

E A VOLTE RITORNANO

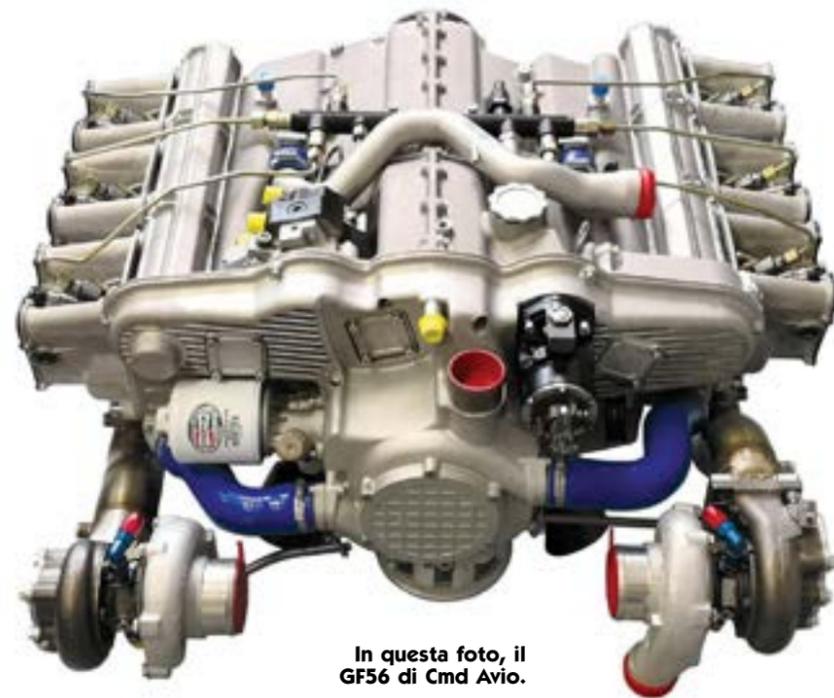
Cmd non significa solamente Fnm e Cmd Marine. La divisione Avio rappresenta il fiore all'occhiello, tanto da ingolosire Loncin. Ed è anche grazie ai cosipcui investimenti della controllante cinese che il progetto CF56 è definitivamente decollato. Perché il diesel in aviazione, citando Mel Brooks: 'Si può fare!'

Sin dagli Anni 30 del secolo scorso, il diesel in aviazione non è certo una novità. Da quando, cioè, i giganteschi Junkers Jumo 204 (poi sostituiti dai ben più compatti 205) assicuravano autonomie da capogiro ai grandi plurimotori civili e militari tedeschi. Un successo interrotto, dopo

oltre mezzo secolo di onorata carriera, dall'avvento dei jet, che dimezzarono i tempi di percorrenza. Eppure, di tanto in tanto, ritorna alla ribalta. Non solo, o non tanto, per il palese beneficio in termini economici, ma per la semplificazione in termini logistici.

Per capire il valore di quest'ultima, basti pensare all'importanza dell'accesso a un solo combustibile per un esercito impegnato in scenari remoti, come uno sperduto villaggio africano. Ci accompagna il padrone di casa, Paolo Caso, Avio Department Director di Cmd.

Sin dai tempi dei mitici Junkers Jumo e Napier Nomad ogni volta che si parla di motori diesel per l'aviazione si spera che sia la volta buona. Come vedete le prospettive di mercato per il GF56? Il progetto del GF56 nasce nei primi anni 2000. Era un periodo di grandissimo fermento per il diesel in aviazione e le iniziative sul tema andavano moltiplicandosi. C'erano due motivazioni che spingevano le aziende, più o meno grandi, a investire: La maturazione della tecnologia dell'iniezione diretta controllata elettronicamente (common rail) accoppiata alla turbo-sovralimentazione e la minaccia che la benzina avio scomparisse o quantomeno aumentasse moltissimo di prezzo, perché era un prodotto di nicchia delle raffinerie con volumi bassissimi. La prima motivazione permetteva finalmente di creare diesel leggeri, o meglio, di raggiungere un valore adeguato per l'aviazione moderna del rapporto potenza peso. La seconda spingeva a creare prodotti con costi operativi più bassi (il gasolio per autotrazione e il kerosene avio risultavano molto più economici, oltre al fatto che il ciclo Diesel permette consumi spe-



In questa foto, il GF56 di Cmd Avio.

