
Motore 2T Max Potenza specifica

Elaborato di Riccardo

Morandini

Data 4/7/2023



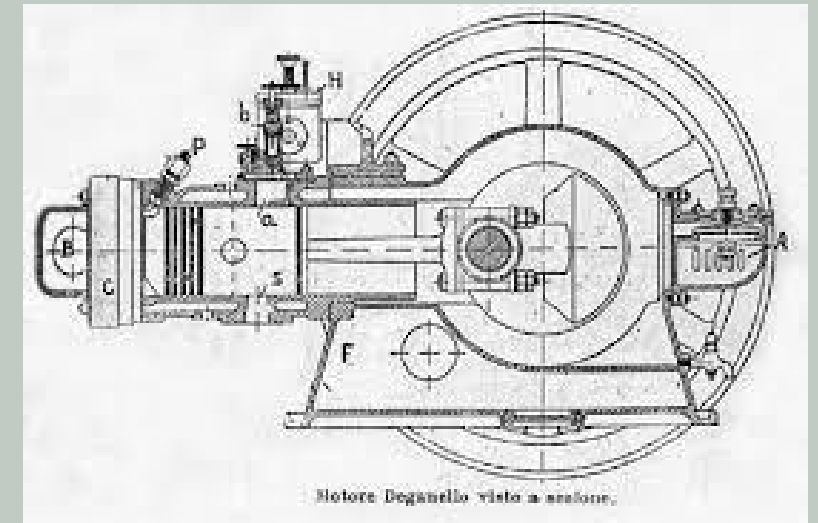
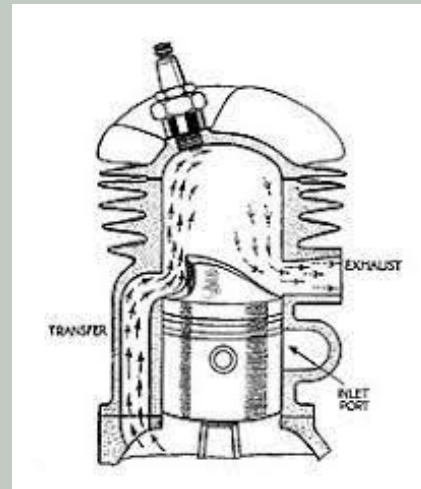
Generalita`

1879 Dugald Clerk: invenzione

1880 Karl Benz: brevetto e commercializzazione

Numero di tempi: E` il numero di movimenti distinti del piston nell'arco di un ciclo completo del motore

Funzionamento e altre definizioni:
luci, carter, Gruppo termico.



