

ESTRATTO DALLA «RIVISTA AERONAUTICA»  
ANNO XVIII - N. 4 - APRILE 1942-XX

MAGGIORE PILOTA ROSARIO DI BLASI

# SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DI UN MOTORE AD ORGANI ROTANTI



EDITORIALE AERONAUTICO — ROMA - VIA RIPENSE I  
(UFFICIO DIPENDENTE; DAL MINISTERO DELL'AERONAUTICA)

## SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DI UN MOTORE AD ORGANI ROTANTI

*È un'idea; può essere sbagliata, per le difficoltà di realizzazione che lo stesso A. espone con modestia. Ma non vanno impastoiate, le idee, per paura di rendersi corresponsabili d'un errore! Del resto, da un'idea errata ne possono sorgere altre, giuste. Perciò pubblichiamo. (N. d. D.)*

La seguente descrizione non è suffragata da una analisi teorica né da una dimostrazione pratica di funzionamento.

Si espone in forma schematica, più che altro, l'idea base che può eventualmente essere approfondita da una indagine teorica e sperimentale.

Il motore che forma oggetto della presente descrizione non presenta alcuna somiglianza con i motori noti, sia dal lato organico che da quello funzionale.

Organicamente si scosta tanto dal motore a scoppio quanto dalla turbina a gas, mentre per il funzionamento rappresenta, in certo modo, un compromesso tra il motore a combustione interna a quattro tempi e quello a due tempi.

**ORGANI PRINCIPALI CHE COMPONGONO IL MOTORE.** - Il motore è costituito essenzialmente:

- a) da una camera del motore;
- b) da una ventola;
- c) da un albero manovella;
- d) dagli organi di distribuzione e di accensione.

Gli organi *c)* e *d)*, hanno forma e funzionamento comuni a quelli di tutti i motori a combustione interna.

La forma della « camera del motore » deve essere descritta nel principio costruttivo perché

forma l'organo più importante ed originale del motore e la comprensione del modo in cui essa viene teoricamente generata rende chiarissimo il principio di funzionamento di tutto il motore.

**FORMA DELLA CAMERA DEL MOTORE E MODO DI GENERARLA.** - Sia *m* una manovella (*fig. 1*) che ruota *in senso orario* attorno un punto *A* (asse della manovella) con velocità costante *W*. Il bottone di manovella *B* descrive la circonferenza *f*.

Sul bottone *B* è impernata la ventola *t* che ruota *in senso antiorario* attorno al bottone, sullo

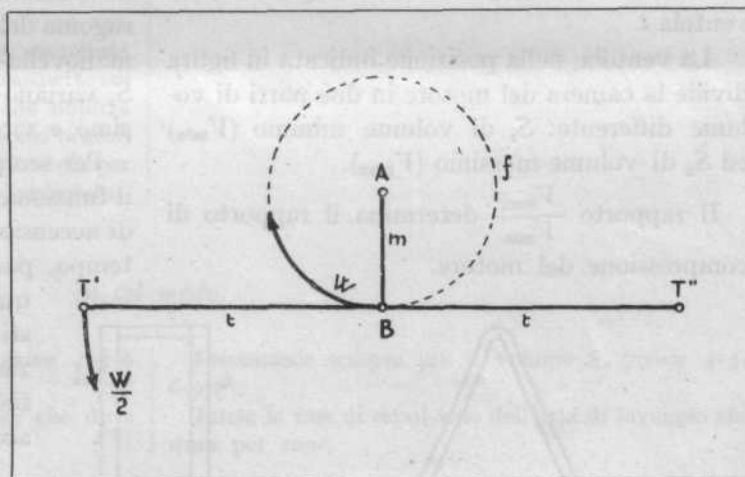


FIG. I

stesso piano della manovella (assi di rotazione paralleli) e con velocità  $\frac{W}{2}$ . Poiché la ventola partecipa contemporaneamente al movimento di rotazione proprio ed a quello della manovella, gli estremi *T' T''* della ventola descrivono una curva di grado superiore risultante dei due moti rotatori circolari uniformi di *t* e di *m*. La curva *c* ha l'andamento indicato in *fig. 2*.

Immaginiamo di materializzare: la camera così generata, la manovella e la ventola. Le soluzioni meccaniche che si possono adottare possono essere diverse. La *fig. 3* ha scopo semplicemente dimostrativo.