FOREVER YOUNG

Altro mondo, quello aeronautico, rispetto al settore automobilistico. Al limite assomiglia di più al mondo nautico, dove yacht con quasi un secolo di vita possono solcare allegramente i mari e dove si possono trovare navi mercantili così vecchie da aver visto nella loro vita più vernice che gasolio. Lo stesso avviene nel mondo ferroviario: basti pensare, per esempio, ai tram classe 1928 che sferragliano ancora allegramente per le vie di Milano. Se non

stupisce, perciò, che i mitici B52 siano serenamente programmati per concludere la loro carriera nel 2040, ottant'anni dopo il primo volo, allo stesso modo l'idea di rimotorizzare qualche migliaio di Cessna, Piper et similia in giro per il mondo appare tutt'altro che peregrina. Infatti, alla longevità dei velivoli si affianca quella dei progetti. Sono più di 50 anni che si sentono nomi come Bonanza, Skyhawk Cherokee e anche sul suolo italiano il

mitico Siai Marchetti SF260 (ora Leonardo SF260) ha brillantemente raggiunto i 900 esemplari in quasi 60 anni di vita. Stesso discorso per i loro propulsori, soprattutto quelli a stelle e strisce. Lycoming e Continental si sono costruiti nel tempo una reputazione pari solo alla loro solidità ma sembrano ancorati più che mai alla tradizione e preferiscono un percorso di innovazione fatto di piccoli passi, non certo di grandi balzi.



In queste pagine trovate alcuni esempi di potenziali applicazioni del GF56 di Cmd Avio: Cessna e Diamond.

cifici molto più bassi).

Il diesel poi non ha mantenuto le promesse per una serie di ragioni, non ultima la difficoltà di certificazione di prodotto aeronautico che tante newco non sono riuscite a superare se non 'detarando' le prestazioni inizialmente promesse.

Anche Cmd ha dovuto superare diverse difficoltà per l'ottenimento della 'certificazione' ma attualmente è sulla strada giusta. La Loncin Motors, nuova proprietà di Cmd, ha da subito creduto nel progetto GF56, ha approvato investimenti in risorse umane e mezzi importanti, sulla base soprattutto di una grande richiesta di tale tipologia di motore dal mercato interno cinese.

La scelta del boxer 6 cilindri, oltre che da precise esigenze motoristiche, conferma come Cmd col GF56 punti al retrofit di aerei

motorizzati Continental e Lycoming. Come vi state muovendo sul nuovo?

Sin dal primo momento abbiamo puntato sulla tipologia di velivoli più venduti nell'aviazione generale con motori a pistoni e come velivolo di riferimento, si è assunto il Cirrus SR-22 puntando dunque a un retrofit del motore Continental. La scelta dell'architettura e dei requisiti di peso è stata fatta indubbiamente facendo riferimento ai motori Lycoming e Continental. Tutta la meccanica e la fluidodinamica, invece, sono Cmd e del tutto indipendenti dai motori esistenti. A nostro parere, hanno vantaggi enormi che saranno competitivi anche nel mercato futuro.

Se, come si è detto, la configurazione è classica, il raffreddamento ad aria è stato abbandonato per quello a liquido. Ciò nonostante il peso è rimasto contenuto.

Quali i principali vantaggi e svantaggi di questa scelta? Anche considerando che in alcuni Paesi il raffreddamento ad aria viene associato a 'minori problemi'.

I motori con raffreddamento ad aria sono indubbiamente più semplici e in aeronautica sono conseguenti a progettazioni molto datate (primo dopoguerra in molti casi) in cui era ossessivo il mantra 'quello che non c'è non si rompe'. Il GF56 è invece un progetto di terzo millennio che ha voluto recepire tutte le innovazioni disponibili pur cercando di seguire una filosofia aeronautica. Il controllo elettronico dell'iniezione associato alla turbo-sovralimentazione e al livello di affidabilità dei componenti, escludeva dall'inizio una scelta diversa dal raffreddamento a liquido che permette, a differenza di quello ad aria, di avere un completo controllo del carico termico da smaltire e soprattutto

permette la gestione ottimale del raffreddamento al variare della quota. Inoltre, nell'ottica di una potenziale crescita di potenza del motore era necessario minimizzare eventuali vincoli dovuti allo smaltimento della potenza termica.

È presente anche un compressore per il funzionamento a basso regime o, trattandosi di un motore che opera prevalentemente a giri costanti, sono sufficienti i due turbocompressori in parallelo? Sino a che quota si mantiene la potenza?

Il GF56 ha un compressore Roots e un compressore dinamico per bancata che, in una prima fase, sono in serie, poi in parallelo.