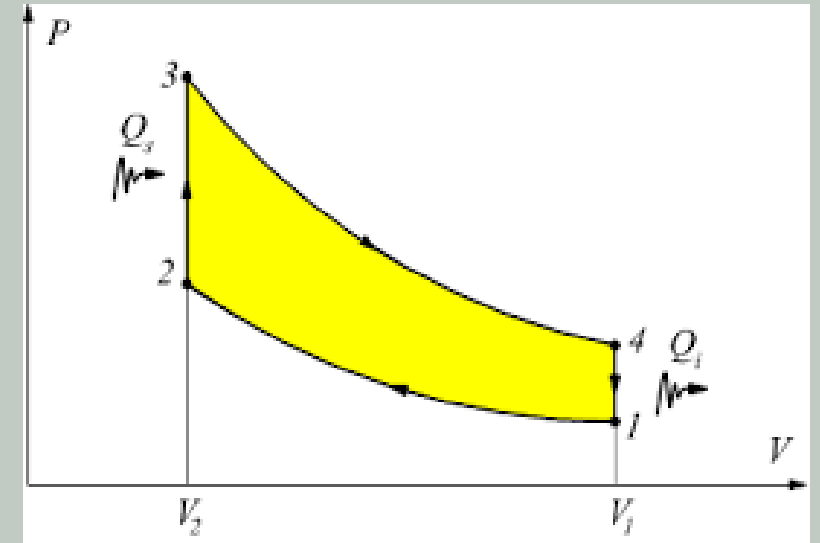
Realta` e modelli

Il ciclo otto, descrizione breve delle ipotesi e fasature

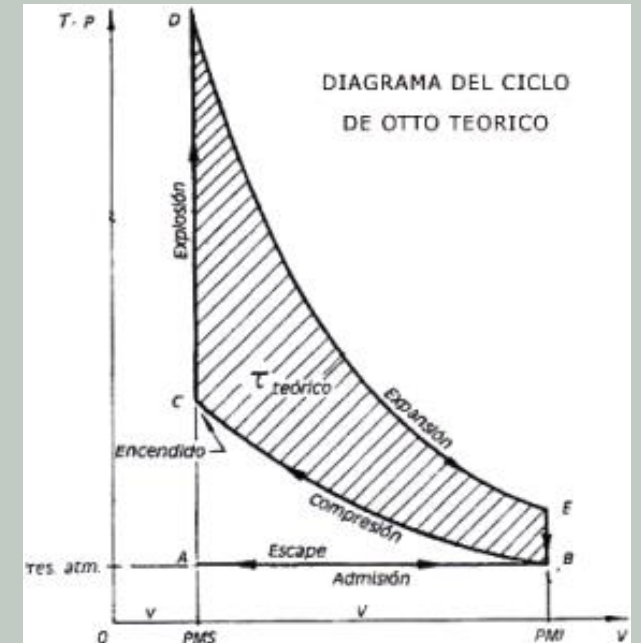
Il rendimento del ciclo otto, la dipendenza dal rapporto di compressione.

Il ciclo otto modificato: aggiunta di aspirazione e scarico

Le discrepanze tra ciclo otto e realta` dei motori a combustione interna date dalle approssimazioni.



$$\eta_{term} = 1 - \frac{1}{\rho^{\kappa-1}}$$



Il ciclo indicato

Definizione e studio del ciclo indicato associato ad un motore 4 tempi

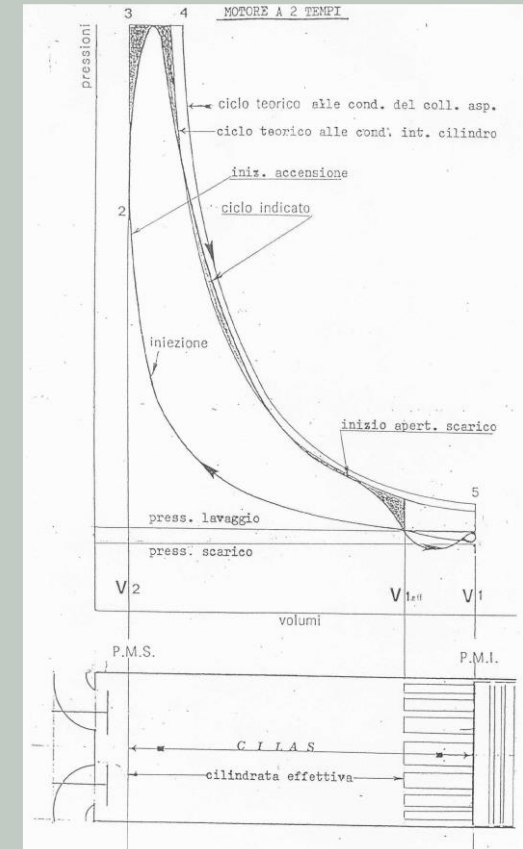
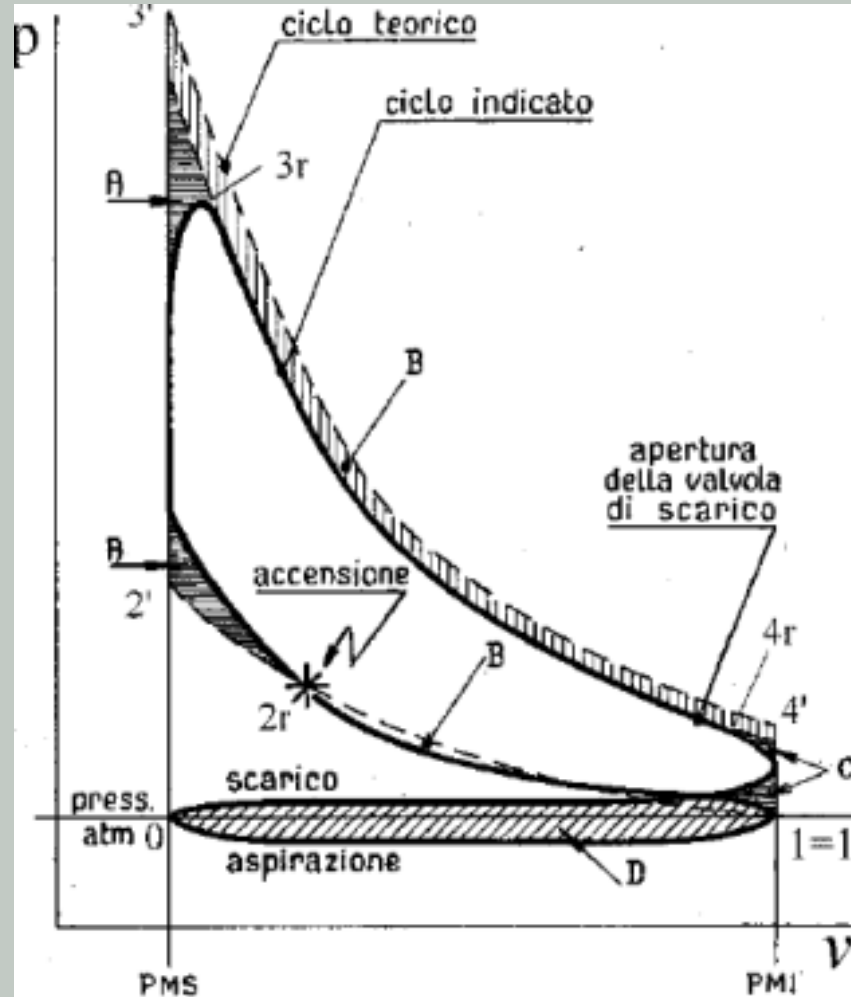
Confronto con il ciclo otto e individuazione delle discrepanze tra i due modelli