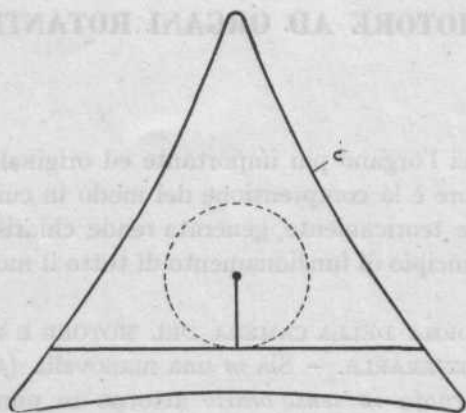


FIG. 2

La camera *C* (*fig. 3*) ha le due guancie  $G_1$  e  $G_2$  piane attraversate dall'albero motore.

Nell'interno della camera possono ruotare, nel modo descritto, la manovella *m* e la ventola *t*.

La ventola, nella posizione indicata in figura divide la camera del motore in due parti di volume differente:  $S_1$  di volume minimo ( $V_{min}$ ) ed  $S_2$  di volume massimo ( $V_{max}$ ).

Il rapporto  $\frac{V_{max}}{V_{min}}$  determina il rapporto di compressione del motore.

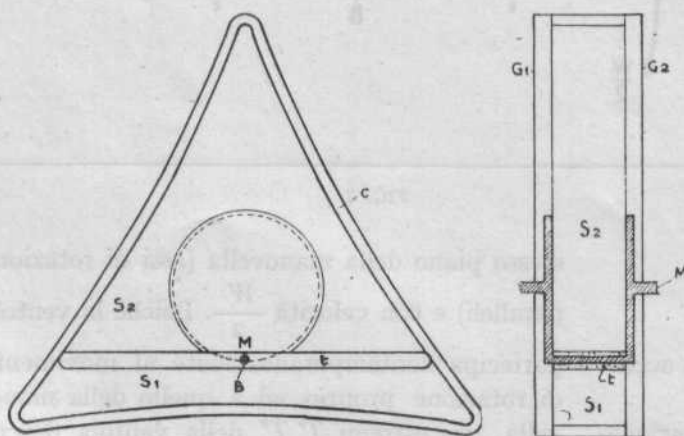


FIG. 3

Tale rapporto di compressione può essere variato entro certi limiti, variando opportunamente il rapporto fra le lunghezze della manovella e della ventola.

Infatti, quando tale rapporto manovella-ventola tende a zero (manovella molto corta - ventola molto lunga) la curva descritta dagli estremi della ventola tende al cerchio mentre il rapporto di compressione tende ad I.

**FUNZIONAMENTO.** - *Premessa.* Per il metodo con cui la camera di scoppio viene teoricamente ricavata il sistema risulta «vincolato», cioè, ad ogni posizione della manovella corrisponde una posizione ed una sola della ventola e viceversa.

Per la stessa ragione, e data la forma che assume la camera per i rapporti manovella - ventola che ci interessano, allorché la manovella è sollecitata a ruotare, anche la ventola ruoterà in senso inverso e con velocità  $I/2$  di quella della manovella.

Quando manovella e ventola ruotano, le estremità della ventola aderiscono costantemente alla sagoma della camera, qualunque sia la posizione manovella-ventola, mentre i volumi di  $S_1$  ed  $S_2$  variano passando da un minimo ad un massimo e viceversa.

Per semplicità di esposizione, non si esamina il funzionamento degli organi di distribuzione e di accensione che, come già detto, in un primo tempo, possiamo ritenere di forma comune a quelli dei normali motori a combustione interna ed aventi analogo funzionamento; per lo stesso motivo non si tiene conto degli anticipi ammissione, accensione, ecc.

Poiché la ventola divide la camera del motore in due camere di combustione  $S_1$  ed  $S_2$  entro le quali si svolgono contemporaneamente fasi diverse di funzionamento, si espongono parallelamente i fenomeni che avvengono nelle due camere di combustione.

Si suppone il motore già in moto, albero che gira in senso orario.

## POSIZIONE DI PUNTO MORTO (fig. 4):

Camera  $S_1$ 

Miscela compressa secondo il rapporto di compressione:

$$\frac{V_{\max}}{V_{\min}}$$

In questa posizione si ha l'accensione.