Il compressore Roots serve solo in una prima fase (essendo il motore due tempi) ad effettuare il lavaggio, successivamente (quando si è in potenza massima) il maggiore contributo viene dato

I MIEI PRIMI 40 ANNI

Nata meno di 40 anni fa, Cyrrus Design Corporation sfida i big del settore con due soli aerei, l'SR22, un mono motore a pistone quattro posti ad ala bassa e un rivoluzionario monogetto, il Vision jet G2.

Tanto tradizionale, a dire il vero, non è neanche l'SR22, visto che è praticamente l'unico aereo (insieme al fratello maggiore) che venga dotato di un paracadute pensato per assicurare la sopravvivenza dell'equipaggio (non necessariamente dell'aereo) nel caso di avarie

tali da non consentire il proseguimento del volo. E proprio a questo velivolo ha pensato Cmd per sostituire col suo GF56 il Continental IO-550-N attualmente previsto.

Gli elementi di successo ci sono tutti, a partire dal risparmio sui costi, grazie al maggior rendimento e al minor costo del kerosene rispetto alla avio. Altri vantaggi sono il minor rischio di incendio, la maggiore densità energetica del combustibile e l'assenza di rumore elettromagnetico.

dal compressore dinamico. Si tenga presente, per semplificare, che un motore aeronautico ha essenzialmente un regime di potenza massima per il decollo e un regime di potenza di cruise che è una percentuale del 65-75 di quella massima. Riguardo la potenza massima, con l'attuale sovralimentazione si va ben oltre le quote di lavoro dell'aviazione generale.

Nonostante la pme si mantenga a livelli di assoluto confort, la potenza è allineata a motori ciclo otto di cilindrata analoga ma con turbo-compressore e after-cooler. Ci sono previsioni per versioni più potenti, magari proprio grazie all'aggiunta di un after-cooler?

Il motore ha una crescita potenziale enorme. Fissando un valore di pressione massima in camera di combustione di 120 bar si sono simulate modalità di funzionamento che hanno portato a potenze di poco inferiori ai 300 chilowatt (da circa 40 kW/l a 50 kW/l). Attualmente un after-cooler è sempre consigliabile per la salvaguardia dei Roots

che sono posti immediatamente prima del collettore di aspirazione.

Su che valori si attestano consumo specifico ed efficienza?

A coppia massima l'efficienza è superiore al 40 per cento e il consumo corrispondentemente è dell'ordine dei 220 g/kWh.

E che risparmio si può ipotizzare rispetto ai concorrenti a ciclo otto che dovrebbero sostituire?

Secondo i calcoli Cmd, mettendo a confronto il GF56 con il motore corrispondente Continental a benzina, dopo 2.000 ore di funzionamento al 65 per cento, per entrambi i motori il risparmio operativo è di poco inferiore a 40.000 euro. Nel calcolo bisogna considerare, a vantaggio del GF56, la maggiore efficienza e quindi il minore consumo specifico, il minor costo del combustibile e i minori costi di revisione/manutenzione.

Che tempo di rientro si può aspettare chi sostituisce il motore con il GF56?

Si può assumere che il ritorno dell'investimento avverrà dopo circa 1.000 ore di volo.

Il GF56 ha 180 chilowatt continuativi e 220 chilowatt per 5 minuti.

Il primo valore corrisponde alla velocità di crociera? E per la potenza di picco, su quali parametri interviene il Fadec?

Il valore di potenza continuativa è un valore di potenza che si potrebbe tenere 'continuativamente' in volo. Essa non corrisponde a quella reale di crociera che normalmente è molto più bassa.

Il Full authority digital engine (o electronics) control (Fadec) è un sistema automatico di controllo dei parametri e prestazioni del motore. Il sistema governa il funzionamento del motore in tutti i suoi stati di funzionamento.

Avete previsto le candlette di accensione? Qual è il range di funzionamento come quota e temperature?

Sì, sono previste, vengono utilizzate solo nella fase di avviamento in condizioni di bassa temperatura.

Essendo un due tempi uniflow, come sono gestiti l'aspirazione e lo scarico? Che tipo di comando avete adottato?

L'aspirazione avviene attraverso delle luci distribuite intorno al cilindro che vengono scoperte dal pistone nella fase di aspirazione. Le luci sono circondate da un plenum nel quale è inviata l'aria compressa proveniente dal sistema di sovralimentazione. Le valvole in testa regolano la fase di scarico-lavaggio e sono comandate da un bilanciatore mosso da un asse a camme posto sul semi basamento.