Difficoltà nella valutazione del rendimento indicato e strategie:

[Approccio matematico](#)

[Approccio numerico](#)

[Approccio ingegneristico](#)



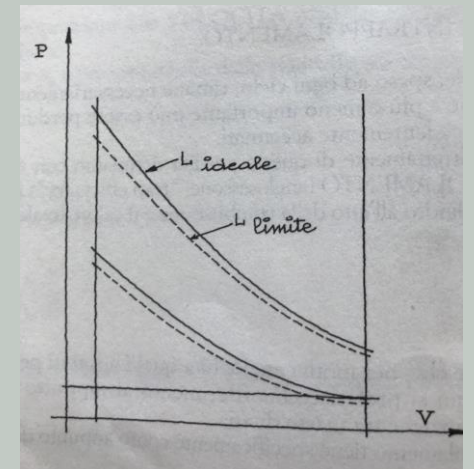
La decomposizione del rendimento indicato

L'approccio ingegneristico ci suggerisce di spezzare il rendimento indicato in una serie finite di contribute, o altri rendimenti che lo compongono.

- A) Rendimento di Intrappolamento: η_{it}
- B) Rendimento di combustione: η_c
- C) Rendimento di adiabaticita': η_{ac}
- D) Rendimento ideale: η_{id}
- E) Rendimento limite: η_l
- F) Rendimento indicato positivo: η_{ip}
- G) Rendimento di pompaggio: η_{in}

$$\eta_i = \frac{Q_c}{Q_t} \cdot \frac{Q_b}{Q_c} \cdot \frac{Q_e}{Q_b} \cdot \frac{L_{id}}{Q_e} \cdot \frac{L_l}{L_{id}} \cdot \frac{L_{ip}}{L_l} \cdot \frac{L_i}{L_{ip}}$$
$$\eta_i = \eta_{it} \cdot \eta_c \cdot \eta_{ac} \cdot \eta_{id} \cdot \eta_l \cdot \eta_{ip} \cdot \eta_{in}$$

Analizziamo in particolar modo il **rendimento di combustione**, mentre per gli altri contributi diamo solamente dei cenni, indicando quali sono quelli su cui effettivamente e' possibile intervenire a livello progettuale per poterli incrementare



