

Traduzione dell'articolo "WAFFLIG WITH WEIGHT" di Steve Ells tratto dalla rivista Sport Aviation di marzo 2016.

IL CENTRAGGIO DEL VOSTRO VELIVOLO.

SOMMARIO

Articolo didattico sul calcolo del centraggio di un velivolo e di sensibilizzazione sull'importanza di non superare il peso massimo.. Ricordando che alcuni costruttori di velivoli certificati scelgono di servirsi del peso di flotta, che non è applicabile ai velivoli amatoriali poiché ognuno è un esemplare unico, sintetizza la procedura per mantenere sotto controllo questo valore. Allo scopo, richiama l'AC 120-27E che fornisce la definizione di peso trascurabile che è molto limitativa per segnalare l'importanza di non sottovalutare la necessità della ri-pesata periodica per il fatto che, purtroppo, il peso di un velivolo aumenta nel tempo.

Abbiamo imparato i rudimenti del bilanciamento del nostro velivolo durante l'addestramento primario. I calcoli del peso e del centraggio forniscono le risposte a domande come quanto peso può imbarcare il velivolo? Posso caricare in sicurezza del bagaglio nel comparto apposito? Come volerà il mio velivolo se il baricentro (CG) si trova al limite massimo anteriore dell'involucro? Al massimo arretrato dell'involucro?

Ed è ancora sicuro volare quando c'è "troppo" peso sul velivolo?

I regolamenti.

I regolamenti della FAA permettono ai costruttori di piccoli velivoli di costruirsi il proprio metodo di stabilire i pesi del velivolo. Alcune compagnie pesano ogni aeroplano che costruiscono, per cui il peso a vuoto riportato nei documenti originali di peso e centraggio è quello effettivo di quel velivolo.

La Cessna, e alcuni altri costruttori, si servono di un peso statistico per i loro monomotori. Si ottiene pesando un certo numero di aeroplani, 10 nel caso della Cessna, ed eseguendo una media per ottenere il peso di flotta. Velivoli analoghi dovrebbero cadere entro le tolleranze del peso di flotta. Per controllare le deviazioni durante il processo di fabbricazione ogni decimo velivolo è pesato. Se il suo peso cade entro l'uno per cento del peso di flotta, questo è utilizzato per i successivi dieci velivoli. Se invece cade fuori dell'uno per cento, si stabilisce un nuovo peso di flotta servendosi della procedura della media ponderata.

Ciò significa che se il peso a vuoto di flotta di un particolare modello della Cessna è stato stabilito in 1550 lb, gli aeroplani dello stesso modello in produzione possono in realtà pesare tra 1535 e 1565 lb e perciò possono mantenere il peso a vuoto di 1550 lb sul rapporto di peso e centraggio della fabbrica.

Il peso a vuoto è definito come il peso del velivolo con tutti gli equipaggiamenti operativi installati in una posizione fissa sull'aeroplano. Esso include anche tutto il combustibile inutilizzabile, i fluidi lubrificanti e idraulici e tutti quelli intrappolati nelle tubazioni. Dal 1978 il valore del peso a vuoto include anche il pieno dell'olio lubrificante.

Calcolo del peso e del centraggio.

Non esiste alcun requisito di dover sempre ripesare il velivolo o anche di pesare quelli che sono gestiti da un gestore medio di velivoli che non lo dia a noleggio (FAR part 91 operating rules). Quando si incorpora una modifica con un nuovo tipo di radio, un kit STOL o dei serbatoi ausiliari, il meccanico o l'officina che esegue il lavoro d'installazione calcola la variazione di peso e centraggio e genera un nuovo rapporto di pesata. La buona pratica richiede di annotare di traverso le pagine superate e la data invece di estrarle e buttarle via.

È veramente raro pesare di nuovo un velivolo al termine della manutenzione; per esempio, nessuno delle tre piccole officine di verniciatura di velivoli che ho contattato ripesa il velivolo o ricalcola peso e centraggio dopo la verniciatura.

Il processo di determinazione dei pesi, dei bracci e dei momenti degli equipaggiamenti rimossi e aggiunti è piuttosto semplice. Gli errori possono avvenire quando il peso o il braccio sono stimati o quando il calcolo matematico è sbagliato. Qualunque errore, se non trovato e corretto, si ripercuoterà sui rapporti successivi.

C'è la probabilità che i dati che state usando per calcolare il peso al prevolo sia errato? Certo. Può essere pericoloso? Dipende. Piccoli errori di questo genere non compromettono la sicurezza. Come ogni allievo pilota ha imparato durante l'addestramento al volo, i velivoli volano anche se sono sovrappeso di qualche libbra.

Le regole parte 2^A.

La AC 120-27E, intitolata *Aircraft Weight and Balance Control*, stabilisce le linee guida per gli operatori di velivoli commerciali quando devono stabilire il programma aziendale di peso e centraggio. È interessante la definizione di peso trascurabile fornita dall'AC.

