

Traduzione dell'articolo "GRADING GLIDE" di Ed Kolano, dalla rivista Sport Aviation di luglio 2002

UNA BUONA DISCESA

Elaborazione dei dati della discesa senza motore.

SOMMARIO

Articolo della serie delle prove in volo, in cui l'autore, che è un pilota, descrive come ridurre i dati acquisiti in prove di volo, per ricavarne delle tabelle utili per il proprio volo, invitando a provare di persona le caratteristiche del proprio velivolo a favore della sicurezza.

In giugno, abbiamo iniziato a discutere della prestazione in discesa con motore spento, mostrando le forze agenti sul velivolo durante il veleggiamento e illustrando come le forze sono identiche a quelle che agiscono sul velivolo durante la salita uniforme (salvo la potenza nulla). Abbiamo spiegato la tecnica di rilievo dei dati di prova, per determinare la velocità del velivolo che permette di ottenere la massima distanza, ed evidenziato che questa si ottiene quando è massimo il rapporto tra portanza e resistenza L/D.

Adesso, useremo i dati acquisiti dalle prove di discesa di un RV-6A, presso la scuola delle Young Eagles della EAA, per mostrare come trasformare i dati di prova in valori utilissimi di velocità del vostro velivolo, che voi dovete conoscere, assolutamente.

Abbiamo eseguito le prove prendendo il tempo della discesa lungo il tratto di 500 ft, da 3750 ft a 3250 ft, di quota pressione. Il valore medio del tratto è di 3500 ft, e di cui abbiamo registrato la OAT, ogni volta. Il peso medio del velivolo, durante le prove, è stato di 1435 lb, 215 lb sotto il peso massimo. Il CG era posto in posizione media, rispetto all'autorizzato.

Durante il volo, ho registrato i dati di prova sul cosciale, e li ho trascritti, poi, sul foglio di lavoro. Questo è una matrice singola, più semplice da usare, per lavorarci, di un mazzo di fogli separati. La tabella 1 è il foglio di lavoro, in cui i dati rilevati sono nelle colonne in grigio, e quelli calcolati in chiaro. Useremo i dati della riga delle 100 mph, come esempio per la nostra spiegazione sulla riduzione dati.

L'idea fondamentale per la riduzione dei dati è la seguente. Se conosciamo il rateo di discesa e la velocità durante la prova, possiamo determinare l'angolo di discesa, più piccolo è l'angolo della traiettoria e più lontano il velivolo andrà.

Iniziamo con un po' di matematica. Sottraiamo la quota pressione a fine prova da quella all'inizio prova. Registriamo la differenza nella colonna della quota (3750-3250). Inseriamo la quota nella sua colonna, con segno negativo per indicare che essa si riduce.

Determiniamo il rateo medio attraverso la quota, dividendola per il tempo impiegato a scendere. La casella della quota è in piedi, quella del tempo in secondi. Così, dobbiamo moltiplicare per 60, per ottenere il numero in fpm: $-500/36*60$ fpm.

Trasformando il rateo medio in fpm, abbiamo anche un controllo del dato. Se avessimo annotato il rateo indicato dal VSI, durante la prova, potremmo paragonare i due valori. Una differenza rilevante, ci aiuterebbe a identificare il valore irregolare del tempo o anche dell'indicatore VSI. Inseriamo il rateo calcolato nella colonna Avg. ROD del foglio di lavoro.

Ora sappiamo quale era la velocità di discesa e quella sulla traiettoria, mentre stavamo misurando il tempo. A questo punto, dobbiamo compiere una correzione, perché la velocità di discesa è un valore vero, mentre quello lungo la traiettoria è il valore osservato.

Numero della prova	Velocità osservata (mph)	Quota press. iniziale (ft)	Quota press. finale (ft)	Salto di quota (ft)	Quota media (ft)	Tempo (s)	Avg ROD (fpm)	OAT (°C)	Quota densità (ft)	Velocità vera (mph)	Angolo di discesa (°)	Note
1	100	3750	3250	-500	3500	36	-833	9	3663	106	-5,15	
2	80	3750	3250	-500	3500	44	-682	11	3794	85	-5,25	
3	110	3750	3250	-500	3500	30	-1000	11	3794	116	-5,6	
4	70	3750	3250	-500	3500	48	-625	11	3859	74	-5,5	
5	120	3750	3250	-500	3500	28	-1071	10	3728	127	-5,51	*
6	65	3750	3250	-500	3500	28	-843	11	3609	69	-6,12	**
7	130	3750	3250	-500	3500	20	-1500	11	3794	136	-7,12	
8	140	3750	3250	-500	3500	18	-1667	11	3794	148	-7,35	

*scarsa confidenza; ** percorso breve-buon risultato.