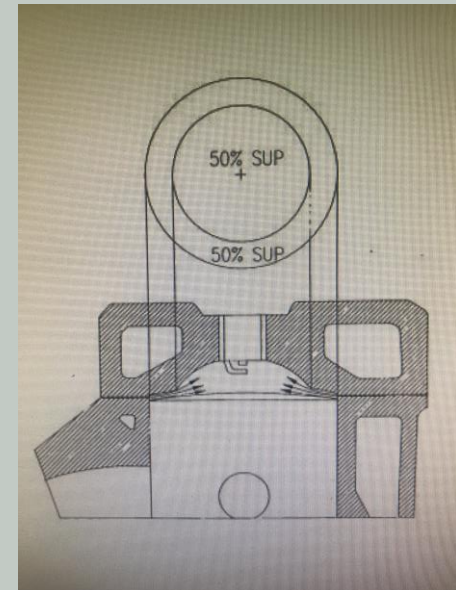
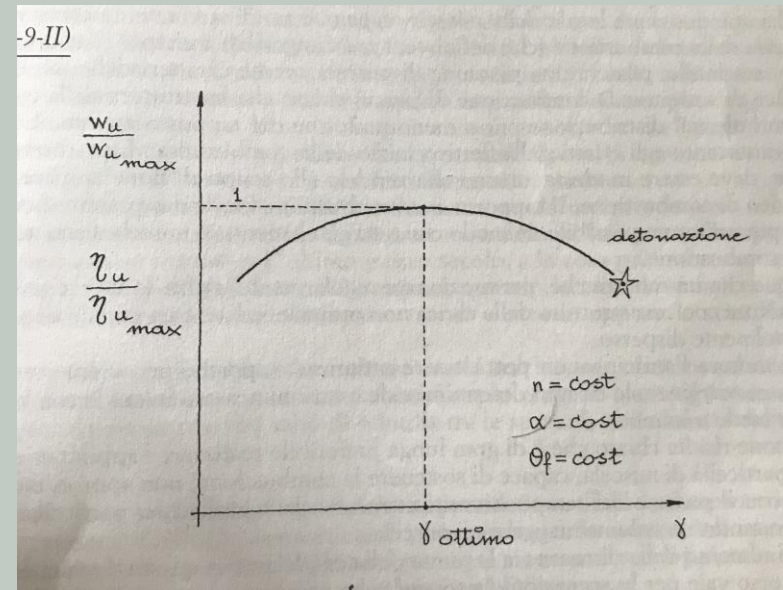
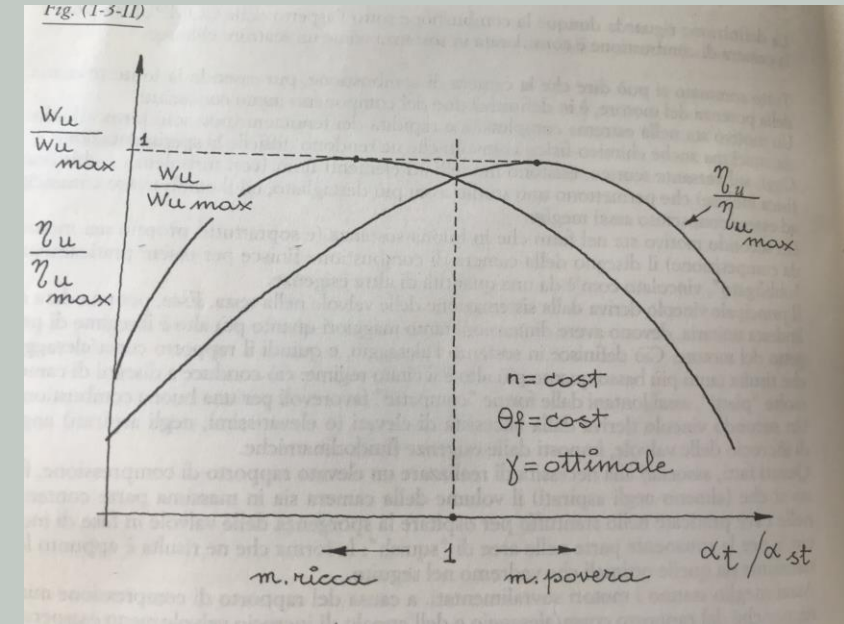
Rendimento di combustione

Il combustibile libera solo una parte di tutto il calore che potrebbe generare in condizioni ideali

$$\eta_c = Q_b / Q_c$$

Massimizzazione del rendimento di combustione mediante:

