

SOVRALIMENTAZIONE DEI MOTORI A PISTONI

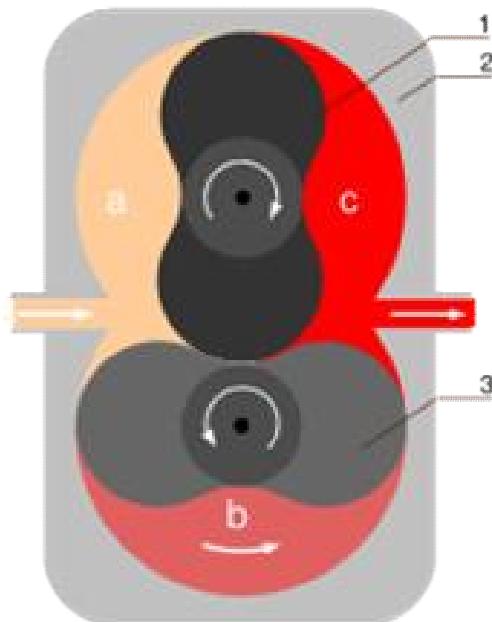
Come già detto, la potenza dei motori aumenta all'aumentare della massa di aria che attraversa il motore compiendo le diverse fasi. La massa di aria aumenta all'aumentare della sua densità che a sua volta aumenta al crescere della pressione ed al diminuire della temperatura. L'aeroplano è una macchina che si allontana dalla superficie terrestre, in altre parole è concepita per viaggiare a quote notevoli in rapporto allo spessore dell'atmosfera terreste. Al crescere della quota, diminuisce la pressione e la temperatura con l'effetto complessivo di far ridurre la densità dell'aria. La conseguenza è che all'aumentare della quota, i motori degli aeroplani vedono scendere la loro potenza e l'aeroplano vede diminuire le sue prestazioni. Questo fatto è stato avvertito dal mondo tecnico aeronautico, fin dai primi tempi della storia dell'aviazione.

Per ripristinare in quota la potenza che il motore è in grado di erogare, diciamo così, al livello del mare, si pensò di aumentare artificialmente la pressione dell'aria che lo alimenta, questa tecnica si chiama **sovralimentazione**. La macchina che realizza l'aumento di pressione dell'aria si chiama compressore.

Il primo tipo di compressore utilizzato in aeronautica (ma anche sulle vetture da corsa, dove veniva impiegato per ottenere più potenza da motori di piccola cilindrata) negli anni precedenti la seconda guerra mondiale era di tipo volumetrico, cioè, l'aumento di pressione dell'aria si ottiene per la riduzione del volume di opportune camere in cui resta intrappolata l'aria.

Il compressore volumetrico utilizzato era il **compressore Root**.

Sotto è riportato lo schema.



Nomenclatura delle parti:

1. Lobo rotante
2. Scatola esterna o carter
3. Altro lobo rotante

Funzionamento

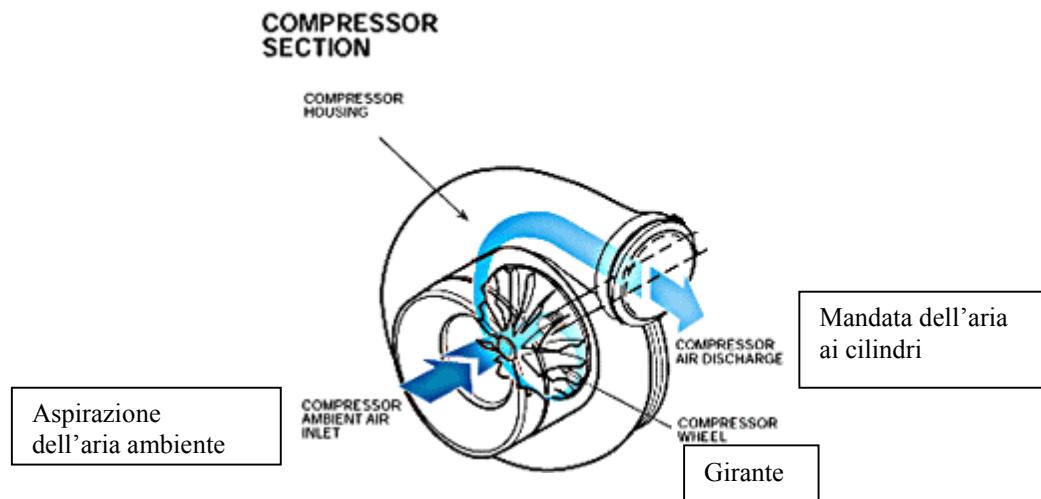
Durante la rotazione dei lobi, la camera "a" aumenta di volume aspirando l'aria, la camera "b" si riduce di volume comprimendo l'aria che passerà attraverso il carburatore, il collettore di aspirazione ed infine, entrerà nel cilindro attraverso la valvola di aspirazione.

