

Traduzione di “AIRSPEEDS” di Ed Kolano tratto dalla rivista Sport Aviation di giugno 2003.

Cinque modi per misurare la velocità del vostro velivolo.

## QUANTE VELOCITÀ!

### SOMMARIO

L'autore tratta l'argomento della definizione, e utilizzo, della velocità per calcolare le prestazioni del velivolo in modo corretto, considerando le diverse fonti di errore del valore letto sull'indicatore.

---

Nell'articolo precedente di “Test Pilot”, abbiamo terminato le prove di salita spiegando come determinare l'angolo di rampa massimo e la velocità per ottenerlo ( $V_X$ ). Abbiamo iniziato con la teoria della salita e concluso con le carte che mostrano il massimo rateo di salita del vostro velivolo, l'angolo e il gradiente, insieme con le loro  $V_Y$ ,  $V_X$  e le prestazioni di salita per ogni altra velocità.

Ci sono molti discorsi che enfatizzano le velocità. Questo mese ci riposeremo dai numeri e esamineremo le varie velocità con cui, come piloti, abbiamo a che fare.

“A 345 mph volerete velocissimi.....”

Bene. Questo vuol dire essere veloce. Se avviene al livello del mare, in una giornata standard, questo velivolo volerebbe a più di 400 mph a 10000 ft e a più di 470 mph a 20000 ft. Ovviamente, se la velocità in oggetto del velivolo pressurizzato fosse la velocità vera alla quota pressione di 20000 ft in una giornata standard, la velocità indicata al livello del mare sarebbe prossima a 215 mph. Ancora veloce, ma ben differente da 470 mph.. Allora, che tipo di velocità è 345 mph e a quale quota avviene? Non lo so, la pubblicità non lo sa.

Quest'esempio vuole mostrare come voi, gli acquirenti, potreste compiacervi, o dispiacervi, perché ci sono più modi per indicare la velocità. Prima di ordinare un certo kit, io immagino che, a casa, dovrete fare in modo da trovare esattamente cosa significhi 240+ mph. Ma il vostro lavoro a casa sulle velocità non finisce qui.

Terminata la costruzione del velivolo, dovrete calibrare l'impianto pitot-statica per tenere in conto della grande varietà di errori probabili che possono causare un errore sul vostro indicatore di velocità. Se state per fare affidamento sull'indicazione del vostro strumento, è essenziale che sappiate bene che cosa vi sta dicendo.

Il pilota convive con cinque velocità: osservata, indicata, calibrata, equivalente e vera. Esaminiamole individualmente e, poi, avremo risolto le difficoltà.

### **Velocità osservata e indicata.**

La velocità osservata è quella che vedete sull'indicatore di velocità (ASI). Certo, penserete che questa sia la velocità indicata. Lo è, in accordo con le pubblicazioni della FAA e molti manuali di pilotaggio. Non è sbagliato fare ciò, perché questi manuali vogliono solo che conosciate la differenza tra ciò che leggete sull'ASI e le velocità calibrate riportate sul manuale. Voi usate le velocità calibrate nei calcoli della velocità vera, così il fabbricante si garantisce che voi dobbiate correggere il valore letto sull'indicatore prima di eseguire ogni pianificazione.

Stiamo differenziando la velocità osservata e da quella indicata, poiché l'ASI può non essere del tutto accurato. Le norme di aeronavigabilità della FAA per i piccoli velivoli richiedono un errore di calibrazione minimo, errore intrinseco allo strumento stesso. La velocità indicata è quella osservata corretta per l'errore interno dello strumento.

Per conoscere qual è l'errore del vostro ASI, dovete avere un banco prova. Dopo la prova, saprete cosa leggete paragonato a quello indicato sulla base delle pressioni statica e dinamica applicate dal banco prova. Forse, avrete letto degli articoli che spiegano come far ciò con un semplice manometro ad acqua, che applica la pressione allo strumento. Le pressioni applicate corrispondono alle letture appropriate della velocità e il tecnico paragona la velocità appropriata con le letture sul vostro strumento. Una volta noto l'errore, potete correggere la lettura sull'ASI (velocità osservata) con quella che dovrete leggere (velocità indicata).

La velocità indicata è quella osservata corretta per l'errore interno dello strumento. *Da notare: alcuni testi si riferiscono a quella che leggete sullo strumento (cioè che chiamiamo osservata) come velocità indicata e la velocità corretta per l'errore interno dello strumento (che chiamiamo velocità indicata) come velocità indicata vera.*

### **Velocità indicata e calibrata**

Il banco prova per la velocità osservata-indicata applica la pressione statica e dinamica specifica ai rispettivi ingressi sul fondo dello strumento e collegate gli stessi ingressi alle linee che convogliano le pressioni dalle prese statica e dinamica dell'impianto. Sfortunatamente, le prese statica e dinamica non rilevano sempre la pressione effettiva dell'ambiente e avete bisogno di una calibrazione in volo che tenga conto di quest'errore.