- carburazione ottimale
- stato della miscela ottimale (gassoso)
- omogeneità della miscela (velocità del fronte di fiamma e turbolenza)
- anticipo ottimale



Espressione della potenza

Riporto l'espressione finale della Potenza, ed eseguo le considerazioni generali in merito alla ricerca del max value

$$P = \left[\rho_{ATM} \cdot \left(\frac{\pi D^2}{4} C \cdot Z \right) \cdot \frac{RPM}{60} \cdot \frac{z}{L} \right] \cdot \frac{H_u}{A/F} \cdot \eta_{li} \cdot \eta_m \cdot \eta_o \cdot \eta_v$$

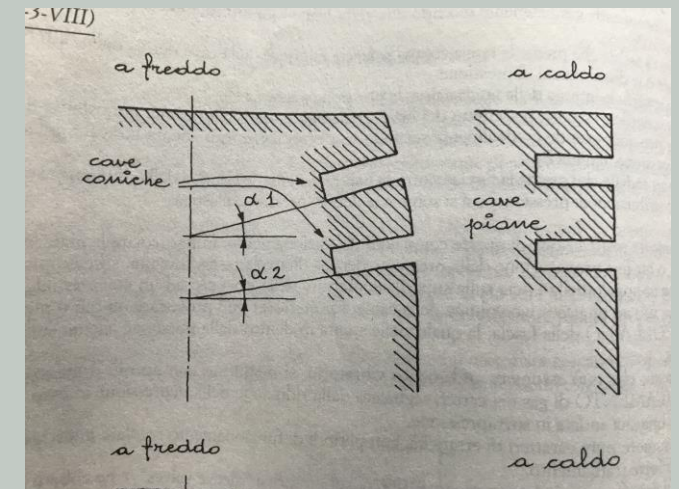
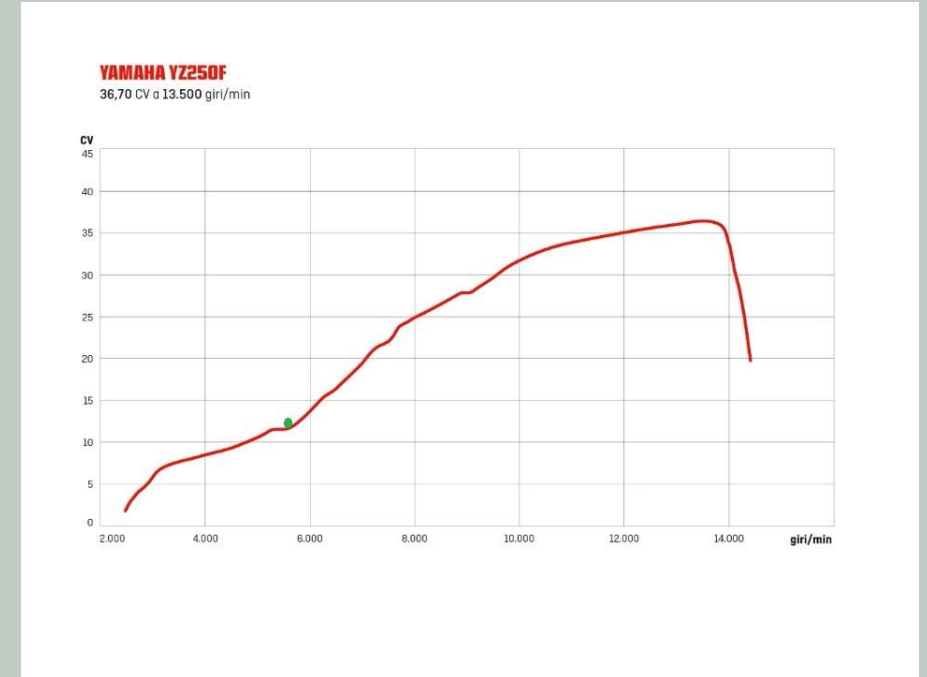
Numero di tempi

Rendimento meccanico, analisi rapida di tutte le perdite Meccaniche.

Rendimento organico, l'importanza del pompaggio.

Potere calorifico e rapporto di dosatura, la compensazione perfetta del rendimento di intrappolamento.

RPM di un motore, limiti meccanici e fisici.



