

Traduzione dell'articolo "FLIGHT TEST TECHNIQUES: STALL TESTING" di Charlie Precourt tratto dalla rivista Sport Aviation di gennaio 2014.

METODOLOGIA DELLE PROVE DI STALLO - P3

Terza puntata della discussione sullo stallo dei velivoli, particolarmente l'avvicinamento, l'avviso e alcune possibili azioni correttive. Insiste abbastanza sulla preparazione mentale e sul riconoscimento della propria eventuale incapacità di eseguire correttamente la manovra.

Quando portate in volo il vostro velivolo autocostruito all'AirVenture e lo parcheggiate allegramente in mezzo agli altri dello stesso tipo, sembra che i velivoli siano proprio tutti uguali, salvo la livrea. Ma anche se gli aeroplani sono costruiti con accuratezza secondo i disegni, con l'aiuto di macchine a controllo numerico, essi non sono veramente identici. Questo è vero, anche se ricostruite un velivolo danneggiato o ne restaurate uno d'epoca non sarà esattamente uguale come quando uscì dall'officina originale o dal costruttore. Quand'anche applicaste tutte le tecniche corrette per provare lo stallo del velivolo, potreste trovare qualche caratteristica indesiderata, e allora che fare?

Nel 2000, un lavoro eccellente fu presentato alla Society of Experimental Test Pilots da Eric Hansen membro EAA 53042 e giudice di homebuilt, relativamente alle prove di stallo di un U-2 che stava dando dei grattacapi all'Air Force durante la fase della flare. Proprio poco prima del tocco, circa 5 kt sopra la velocità di stallo/atterraggio, il velivolo poteva rollare e imbarbare violentemente a destra. L'Air Force decise di ritornarlo alla Lockheed e lasciare che i suoi tecnici e collaudatori ne uscissero fuori, qui è dove vien fatto intervenire Eric, collaudatore in Lockheed.

Lockheed eseguì una serie di stalli in quota, atterraggi con tutte le tecniche conosciute e verificò che l'ala destra stallava proprio 5 kt prima della sinistra, determinando un'imbardata che richiedeva timone tutto a sinistra, con una corrispondente caduta d'ala. Una volta che tutta entrambe le semiali erano stallate, il velivolo ritornava a essere simmetrico.

Le prime cose controllate erano ovvie: tutte le regolazioni, le corse delle superfici di comando, l'incidenza di ogni semiala, furono sostituite le estremità e gli alettoni. Dopo ogni sostituzione furono eseguite le prove di stallo, ma non risultò alcuna differenza evidente. Arrivarono addirittura a sostituire il muso e la coda in pezzo unico, senza alcun vantaggio.

Poi usarono degli attrezzi ottici e al laser per rilevare il contorno completo di ogni ala. La semiala sinistra fu trovata un pochino più spessa della destra e il bordo d'entrata della destra un po' più aguzzo lungo alcune stazioni. Misure precise stabilirono che l'ala destra aveva un'incidenza di 0,25 gradi inferiore alla sinistra, che è l'opposto di ciò che potrebbe spiegare il difetto.

Il passo successivo fu di installare dei fili di lana su entrambe le semiali ed eseguire un controllo visivo della separazione del flusso durante lo stallo. Servendosi di un Cessna 195 come velivolo chase per eseguire delle foto, l'esame delle barbole rivelò che l'ala destra era completamente stallata rispetto alla sinistra che, nello stesso momento, era stallata solo all'estremità (l'ala dell'U-2 è progettata per stallare dall'estremità verso l'interno). Il passo finale fu di rifare il contorno dell'ala destra uguale a quello della sinistra, e il problema fu risolto.

Durante la fase 1 delle prove o quando provate in volo un velivolo dopo una riparazione maggiore o un restauro, è facile essere orientati verso un esito positivo. La previsione è che il velivolo è stato perfettamente costruito e pure regolato, cosicché non ci saranno sorprese. Ecco dove la disposizione mentale del pilota deve cambiare e predisporre a recuperare l'assetto con specifici indicatori di quando eseguire il ricupero e delle manovre dei comandi adatte a conseguirlo.