I gas combusti premono sulla ventola e la risultante delle forze, passando per l'asse della manovella, non determina alcun movimento nel sistema: gli organi sono al punto morto; occorre un piccolo spostamento per dare origine ad un momento motore.

Pertanto, analogamente a quanto avviene nel normale motore con pistone al punto morto superiore, occorre che la forza di inerzia precedentemente accumulata dall'albero motore, faccia sorpassare al meccanismo il punto morto.

Camera  $S_2$ 

Aria di lavaggio a pressione ambiente.

## Prima fase

(da  $0^\circ$  a  $120^\circ$  di giro manovella)

Camera  $S_1$ 

Passato il punto morto (fig. 5) ha origine un momento motore per effetto della pressione esercitata sulla ventola dai gas combusti e che si trasmette sul bottone di manovella, momento motore che obbliga la manovella a ruotare ulteriormente (in senso orario) mentre la ventola ruota in senso anti orario e ciò per quanto detto precedentemente (sistema vincolato).

Camera  $S_2$ 

## •in tal modo:

Aumenta sempre più il volume  $S_1$  (figure 4-5-6 7).

Inizia la fase di espansione (fase utile) che dura  $120^\circ$ .

Diminuisce sempre più il volume  $S_2$  (figure 4-5-6-7).

Inizia la fase di espulsione dell'aria di lavaggio che dura per  $120^\circ$ .

Finita la prima fase, l'albero motore continua a ruotare per i rimanenti  $240^\circ$  in virtù dell'inerzia acquistata durante la fase utile.

## Seconda fase

(da  $120^\circ$  a  $240^\circ$  di giro manovella)

Camera  $S_1$ 

La camera ha raggiunto il massimo volume (fig. 7)  
Fine della fase di espansione.

Inizia la fase di espulsione dei gas combusti che dura per  $120^\circ$  (figure 7-8-9-10).

Camera  $S_2$ 

La camera ha raggiunto il minimo volume (fig. 7).  
Fine della fase di lavaggio.

Inizia la fase di aspirazione della miscela che dura per  $120^\circ$  (figure 7-8-9-10).