Tabella 1

Per convertire la velocità osservata in quella vera, prima, dobbiamo convertirla in velocità calibrata, usando i dati di calibrazione (cfr, Test Pilot da gennaio a marzo 2001). Quindi, servirsi della velocità calibrata e della quota densità, per determinare la velocità vera sulla traiettoria.

Ci serviremo della OAT registrata e della quota pressione, per trovare la quota densità per il punto intermedio del salto di quota. Esso è determinato sommando la quota di partenza a quella di fine e dividendo per due: $(3750+3250) / 2 = 3500$ ft.

Utilizzando i 9°C, rilevati nell'intorno della quota media, e la quota pressione a 3500 ft, determiniamo la quota densità e la velocità calibrata per questo punto di prova, per ottenere la velocità vera lungo la traiettoria di 106 mph, che inseriamo nella rispettiva colonna.

Ora, trasformiamo la velocità vera da mph a fpm: $(106*5280) / 60 = 9328$ fpm. Se la velocità fosse stata in nodi, avremmo usato 6076, invece di 5280.

Ora, disponiamo di entrambe le velocità, verticale e lungo la traiettoria, in piedi al minuto. La figura 2 mostra la relazione trigonometrica tra le due velocità e l'angolo della traiettoria. La funzione seno dell'angolo ci consente di utilizzare le due velocità per determinare l'angolo della traiettoria: $\sin(\gamma) = -833/9328 = -0,0016$. Se usiamo la calcolatrice o le tabelle trigonometriche, otteniamo che l'angolo corrispondente vale $-5,15^\circ$, che inseriamo nella rispettiva colonna del foglio di lavoro.

Figura 2

Ripetiamo la serie di conversioni e di calcoli, per ogni punto di prova e completiamo il foglio di lavoro. Adesso, potremo provare a notare quale velocità ha prodotto il più piccolo angolo di discesa, e con un po' più di lavoro potremo trovare alcuni risultati interessanti e potenzialmente salvifici.

La tabella 1 indica che l'angolo più piccolo si ha a 100 mph, ma possiamo domandarci se 95 mph o 105 mph potrebbero essere meglio. Se disegniamo la curva velocità-angolo di discesa, possiamo collegare bene i punti per riempire i vuoti lasciati dalle prove, e la figura 3 ne dà la rappresentazione.

Angolo della traiettoria (°)

Notate che abbiamo rappresentato la velocità osservata rispetto all'angolo di discesa. Avremmo potuto disegnare la curva velocità vera-angolo di discesa, ma vogliamo servircene in cabina. Per inciso, se avessimo disegnato la curva della velocità vera, avremmo ottenuto la stessa curva, solo con la curva della velocità spostata un po' a destra.

Nella figura 3, possiamo vedere che l'angolo per la migliore discesa è intorno a 92 mph. L'angolo di discesa è molto prossimo a quello trovato sulla tabella alla riga di 100 mph. La curva fa vedere che possiamo volare tra 80 mph e 100 mph, senza una sensibile variazione dell'angolo di discesa e conseguente perdita di distanza percorsa.

Non tutti gli aeroplani hanno una curva di discesa simile. Più piatto è il picco della curva, minore è la penalità sulla distanza percorsa in discesa, a velocità diversa da quella ottima. Disporre di un intervallo di velocità ampio, è cosa buona, poiché potete ridurre l'attenzione sull'anemometro e curarvi di altre faccende, come controllare gli interruttori, riavviare il motore, cercare un luogo per l'atterraggio, chiamare via radio.