Un buon margine di sicurezza può essere costituito trimmando il velivolo con potenza minima a circa 1,3 la velocità di stallo prevista. Questo fornisce un momento a picchiare favorevole durante il recupero semplicemente riducendo la forza sulla barra (o volantino). La decelerazione verso lo stallo non dev'essere superiore a 1 kt/s (o 1 mph/s secondo la scala delle velocità). Nella ricerca sull'U-2 di cui sopra, i collaudatori della Lockheed decelerarono da 1/4 a 1/2 kt/s! Non è necessario eseguire lo stallo proprio in volo livellato, è più importante mantenere una rateo di decelerazione costante. Infine, la pallina dev'essere mantenuta perfettamente al centro, perché ogni derapata può mascherare le caratteristiche di stallo che volete cercare.

Se la preparazione e l'avvicinamento allo stallo sono eseguiti come è stato previsto, ma i risultati non sono favorevoli, che lezione possiamo aver imparato dall'esempio delle prove dell'U-2?

Costruite una tabella con le possibili variabili, incluso il controllo della regolazione delle superfici di comando, della corsa dei comandi, dell'incidenza delle due semiali, della regolazione di flaps e dell'installazione delle estremità alari.

Misurate e verificate ogni parametro e cercate le differenze ovvie rispetto a quello previsto dai disegni e le altrettanto ovvie differenze tra destra e sinistra. Si costruisce un riferimento per le future prove.

Stabilite quali parametri hanno più influenza sulle caratteristiche indesiderabili che osservate. Eseguite delle piccole variazioni tra i singoli parametri, riprovate e cercate una tendenza positiva (potrebbe essere negativa, perciò ricordatevi della predisposizione mentale!). Eseguite e provate (insieme, ndt) alcune variazioni dopo che avrete stabilito gli effetti di ciascuna modifica.

Se le piccole variazioni non producono una tendenza nella direzione voluta, la visualizzazione del flusso può servire come strumento per comprendere la diffusione della sua separazione sulle ali. Una cautela molto importante in questo caso: il volo con il chase per foto/sicurezza costituisce un volo specialistico in formazione e si deve tenere in considerazione il rischio di collisione dei due velivoli che volano in formazione in prossimità dello stallo. Per ridurre il rischio, si raccomanda l'uso di cineprese digitali ad alta tecnologia.

Il rifacimento aerodinamico del contorno potrebbe rendersi necessario. Si può realizzare direttamente, fissandolo con nastro adesivo di alluminio di alta qualità o stratificando il nastro stesso.

Se non siete abbastanza capaci di eseguire lo stallo completo con velivoli simili al vostro che avete in prova, dovrete considerare di richiedere a un pilota più abile o a un collaudatore di condurre la prova al vostro posto. Il risultato finale dev'essere un velivolo che stalla in modo prevedibile e simmetrico, con delle normali azioni sui comandi necessari per il ricupero. Questo è

importante se eseguite degli stalli solo per divertimento o se vi ci doveste trovare inavvertitamente durante una virata in finale.

Un pensiero conclusivo è che qualche forma di avviso dovrebbe indicare al pilota che l'ala sta per stallare. La prudenza convenzionale dice che dovremmo progettare le ali in modo che lo stallo si propaghi dalla radice all'estremità. La separazione del flusso alla radice interferisce col piano orizzontale, e può essere avvertito come una vibrazione della cellula, un avviso naturale. Requisiti di progetto possono richiedere qualcosa di diverso. Il velivolo potrebbe avere la coda a T che si trova sopra il flusso disturbato dall'ala. La missione del velivolo potrebbe necessitare una separazione differente, come nell'esempio dell'U-2. Ci possono essere anche delle sorprese dove il flusso si distacca rapidamente dal bordo d'entrata invece che propagarsi gradualmente dal bordo d'uscita.

La FAR 23 richiede, per la certificazione, che l'avviso dello stallo avvenga almeno 5 kt prima dello stallo stesso. Mentre i nostri E-AB non devono rispondere ad alcun requisito, se durante le prove dello stallo trovate che l'avviso è piccolo o inesistente, è importante predisporre una sorta di avvisatore per il pilota. Potrebbe trattarsi di semplici strisce sul bordo d'entrata e provarle secondo le linee guida di quest'articolo. Ma se non volete appiccicare nulla al vostro velivolo che aumenti la resistenza, c'è l'impianto dell'angolo d'incidenza che può essere integrato con l'ala o il tubo di pitot. Oppure, armati con queste conoscenze, servitevi della vostra immaginazione, questo è il costruttore amatore, dopo tutto!