

Traduzione dell'articolo "THE DIESELS ARE COMING" di Steve Ells tratto dalla rivista Sport Aviation di novembre 2015

I NUOVI MOTORI DIESEL STANNO PRENDENDO PIEDE LENTAMENTE.

IL DIESEL STA AVANZANDO.

### SOMMARIO

L'articolo fa il punto sulla tendenza all'utilizzo dei motori a ciclo diesel per l'economicità del combustibile, l'affidabilità e la durata, cercando di superare i problemi di peso, vibrazioni, rumore in cabina e parti a vita limitata. Nonché quello della benzina che contiene ancora del piombo, come la 100 LL.

---

Ormai è iniziato e sta prendendo piede (lentamente). L'impiego dei motori diesel sui velivoli. Un giorno voi stessi o un pilota vicino richiederà un rifornimento di Jet A. Anche se l'accettazione estesa è stata lenta a causa dei costi di acquisto elevati e alla diffusione della benzina, è opportuno fare una realistica considerazione a lungo termine del passaggio al combustibile diesel. Ma quel giorno potrebbe essere lontano, soprattutto se l'eliminazione del piombo dalla benzina sarà un beneficio per i motori Lycoming e Continental come oggi lo è per i motori automobilistici.

Diamo uno sguardo ai motori più noti.

#### **I Thielert/Centurion.**

Alla fine del 2003 arrivò negli Usa il primo motore diesel aeronautico certificato FAA. Si trattava del motore automobilistico Mercedes da 1,7 litri, sovralimentato da 135 hp raffreddato a liquido che fu adattato per uso aeronautico dalla Thielert Aircraft Engines (TAE), azienda meccanica tedesca per lavorazioni speciali di macchina con clienti del tipo Toyota Racing, Audi/Chrysler, Diamond Aircraft, General Atomics Aeronautical Systems e altri.

Chiamato Centurion, questo motore divenne il primo piccolo motore aeronautico di produzione con gestione digitale completa del motore (FADEC) per controllare flusso del combustibile, percentuale della potenza, temperatura del refrigerante, giri motore e spinta del turbo per mezzo di una doppia e sofisticata unità di controllo (ECU).

L'unica leva di comando presente facilitava moltissimo il lavoro di gestione del motore. I controlli pre-volo sono semplici e tranquilli; non più riscaldamenti rumorosi. Quando si avanzava la leva di potenza per il decollo, il velivolo accelerava bene con i giri a 2300; durante la crociera, girava a 2000 ed era molto efficiente. Il pilota doveva solo impostare la percentuale della potenza necessaria e il FADEC la manteneva per tutti i regimi del volo.

Nel 2005 volai su un Diamond DA42 Twin Star con due di questi motori per un trasferimento di lunga durata. Rimasi stupito dalla facilità di avviamento, riscaldamento, dalla semplice regolazione e poi dimenticare, dal poco combustibile consumato. Secondo le mie note di volo un motore aveva consumato al 70 per cento di potenza (94,5 hp) 5,3 gal/h. Significava un consumo specifico di 0.371 lb/hp/h (0,168 kg/hp/h).

La Thielert fallì nell'aprile 2008 e fu commissariata fino al 2013 quando fu acquistata dalla CMG, azienda della AVIC International.

La Cessna cancellò il programma del 172TD, con motore Thielert 172, all'inizio del 2008.

### **Le origini.**

Uno degli ostacoli che Thielert dovette affrontare, come anche gli altri costruttori di motori diesel, è stato, e lo è ancora un poco, trovare una soluzione per sopportare le notevoli pressioni che si generano durante la combustione del diesel a quattro tempi. La combustione in un motore a benzina è un fenomeno graduale; quello diesel è un evento veramente rapido. È più simile a una martellata che a una forte spinta sul pistone.

La martellata determina delle fortissime torsioni sull'albero motore. Thielert sostituì gli alberi di serie con altri fabbricati in SAE 4340, rifuso ad arco sotto vuoto. Thielert impiegò quella che chiamo frizione per sovraccarico. In base al manuale d'impiego originale della Thielert "Lo scopo della frizione era di assorbire le vibrazioni del motore provenienti dall'elica per il migliore conforto dei passeggeri". I primi motori richiedevano la sostituzione della frizione ogni 300 ore di servizio, che poi raggiunse le 600 ore.

I più recenti miglioramenti di questo motore e il motore aeronautico da 170 hp Austro AE 300 impiegano un volano a doppia massa per smorzare e rendere fluide le pulsazioni della potenza.

Le forti pulsazioni creano anche dei problemi con le eliche di lega leggera. Oggi quasi tutti i motori diesel installano delle eliche a pala larga in composito perché assorbono meglio le vibrazioni.

Oggi il CD-135 (135 hp) e il CD-155 (155 hp) prodotti dalla CMG hanno una cilindrata di 2,0 litri. La differenza di potenza tra i due motori è dovuta ad aggiornamenti della mappatura delle prestazioni nel doppio ECU – piccolo aumento della MAP e installazione di un radiatore per il combustibile (scambiatore di calore). Sono disponibili i kits per l'aumento della potenza a 155 hp per alcune installazioni esistenti del 135 hp.

Il motore CD-155 è stato valutato dalla Cessna per il programma JT-A Skyhawk. Al momento attuale, la Cessna sta procedendo con un'indagine relativa al programma JT-A Skyhawk presso la Africair, venditore autorizzato della Cessna di base a Miami, che ha già installato dei motori diesel CMG su circa 70 Cessna 172.