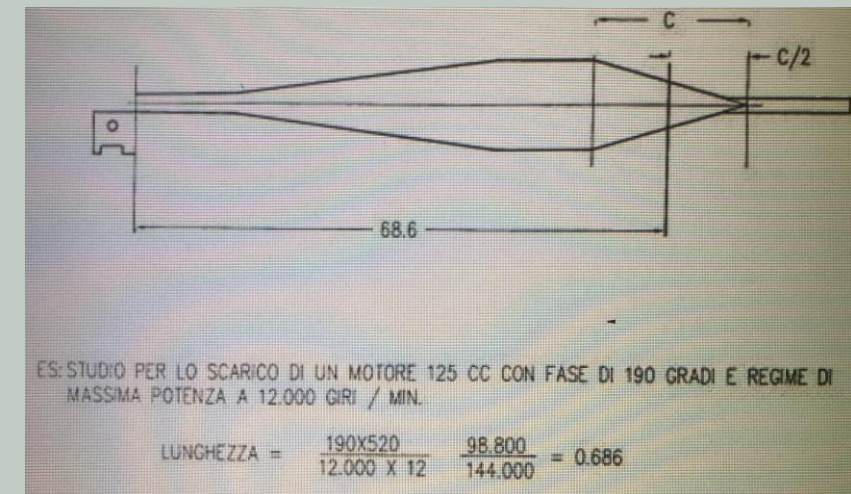
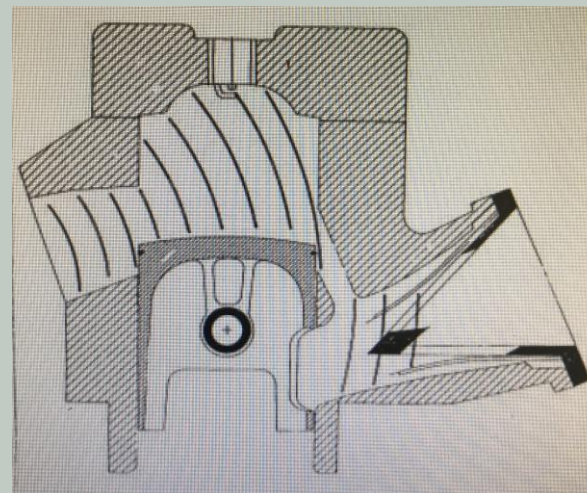
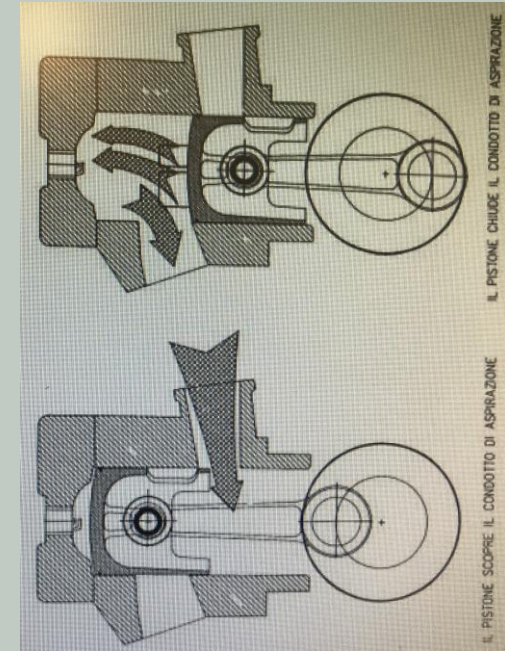
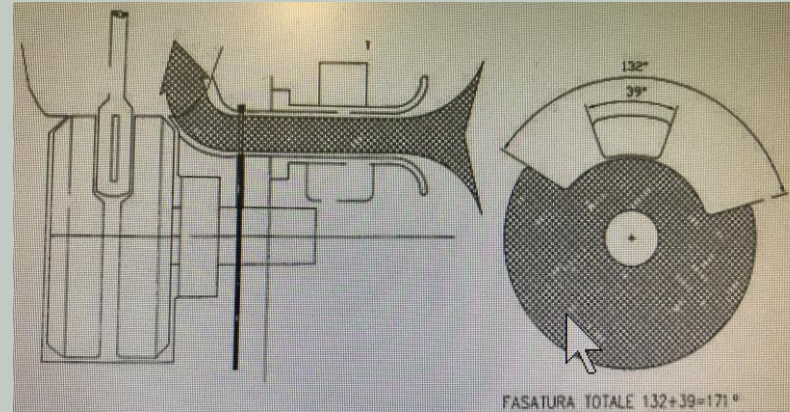
Rendimento volumetrico

Rappresenta un **parametro importantissimo** su cui possiamo intervenire a livello progettuale in modo significativo.