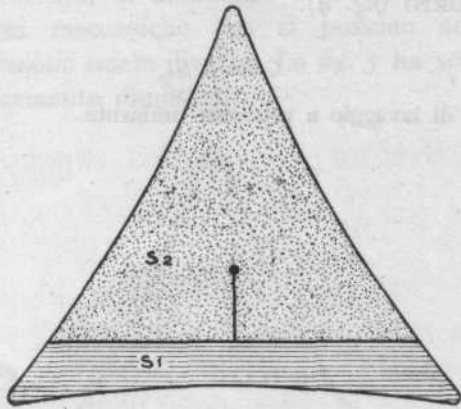


FIG. 4

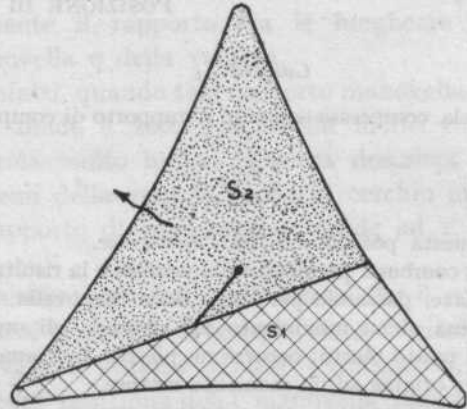


FIG. 5

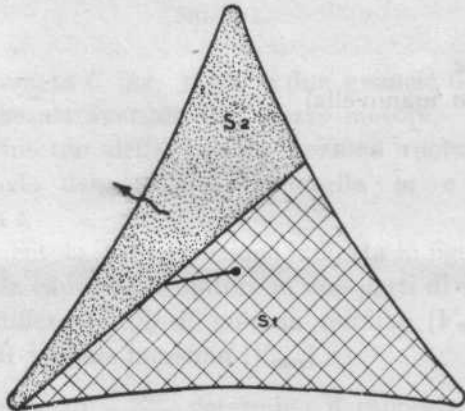


FIG. 6

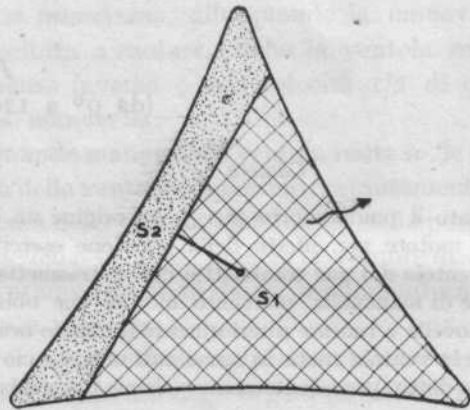


FIG. 7

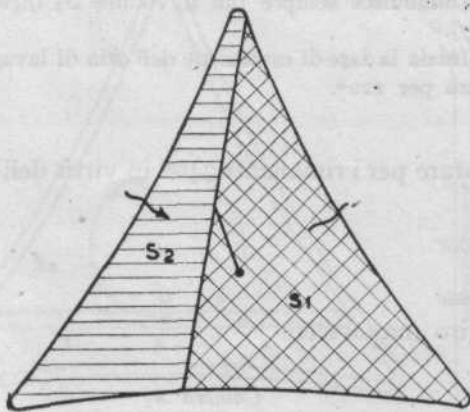


FIG. 8

**LEGGENDA**



ARIA



MISCELA



GAS COMBUSTI

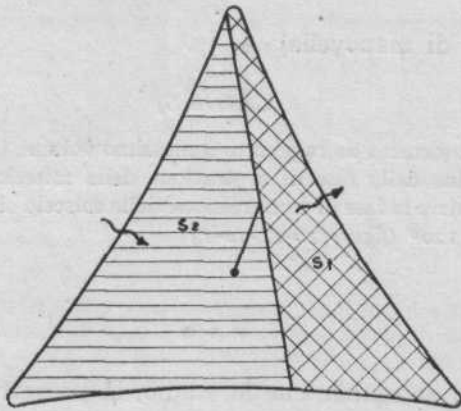


FIG. 9

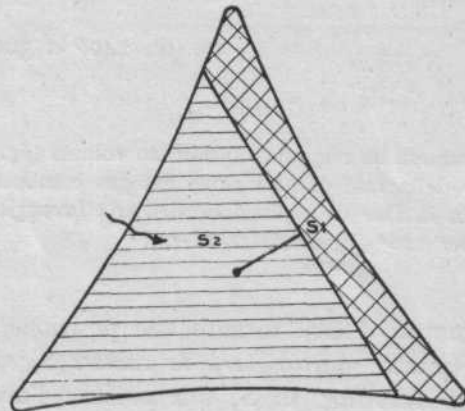


FIG. 10

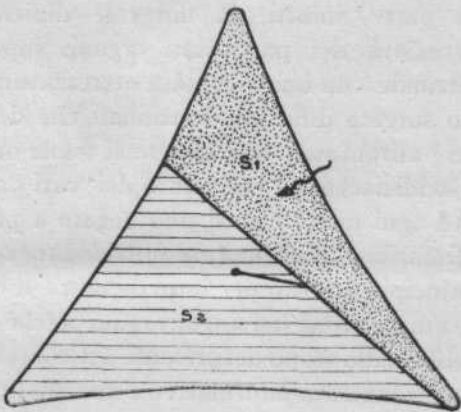


FIG. 11

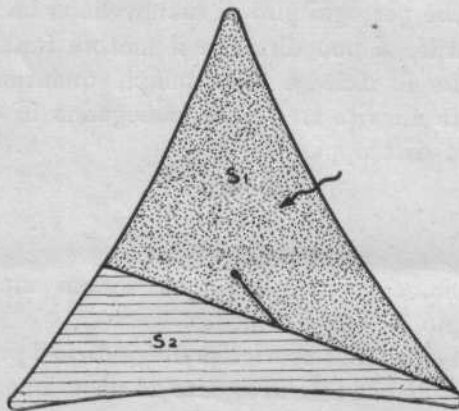


FIG. 12

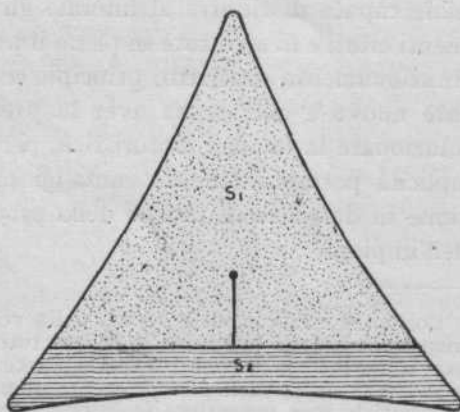


FIG. 13

**LEGGENDA**



ARIA



MISCELA



GAS COMBUSTI

## Terza fase

(da 240° a 360° di giro di manovella)