Tra i punti di forza inserite ridotte emissioni di NOx e bassa rumorosità, notoriamente due punti deboli dei diesel. Quali accorgimenti avete adottato per raggiungere questo risultato?

La termofluodinamica del GF56 è ottimizzata e sono limitati i picchi di temperatura e pressione, cosa che determina evidenti benefici in termini di emissioni di Nox. Per la rumorosità, oltre a quanto appena detto (pressioni relativamente basse) si osserva che il GF56 è un motore due tempi che intrinsecamente presenta maggiore regolarità (ogni giro una combustione) in termini di variazione di pressione sonora e quindi rumorosità. In più l'utilizzo del common rail dà la possibilità di gestire la combustione abbassando i picchi di pressione, il tutto a vantaggio della rumorosità.

Passando all'ala rotante vengono subito in mente gli Schweizer-Hughes 300 e i

"Dovendo sostituire i classicissimi sei cilindri boxer a stelle e strisce, la configurazione era obbligata. D'altra parte siamo in presenza di un motore molto equilibrato e facile da alloggiare nel muso di un aeroplano. Cambia il raffreddamento, ora a liquido per meglio controllare le temperature di ogni cilindro in ogni condizione. Si tratta di un diesel common rail ad iniezione diretta due tempi quasi quadro, con AxC pari a 106 x 150mm per una cilindrata di 5,6 litri. La potenza continuativa di 180kW a 2.200 giri può salire, per esempio la decollo, a 220 a 2.400 al massimo per 5 minuti. Di tutto riposo, come ben si confà a un motore aeronautico, pme e velocità lineare, rispettivamente pari a 8,8 bar e 7,7m/s.

Molto interessante la massa, che ferma l'ago della bilancia a 220kg il che si traduce in un rapporto massa/potenza di solo 1,22 kg/kW mentre la potenza specifica risulta essere di 39kW/l."



Robinson R22, entrambi motorizzati da versioni detarate del Lycoming O-360. Anche col vostro GF56 è necessario detarare la potenza? Se sì, in che misura? Altre proposte ad ala rotante?

Con il controllo elettronico dell'iniezione e la possibilità di modificare la sovralimentazione si può passare a versioni detarate abbastanza agevol-

mente, nei limiti di un accettabile rapporto peso/potenza.

Sempre parlando di elicotteri, in che misura la presenza del raffreddamento a liquido ne agevola l'installazione e ne migliora l'efficienza?

Sì, il raffreddamento a liquido è una soluzione ottimale per applicazioni ala rotante perché dà la possibilità di espor-

re solo le masse radianti al flusso d'aria e non costringe la realizzazione di un sistema di areazione forzato con ventole e cappottature i quali richiedono spazio e vanno a discapito del peso.

E per il mercato dei droni che obiettivi avete?

Il GF56 nacque anche per applicazioni Uav - Unmanned aerial vehicle- e le tecnologie per tali applicazioni sono state ampiamente analizzate e sviluppate nell'ambito di un importante progetto con Leonardo, Cira, PoliBa, UniSalento (Malet - Medium altitude long endurance demonstrator). Il mercato in questo particolare settore non è facilmente stimabile. I punti fermi riguardano le caratteristiche del motore che sembrano rispondere a uno dei principali requisiti dei droni di tale classe di potenza ovvero la lunga persistenza (bassi consumi specifici, lunga autonomia) e il mercato iniziale che è ipotizzabile essere quello cinese.

Tornando al propulsore, che

intervallo di revisione ipotizzate?

L'obiettivo è superare le 1.500 ore di intervallo di revisione.

Il motore a pistoni ha sempre richiesto una gestione professionale, dall'accensione alla gestione della potenza alle diverse quote. Col GF56 avete semplificato sia la manutenzione che la fase di preparazione al volo e di volo?

Il motore GF56 è munito di Fadec, ovvero un Full authority digital engine (o electronics) Control, che è un sistema automatico di controllo dei parametri e delle prestazioni di un motore aeronautico. Il Fadec elaborerà tutti i parametri in funzione delle variabili ambientali e di volo senza intervento del pilota. Non vi sono particolari procedure per la fase di preparazione al volo. Per la manutenzione il piano è relativamente simile a quello automotive e comunque prescritto nel manuale di manutenzione che in aggiunta definisce dei requisiti di intervento conformi alle richieste dell'autorità aeronautica.

Alberto Scalchi