Lo sviluppo dei **sistemi di distribuzione** ha permesso un sempre maggiore incremento negli anni del rendimento volumetrico

La scelta del valore ottimale di **rugosità** dei condotti permette di contenere il più possibile le perdite fluidodinamiche

L'introduzione delle **marmitte ad espansione** facilita lo scarico dei gas, il lavaggio e l'apertura anticipata delle lamelle



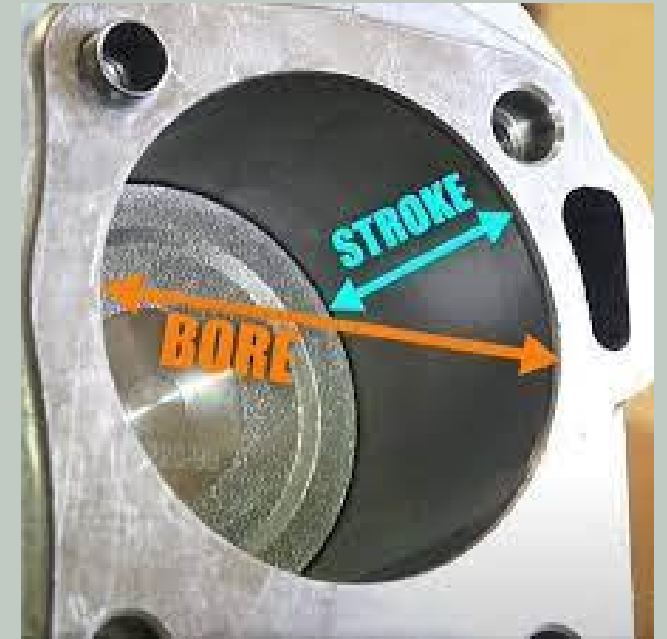
Cilindrata e rapporto corsa alesaggio

Raddoppiare la cilindrata unitaria non si traduce in un raddoppio della Potenza, la Potenza specifica infatti cala

La **cilindrata unitaria ottimale** è vicina al valore di 125cc, per motori più Grandi o più piccoli nascono alcune importanti problematiche che abbattano alcuni rendimenti.

Il **rapporto corsa alesaggio**, motori sottoquadri, quadri e superquadri, la configurazione ottimale per i motori 2t ad alta Potenza specifica è il rapporto unitario (quadri)

Altri dati per la configurazione di **max Potenza specifica**; fasate 123 travaso e 194 allo scarico, rapporto di precompressione pari a 1:1.5, rapporto di compressione teorico pari a 1:11 e raffreddamento a liquido



Ambiti di applicazione

L'ambito di utilizzo del motore 2t ad alta Potenza specifica e` il settore corse moto e Kart, le caratteristiche del motore sono leggermente diverse per le due e le quattro ruote. La Potenza per l 125 e` di circa 50 cv

In ambito stradale si utilizzano motori con Maggior affidabilita` e meno Potenza (dai 30 ai 40 cv per l 125) Si usano infatti rapporti di compressione meno spinti. Nelle soluzioni piu` moderne si utilizza l'iniezione elettronica

In Ambito navale si utilizzano motori 2t diesel enormi, con configurazione sottoquadro, rendimenti elevatissimi grazie ad un lavaggio molto spinto la Potenza e` dell'ordine dei 109 mila cavalli per motori da 25mila litri di cilindrata.



Per concludere...

Bibliografia:

-**Motori ad alta Potenza specifica**, le basi concettuali della tecnica da competizione; Giacomo Augusto Pignone e Ugo Romolo Vercelli

-**Elaboriamo il 2 Tempi**, teoria e pratica per l'elaborazione dei motori a due tempi; F.L. Facchini

sitografia:

http://www.ntproject.com/analisi_2t1.htm

<https://meccanicaauto.wordpress.com/2015/10/23/la-velocita-media-del-pistone/>

Oltre a questo sono state impiegate molte conoscenze personali e studi individuali del settore motori 2t da corsa...