La potenza necessaria per azionare questo compressore è prelevata dall'albero del motore attraverso cinghie o ingranaggi, pertanto, la compressione dell'aria sottrae una parte della potenza del motore, questo è un piccolo svantaggio.

Altro svantaggio di questo compressore è il fatto che la superficie dei lobi non deve strisciare contro quella del carter, altrimenti il compressore si danneggierebbe rapidamente, pertanto, deve esistere una piccola distanza fra le suddette superfici, attraverso tale distanza traflia una parte dell'aria che dovrebbe entrare nel motore.

Il vantaggio di questo compressore è che, essendo mosso dall'albero motore, e fornendo una pressione elevata già a basso numero di giri, il motore eroga una notevole coppia e potenza appena si apre la manetta o l'acceleratore. La prontezza nell'erogare coppia e potenza è una caratteristica apprezzabile in campo automobilistico, infatti, si ricordano alcune famose automobili di Lancia e Volkswagen degli anni 80 e 90. In campo aeronautico, dove il motore funziona quasi sempre a numero di giri costante, questa caratteristica è del tutto inutile.

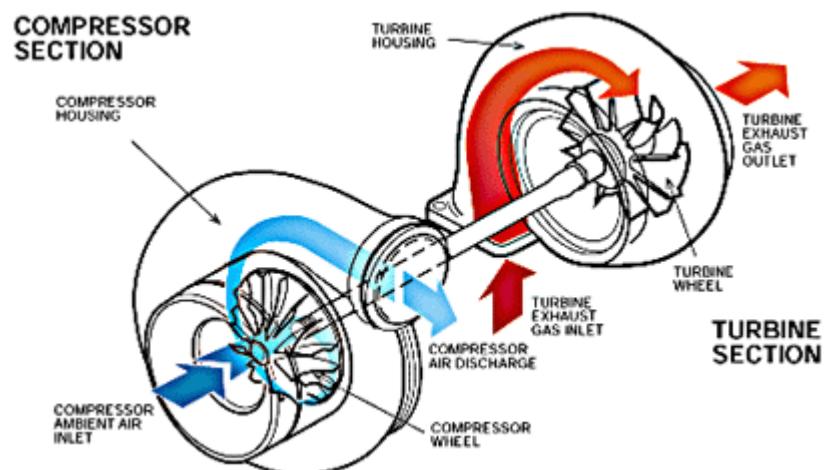
Un altro tipo di compressore utilizzato in aeronautica prima della seconda guerra mondiale era il **compressore centrifugo**