Il CMG CD-155 è un motore opzionale sul velivolo Glasair Aviation Sportsman 2+2 ed è in corso di valutazione da parte della Zenith Air come motorizzazione opzionale. Anche la Piper sta proponendo lo Archer DX con il diesel CMG da 155 hp. I motori delle serie CD-100 possono essere retrofittati su alcuni Cessna 172 esistenti e sui Piper PA-28 in base a uno specifico STC (supplemental type certificate).

Secondo Travis Tinsley, responsabile vendite di Africair, una persona può acquistare il kit approvato con STC contenente tutto il necessario per installare un motore CD-155 su un C-172 al costo di circa 90000\$. Secondo Joe Dougherty, direttore della manutenzione di Africair, le modifiche per completare l'installazione richiedono circa 160 ore di lavoro. Una parte del retrofit

riguarda il rinforzo del parafiamma e l'installazione non di una ma di due batterie di supporto per energizzare il FADEC, dato che il motore si spegne se manca l'energia elettrica.

La serie dei motori CMG CD-100 può essere acquistata per essere installata su velivoli experimental.

Tinsley fa presente ancora che Africair, distributore Cessna per l'Africa da 47 anni, offre dei Cessna 172 del 1998-2003 rimessi a nuovo completamente modificati con il CD-155, nuova livrea, tutti i bollettini e AD applicati, ispezioni SID eseguite per una cifra di 225000-230000\$.

### **Altre motorizzazioni diesel.**

Il motore SR305-230 (260 hp) della Société de Motorisation Aéronautiques (SMA) è un bel motore aeronautico raffreddato ad aria e olio. È sovralimentato e a presa diretta; non c'è una scatola di riduzione o una frizione. L'elica è regolata a 2200 RPM, che mantiene basso il rumore generato dall'elica. La prima generazione è stata installata sul campo (mediante un STC) su almeno 15 Cessna 182. Molti di questi 182 diesel sono stati comperati da compagnie operanti in Africa e in altri paesi dove l'avgas era molto costosa o introvabile. La seconda generazione SR305-230e-C1 (efficienza) nasce da un'estesa riprogettazione del motore originale. Quest'ultimo è molto semplice confrontato con i CMG e Austro; non ci sono frizioni o riduttori di giri per l'elica o raffreddamento a liquido. L' ECU comanda il motore. In caso di mancanza di energia elettrica il motore continua a funzionare a regime ridotto con controllo manuale. Oltre 80 per cento delle parti è nuovo. Il 230e-C1 è stato scelto dalla Cessna Aircraft per il suo JT-A 182. La pubblicità dell'azienda riporta un consumo specifico al freno (BSFC) di 0,36 lb/hp/h (*0,163 kg/hp/h*).

L'Austro Engines è una società del gruppo Diamond Aircraft. Il motore Austro AE300 (E4) è un quattro cilindri raffreddato a liquido da 170 hp, basato da un motore turbo Mercedes per autotrazione. La Diamond ha iniziato lo sviluppo di questo motore diesel per aerei nel 2005; è stato certificato nel gennaio 2009. L'Austro afferma che il motore ha una "scatola ingranaggi incorporata nel motore con uno smorzatore integrale delle vibrazioni torsionali". L'installazione turbo è dimensionata per fornire la potenza da quota zero fino a circa 10000 ft. Secondo il sito web sono operativi oltre 1000 di questi motori. Una recente rassegna stampa ha annunciato che il TBO è stato aumentato a 1800 FH. Il sito riporta inoltre che il valore di potenza più economico (73 per cento) comporta un BSFC di 0,3 lb/hp/h. Il peso del motore installato, con olio, è supera le 400 lb (*181,6 kg*).

Secondo Mario Spiegel, direttore vendite dell'Austro Engines, il motore può essere comperato da una persona per l'installazione su un velivolo experimental. Il costo varia in base al valore corrente della moneta.

Un Lycoming da 180 hp a iniezione IO-360-L2A può essere acquistato a 48625\$. Il peso stimato dell'installazione varia tra 320 e 330 lb.

Col senno di 10 anni dopo, il motore originale Thielert da 1,7 litri, 135 hp, non era proprio pronto per il mercato quando fu introdotto. Il motore è stato migliorato come dimostrato dall'aumento della cilindrata, l'aggiornamento del doppio volano e l'introduzione della sesta variante dell'importantissima pompa d'iniezione ad alta pressione.

Ciascuno dei motori diesel ricordati ha un consumo di combustibile più efficiente di quelli simili a benzina e una manutenzione molto inferiore, non ha candele né magneti né carburatore né impianto d'iniezione da tenere sotto controllo, questi vantaggi sono spesso superati dalla necessità di un raffreddamento a liquido e dagli alti costi di componenti a vita limitata come la pompa combustibile ad alta pressione.

Inoltre, i motori diesel pesano molto di più di quelli a benzina a parità di potenza e il Jet A pesa circa lo 11 per cento in più per gallone della benzina 100LL. Se qualcuno critica la tecnologia del "trattore agricolo" che è parte di quella dei motori a benzina, pochi negano la durata, la facilità del servicing e il fatto che non richiedono energia elettrica per fornire la potenza prevista. Quando arriverà la benzina da 100 ottani senza piombo, i motori a benzina d'oggi ne beneficeranno notevolmente. Oggi sul mercato nord americano i diesel sono difficili da vendere. Il loro immediato futuro sta nei paesi in corso di sviluppo.