Qualunque variazione di peso si considera trascurabile a meno che superi "più o meno lo 0.5% per cento del peso massimo all'atterraggio o la variazione cumulativa della posizione del CG superi lo 0.5% per cento della corda media aerodinamica". Se applichiamo il suggerimento e la definizione ai velivoli gestiti da privati, vorrebbe significare che una variazione cumulativa di 8 libbre per un Cessna 150 o di 20,5 libbre per il modello più recente del Cessna 210 non richiederebbe l'esecuzione di una nuova pesata.

Come conseguenza della decisione della Cessna di utilizzare il peso di flotta, questa AC ammette un andamento segmentato dei pesi a vuoto del velivolo.

Variabili infinite.

Il datum è un punto arbitrario, meglio definito come punto rispetto al quale il braccio è nullo nei conti del peso e del centraggio. La Cessna spesso usa la faccia anteriore del parafiamma come datum dei suoi monomotori; il Diamond Katana DA210 usa il bordo d'entrata dell'ala della centina d'incastro; il Piper Cherokee Six ha il datum posizionato a 78.4 in. davanti la bordo d'entrata all'intersezione delle sezioni lineari e quelle rastremate. Tutti i pesi aggiunti davanti al datum hanno un braccio negativo; quelli aggiunti dietro al datum l'hanno positivo. Alcuni costruttori pongono il

datum in uno spazio davanti all'ogiva dell'elica, di modo che tutti i bracci sono positivi per tutti i calcoli. I bracci sono misurati in pollici (*si possono anche misurare in cm e i pesi in kg, ndt*)

I pesi dei componenti aggiunti o rimossi sono misurati in libbre. Moltiplicando il braccio per il peso si ottiene il momento in pollici-libbre, ma raramente è riportato in questo modo.

Esso aiuta a comprendere come l'aggiunta o la sottrazione di pesi come i passeggeri, il combustibile, il bagaglio o la rimozione o l'aggiunta di equipaggiamenti influenzino la posizione del baricentro (CG), se esso è visto come il fulcro di un'altalena. Quando il peso è aggiunto dietro al CG esistente, esso (fulcro) si muoverà indietro per mantenere il bilanciamento, e viceversa.

Il metodo più accurato per pesare un aeroplano è farlo con i serbatoi del combustibile vuoti. Talvolta, per convenienza e per ridurre il pericolo del maneggio di grandi quantità di benzina, il velivolo è pesato con i serbatoi completamente pieni. Questo elemento introduce delle variabili perché il peso della benzina dipende molto dalla temperatura del fluido e perché non sempre i serbatoi contengono la quantità di combustibile prevista.

Il peso normalmente accettato di un gallone di avgas è di 6 lb/gal. È vero solo a 19°F (-7°C) che un gallone di 100 LL pesa veramente 6 lb; il peso di un gal di 100 LL varia da 6.3 lb a 40°F (-40°C) a 5.56 lb a 104°F (40°C). La variazione del peso del combustibile introduce ancora un'altra variabile tra il peso vero del velivolo e quello sulla "carta".

La FAA, al paragrafo FAR 91.323 Subpart D dal titolo "Special Flight Operations", può permettere un 15% di aumento del peso massimo agli operatori dell'Alaska per le operazioni "a noleggio" condotte secondo la Part 121 e Part 135 a condizione che il velivolo possa rispettare quello che si chiama fattore di carico positivo da manovra e che il velivolo soddisfi ancora il requisito della prestazione in salita per cui è stato certificato.

Gli aeroplani diventano pesanti nel corso degli anni a causa di accumulo di sporcizia, grasso e olio oltre che di errori di calcolo. Ho ripesato un Cessna Cutlass 172RG pochi anni fa. Il peso attuale è stato di 1682.6 libbre rispetto a quello calcolato di 1697.6 libbre. La differenza? Inferiore all'uno per cento. Molto meglio di quanto mi aspettassi.

Cosa significa ciò per i membri della EAA?

Il modo più facile per superare il fattore di carico positivo per ogni velivolo è di entrare in virata stretta ad alta velocità, pertanto se operate anche casualmente al MTOW o anche poco sopra, non strattonate e non inclinatevi; siate delicati e fluidi.

Cosa significa il gradiente di salita per i soci EAA che pilotano dei piccoli velivoli? Le regole di certificazione per gli odierni velivoli leggeri FAR 23.65(a), affermano: ogni velivolo con motore alternativo del peso di 6000 lb o meno deve aver un gradiente di salita stabilizzata a s.l. di almeno 8.3% per i terrestri o del 6.7 % per gli idrovolanti". Questa regola dev'essere rispettata al MTOW e a s.l.

Come si traduce in regole pratiche? Una regola spicciola per convertire un gradiente di 8.3% in piedi al minuto di salita è di moltiplicare 8.3 per la velocità in nodi. Per esempio, il vostro

"AeroSled" ha una velocità di miglior salita (V_Y) di 80 kt. Se moltiplicate 8.3 per 80 ottenete un valore di 665 fpm del rateo di salita.

Se non strattonate e non inclinate mai e il vostro aeroplano riesce ad avere il gradiente richiesto, vi sentirete di sovraccaricare il velivolo? Nell'interesse della sicurezza non operate volontariamente mai al di fuori dei parametri di progetto del velivolo.

Gli operatori che volessero una copia del rapporto di pesata e centraggio originale del proprio velivolo possono ottenere una copia conforme contattando il produttore.