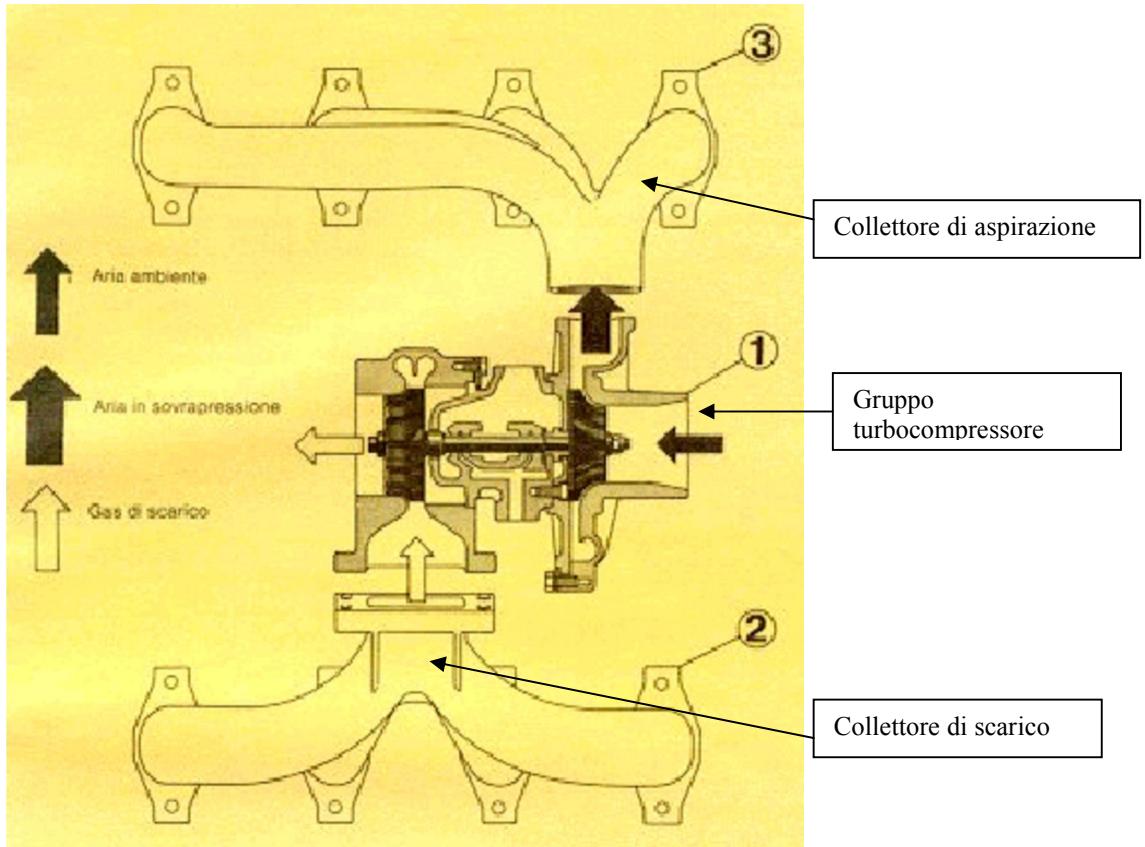


L'aria viene aspirata assialmente, si comprime fra le palette della girante sotto l'azione della forza centrifuga cui le particelle di aria sono sottoposte, esce dal compressore tangenzialmente per essere inviata al carburatore ed infine ai cilindri del motore.

Anche il compressore centrifugo era mosso direttamente dall'albero motore sottraendone potenza. Una complicazione meccanica è il fatto che il compressore deve girare ad un numero di giri molto più elevato di quello del motore che lo trascina, quindi il meccanismo di trasmissione del moto fra albero motore ed albero del compressore presenta delle difficoltà costruttive.

Alla fine degli anni 1930, si pensò di azionare il compressore centrifugo tramite una "ventola" chiamata turbina, fatta girare dai gas di scarico del motore stesso. Questo dispositivo si chiama **gruppo turbocompressore**.





I gas di scarico provenienti dal cilindro, vengono inviati alla turbina nella quale entrano tangenzialmente e dalla quale escono assialmente per essere definitivamente scaricati nell'atmosfera. La potenza ottenuta all'albero della turbina mette in rotazione un compressore centrifugo applicato sullo stesso albero. L'aria compressa passa per il carburatore e viene inviata ai cilindri.

Il grande vantaggio di questo sistema è che il compressore non sottrae potenza al motore, ma utilizza l'energia dei gas di scarico che altrimenti andrebbe persa. Il rendimento è più elevato, cioè, a parità di potenza utile, il consumo di carburante è più ridotto. Esistono altri vantaggi del ripristino della potenza in quota che coinvolgono aspetti termodinamici che saranno studiati nel corso di macchine al quinto anno.

Lo svantaggio, sentito però più nelle applicazioni automobilistiche che in quelle aeronautiche, è che il gruppo turbina compressore, prende i giri più lentamente di quanto si apra la manetta, quindi la potenza richiesta arriva con qualche secondo di ritardo.

L'aria, quando subisce la compressione, vede elevare la sua temperatura, questo fatto tende a limitare l'incremento di potenza dovuto alla sovralimentazione ed aumenta la sollecitazione termica delle parti meccaniche del motore con maggiore probabilità di rottura. Per ovviare a questo fatto, alcuni motori sono dotati, fra il compressore ed il carburatore, di uno scambiatore di calore, cioè una specie di radiatore l'aria calda che passa all'interno e che va ai cilindri viene raffreddata dall'aria fresca dell'atmosfera.