Il mese scorso, abbiamo sollevato il problema del peso che influisce sulla vostra migliore velocità di discesa e ho promesso di spendere qualche parola in merito. Usiamo ancora lo RV-6A per una breve analisi. Il peso medio durante le prove era di 1435 lb. Il peso massimo ammesso è

1650 lb; quello a vuoto è 1605 lb. Ora, useremo la seguente relazione per correggere la nostra velocità ottima di discesa per differenti pesi del velivolo:

$$V = V_{\text{TEST}} * (W / W_{\text{TEST}})^{1/2}$$

La V_{TEST} è 92 mph al peso W_{TEST} di 1235 lb. Inserendo il peso massimo dello RV-6A al posto di W , la velocità osservata di ottima discesa varrà 99 mph. Se usiamo il peso a vuoto, più 170 lb del pilota, la velocità per la miglior discesa diventerà 85 mph. Sembra una gran differenza, e potrebbe esserlo, se il colmo della curva di discesa non fosse così piatto.

Per il nostro velivolo, 90 mph è un bel numero intero da imparare a memoria, per una massima autonomia chilometrica a un peso intermedio. Potremo, anche, ricordarci di volare qualche mph in più se siamo più pesanti, qualche mph in meno se più leggeri.

0
-400
-800
-1200
-1600
-2000

La figura 4 fa vedere, sullo stesso piano, l'angolo di discesa (—) e il rateo di discesa (—), entrambi rispetto alla velocità osservata. Da notare che più lento è lo RV-6A, più bassa è la velocità di discesa. Informazione molto utile, quando avete bisogno della massima autonomia oraria in discesa. Più lentamente scendete, più a lungo restate in volo. Se siete abbastanza fortunati da avere la piantata motore proprio sopra il campo, perché affrettare l'atterraggio? Usate il tempo disponibile per trovare la causa del problema, chiamate per l'aiuto, fate due profondi respiri per calmarvi, riesaminate le vostre procedure d'emergenza.

Non tutti i velivoli mostrano lo stesso comportamento dello RV-6A "va piano e lontano" (slower-takes-longer). Per certi velivoli, il ramo sinistro della curva di discesa scende rapidamente, indicando che a bassa velocità il rateo di discesa aumenta. Questo fatto, da solo, rappresenta l'unica ragione stringente per preparare questo diagramma del vostro velivolo. Però, ci sono altre ragioni per farlo. La figura 4 mostra cosa succede all'angolo di discesa, per velocità inferiori a 80 mph: esso aumenta notevolmente. Volando con questo velivolo in discesa a velocità inferiore a 80 mph, si avrà una discesa molto inclinata e una sostanziale riduzione della distanza percorribile. Per

esempio, se il pilota vola a 65 mph, pensando, erroneamente, che un basso rateo di discesa significhi una lunga distanza, percorrerà il 16% in meno che se avesse volato alla velocità ottima di 90 mph. Il che significa più di un 1/3 di miglio in meno di distanza percorsa, se il motore pianta a 1000 ft AGL o 1,75 miglia se pianta a 5000 ft.

Il velivolo RV-6A delle Young Eagles ha un'efficienza L/D di circa 11 a 1, alla velocità di miglior discesa di 92 mph. Alcuni piloti desiderano tenere a mente questo rapporto per un rapido calcolo, perché rappresenta anche il rapporto di discesa del velivolo. Il velivolo può veleggiare quasi 11 miglia da 5000 ft (quasi un miglio) AGL, o un po' più di due miglia (11000 ft) ogni 1000 ft AGL. Facile da tenere a memoria. Abbiamo determinato il rapporto di discesa usando il più piccolo angolo di discesa e questa formula:

$$L / D = \text{rapporto di discesa} = 1 / \tan (\gamma)$$

Questo mese abbiamo mostrato come maneggiare i dati grezzi delle nostre prove di discesa e trasformarli in un'informazione vitale, quando il motore è piantato. Abbiamo appreso la migliore velocità di discesa del velivolo e che volare lontano dalla velocità ottima di discesa si influenza la distanza percorribile. Abbiamo calcolato il rapporto L/D e visto il beneficio del volar piano per una maggior durata, e, anche, la potenziale catastrofe di un volo troppo lento, con lo RV-6A delle Young Eagles, che illustra il classico adagio "Non puoi strizzare la discesa".

Grazie per i vostri commenti e suggerimenti. L'indirizzo è: Test pilot, EAA Publications, P.O. Box 3086, Oshkosh, WI, 54903-3086. Indirizzate le e-mail a editorial@eaa.org, e mettete TEST PILOT come soggetto del vostro messaggio.