

MOTORI AERONAUTICI

Generalità sui motori

Il motore è la macchina che trasforma l'energia chimica contenuta nei combustibili in forza propulsiva che consente il moto di tutti i mezzi di trasporto ed in particolare degli aeroplani.

Fasi

La forza propulsiva è prodotta dai motori attraverso l'attuazione di quattro fasi fondamentali:

- 1) **Aspirazione** di una certa massa di aria il cui ossigeno è necessario alla combustione del carburante.
- 2) **Compressione** della suddetta massa di aria.
- 3) **Combustione** un combustibile e l'ossigeno contenuto nell'aria aspirata.
- 4) **Scarico** dei prodotti della combustione comunemente detti gas di scarico.

I motori aeronautici possono essere comunemente divisi nelle seguenti categorie.

- **Motori a pistoni**
 - A due tempi
 - A quattro tempi
- **Motori a turbina**
 - Turbogetto
 - Turboelica
 - Turboventola o Turbofan
 - Turbogetto a doppio flusso

Le prestazioni del motore, cioè la potenza, aumentano all'aumentare della massa di aria che subisce le varie fasi.

I motori a pistoni sono nati nella seconda metà del 1800, sono quindi più anziani dei motori a turbina. Lo sviluppo di questi ultimi è stato dettato dalla volontà di realizzare aeroplani con prestazioni sempre più elevate. Per dare un'idea, il turbogetto, primo ad essere concepito fra i motori a turbina risale agli anni 1940, i più recenti turbogetti a doppio flusso risalgono agli anni 1970.

Vi sono tanti tipi di motori di impiego più particolare come ad esempio i motori a razzo per veicoli spaziali ma in questa fase non ce ne occupiamo.

Nelle prossime pagine scenderemo nei dettagli funzionali e costruttivi dei vari tipi di motori impiegati in aeronautica.

Lubrificazione

Le superfici metalliche a contatto ed in movimento relativo, ad esempio l'albero motore sui suoi supporti, la biella sul perno di manovella, il pistone sul cilindro, hanno necessità di essere lubrificate, cioè si deve interporre fra queste superfici uno strato di olio che ha il compito di ridurre l'attrito e l'usura impedendo che i vari organi del motore si danneggino perdendo la loro funzionalità.

Raffreddamento

Il calore prodotto dalla combustione viene trasformato solo in parte in potenza meccanica all'albero, la restante parte, che è superiore al 60% resta calore il cui effetto è quello di elevare la temperatura dei vari organi del motore stesso. Per contenere la temperatura a valori non pericolosi per l'integrità dei materiali, intorno ai 95 centigradi, i motori sono dotati di sistemi di raffreddamento.

Il raffreddamento del motore può essere dei seguenti tipi

Ad aria: cilindro e testata sono dotati di alette il cui compito è quello di aumentare la superficie di scambio termico fra le parti metalliche calde e l'aria dell'ambiente che è più fredda. L'altro parametro che influenza la capacità di scambio di calore è la velocità con cui il flusso d'aria investe le alettature del motore. Rispetto ai mezzi terrestri, l'aeroplano è favorito dal fatto che l'elica invia sul motore una corrente d'aria a forte velocità. Per velivoli con elica spingente o per gli elicotteri può essere necessario ricorrere ad una ventola (come quella di un ventilatore) mossa dallo stesso motore e che fornisce il desiderato flusso di aria di raffreddamento

Ad acqua (in termini più rigorosi è ad aria indiretto): cilindro e testata sono dotati di camere e passaggi per un liquido refrigerante costituito da una miscela di acqua e sostanze che hanno il compito di prevenire la corrosione delle parti metalliche, l'ebollizione dell'acqua ed il suo congelamento quando il motore è spento in zone a bassa temperatura. Il liquido refrigerante si riscalda nei passaggi del cilindro e della testa e si raffredda, cedendo calore all'aria dell'ambiente, in un cosiddetto radiatore costituito da una serie di tubicini alettati che consentono un grande scambio di calore. La circolazione del liquido attraverso i vari condotti è realizzata tramite una pompa mossa dallo stesso motore.

Il raffreddamento ad aria ha meno componenti rispetto al raffreddamento a liquido, pertanto rende il motore meno costoso e più affidabile. Per contro, il raffreddamento ad aria non consente una distribuzione ottimale della temperatura delle parti calde; ad esempio, consideriamo un motore ad un solo cilindro, si capisce che la parte del cilindro e testata disposta frontalmente all'aeroplano viene direttamente investita dall'aria e risulta pertanto a temperatura inferiore rispetto a quella rivolta all'indietro. L'esigenza di voler realizzare motori a più cilindri raffreddati ad aria ha portato ad una disposizione tipicamente aeronautica dei cilindri stessi detta a "stella".