Camera  $S_1$ 

La camera ha raggiunto il minimo volume (fig. 10).  
Fine della fase di espulsione dei gas combusti.  
Inizia la fase di aspirazione dell'aria lavaggio che dura per 120° (figure 10-11-12-13).

Il motore è così tornato alla posizione iniziale (punto morto) *però le camere  $S_1$  ed  $S_2$  si sono invertite*: in  $S_2$  ora avviene l'accensione della miscela ed inizia la nuova fase utile mentre in  $S_1$ , che ha già lavorato precedentemente, avviene un completo lavaggio con aria fresca.

Poiché per ogni giro di manovella si ha una fase utile, si può dire che il motore funziona secondo il ciclo a due tempi, quantunque durante un giro tre fasi si susseguono in ogni camera di scoppio

\* \* \*

Abbiamo esposto così, per sommi capi, il principio di funzionamento.

Non è possibile esprimere un giudizio a priori, ma è probabile che, in seguito ad un esame profondo ed a prove pratiche, il motore mostri una possibilità di riuscita. Notevoli sono i vantaggi teorici che presenta, ad un primo esame. Principali fra questi:

- semplicità organica;
- organi principali in movimento rotatorio, anziché alterno;
- ciclo a due tempi e fase di lavaggio;
- possibilità di abolire le valvole e di far avvenire l'alimentazione, la distribuzione, ecc., attraverso l'albero motore che è al centro della camera del motore;
- possibilità di raggiungere un elevato numero di giri;
- possibilità di creare un motore di notevole potenza e di piccolissimo ingombro frontale con diverse camere in linea;
- possibilità di creare un motore di notevole potenza con camere a stella (per esempio: con riduttore centrale).

Camera  $S_2$ 

La camera ha raggiunto il massimo volume (fig. 10).  
Fine della fase di aspirazione della miscela.  
Inizia la fase di compressione della miscela che dura per 120° (figure 10-11-12-13).

\* \* \*

È innegabile che lo studio, la progettazione e la realizzazione di un motore costruito sul principio esposto, presentano difficoltà notevoli; è da ritenere anzi che molti inconvenienti costruttivi e funzionali possono rivelarsi.

A parte, infatti, la notevole difficoltà di costruzione dei particolari organi, superabile d'altronde con una adeguata attrezzatura, possono sorgere difficoltà funzionali che debbono essere affrontate e superate se si vuole ottenere un soddisfacente rendimento dei vari organi.<sup>1)</sup>

Ad ogni modo non si può negare a priori la realizzazione di un motore funzionante secondo il principio esposto per il quale non è il caso di fare qui un esame dei singoli organi perché esorbiterebbe dallo scopo del presente articolo che vuol essere solamente informativo e non analitico.

In altri termini, ferma restando l'idea base, le soluzioni meccaniche che si possono escogitare sono molteplici.

Tra le tante potrebbe affermarsi quella più geniale capace di ridurre al minimo gli inconvenienti citati e di sfruttare in pieno il principio di funzionamento descritto, principio assolutamente nuovo e che, senza aver la pretesa di rivoluzionare la tecnica motoristica, per la sua semplicità potrebbe trovare vantaggiosa applicazione in determinati settori della produzione e dell'impiego.

<sup>1)</sup> Così è per esempio, della tenuta della ventola in corrispondenza degli estremi  $T'$  e  $T''$ , per tutta la sua altezza lungo la linea di contatto con la parete curva c.

Si sa che in un normale pistone occorrono numerose fasce elastiche per garantirne la buona tenuta.

Occorre quindi che gli estremi della ventola siano dotati di un organo di tenuta semplice, che garantisca in tutte le posizioni e in tutte le condizioni di lavoro un contatto continuo lungo diverse generatrici della parete c.