MASSA VOLANICA calata sul l'altro motore generale.

MOTORI TERMICI

Principi generali: Il motore termico trasforma l'energia termica in meccanica.

• L'energia termica è prodotta per combustione.
Tale energia è data ad un fluido che si espande
nel motore secondo un ciclo.

Tale energia viene ceduta ad un organo meccanico
(TURBINA o STANTUFFO) oppure si trasforma direttamente
in energia di spinta.

• Il fluido è detto FLUIDO OPERATORE

Secondo il modo in cui gli viene ceduto calore, i
motori termici sono:

1) ESOTERMICI \rightarrow il calore è ceduto per conduzione
alle pareti

2) ENDOTERMICI \rightarrow il calore è ceduto direttamente
alla combustione.

Il primo presentiamo un ingegnere notevole
che focalizzeremo l'attenzione sui 2 aspetti:

1) Utilizzazione dell'energia termica

Per il 2° principio della termodinamica, diciamo
che il motore, per trasformare l'energia termica in me-
cânica, dissipa parte dell'energia termica.

Questo è indispensabile!

Vediamo perché:

Sappiamo che $p \cdot v = R \cdot T$

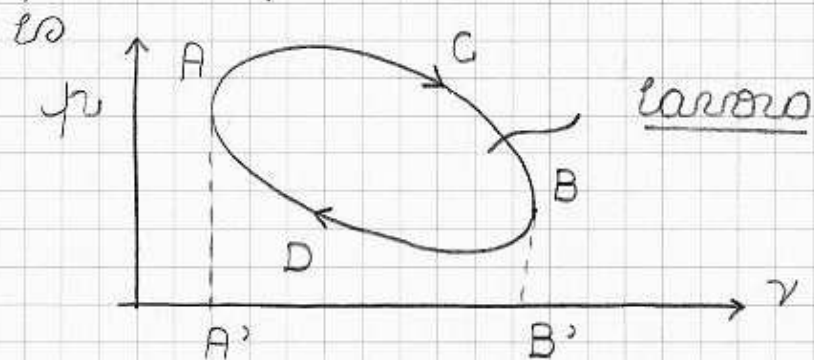
Fornisco calore al fluido: $\uparrow T \uparrow P$ su $v = \text{cost}$

Il fluido si espande: $\uparrow v \downarrow P \downarrow T$

Questo adde energia termica al motore.

Dopo l'espansione, tale fluido è scaricato nell'
atmosfera o verrà riassorbito un ciclo dopo essere

passato per un condensatore



$AA'CB B'$ = lavoro di trasformazione del fluido A

$B'BDAA'$ = lavoro di dissipazione B

A-B = lavoro compressivo ABCD

Poiché $Q_1 \approx L$

A \rightarrow Q_1 = calore ceduto al fluido

B \rightarrow Q_2 = calore ancora posseduto

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \quad \eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \quad \eta < \eta_c$$

Questo ci permette di calcolare meglio i rendimenti.

Trasformaz dell' energia termica in meccanica

Ho un dispositivo alimentatore-motore.

Un gas entra nell'alimentatore A dalla valvola U, dove viene surriscaldato

Quando il gas ha uno stato fisico T_1, p_1, V_1

Attraverso la valvola V, passa nel motore, dove subisce la trasformaz da energia termica a energia meccanica

Questa trasformaz è diversa a seconda del tipo di motore:

1) Ad azione diretta

$$F dt = m v$$

2) Rotanti

Il fluido è uccitato contro le palette che, a causa del salto di pressione, ricevono energia cinetica.

$$C = m \frac{dv}{dt} \cdot r$$

3) Alternativi

Ad ogni ciclo viene introdotto nel cilindro una quantità m di fluido che, espandendosi compie un lavoro

$$L = p_1 \Delta V = F \cdot C$$

$$C = \text{CORSO}$$