Molti piloti credono che il tubo di pitot non rilevi la pressione effettiva dell'ambiente poiché non è orientato direttamente nel flusso del vento relativo, che è il caso del volo lento o con elevato angolo d'incidenza. Questo è un fattore, ma la presa statica è al fonte della maggior parte degli errori.

Generalmente, le prese statiche sono poste sui lati della fusoliera o sul tubo di pitot stesso. Per far bene il loro lavoro, le prese statiche devono essere esposte all'ambiente senza permettere l'ingresso di aria in pressione (ram air pressure). Pressione dinamica (ram air pressure) nelle prese statiche si ha quando la velocità di avanzamento del velivolo spinge l'aria dentro una presa, che sente questa pressione insieme con la pressione ambiente, che è il lavoro del tubo di pitot. Questo è il motivo per il quale le prese statiche sono posizionate in direzione perpendicolare al vento relativo. Ma differenti condizioni di volo, posizione del carrello e dei flaps possono cambiare la pressione attorno alla presa statica. Poiché il vostro indicatore confronta le pressioni dal tubo di pitot con quella della statica, ogni variazione nella pressione statica può causare un'indicazione errata della velocità.

Una prova in volo è l'unico modo per stabilire questo errore. Discuteremo un po' sui metodi comuni di prova il prossimo mese, per il momento stabiliamo che la velocità calibrata è quella indicata corretta per l'errore derivante dalla variazione di pressione attorno alla presa statica. *Da notare: i costruttori di velivoli certificati verificano i loro prodotti in maniera estesa per trovare le posizioni delle prese statiche, che abbiano la più piccola variazione di pressione. Questo spiega perché la correzione indicata-calibrata è spesso chiamata correzione dell'errore di posizione o d'installazione.*

### **Velocità calibrata ed equivalente**

La velocità equivalente è quella calibrata corretta per la comprimibilità. "Comprimibilità" è spesso associata con l'alta velocità, prossima a quella del suono, ma in questa applicazione abbiamo a che fare con la pressione nell'impianto di pitot. In maniera sintetica, a velocità e quote elevate, la pressione statica che l'impianto di pitot rileva non è quella vera (ricordate, il pitot sente la pressione totale = pressione statica + pressione dinamica). La pressione statica rilevata è più elevata a causa dell'effetto della compressione, cosicché la pressione totale nell'impianto è artificialmente aumentata. Questo fatto fa indicare allo strumento una velocità maggiore di quella effettiva del velivolo in volo.

La buona notizia per la maggior parte di noi, è che non voliamo abbastanza veloci o abbastanza alti per temere questo tipo di correzione. La tabella 1 mostra le correzioni che potreste applicare, come esempio, a delle velocità calibrate per effetto della quota. A meno che non voliate oltre i 200 kts di calibrata e a quote superiori al 10000 ft di quota pressione, probabilmente, potrete ignorare con sicurezza questa correzione. *Da notare: i costruttori calibrano gli indicatori di velocità per leggere correttamente, in condizioni ambientali standard, livello del mare, cosicché non c'è bisogno di correzioni di velocità calibrata-equivalente, quando si vola in simili condizioni a qualunque velocità.*

Velocità calibrata	Velocità equivalente				
	---	s.l.	5000	10000	20000
100	100	100	100	100	100
150	150	150	150	150	149
200	200	200	200	199	197
300	300	300	299	297	292
400	400	400	397	393	383

Tabella 1

### Velocità equivalente e vera

Più il volo avviene ad alta quota, meno densa è l'aria. La riduzione della densità dell'aria influenza la pressione che l'impianto di pitot sente e, di conseguenza, la lettura sullo strumento. Ammettiamo di volare a 100 kts di velocità equivalente al livello del mare. Assumiamo, per semplicità, che gli errori di ASI, posizione e comprimibilità siano nulli, la pressione nell'impianto del vostro pitot farà indicare 100 kts. Se volate con lo stesso velivolo a 100 kts equivalenti, ma a 10000 ft, l'impianto sentirà un'aria meno densa e determinerà una lettura inferiore sull'ASI. In altre parole, se volate a 10000 ft con 100 kts indicati, la velocità vera sarà maggiore, perché il velivolo deve compensare la pressione inferiore causata dalla densità più bassa dell'aria.

Alcuni indicatori forniscono la velocità vera con una scala rotante e un anello che allinea la OAT con la quota pressione. La scala, inoltre, fa ruotare quella della velocità vera dietro all'ago, permettendovi di leggere direttamente la velocità vera, insieme con quella osservata. Questo semplice mezzo funziona, poiché allineando le scale dell'OAT e della quota pressione si compensa per la quota densità.

### Velocità vera e velocità relativa al suolo.

La velocità rispetto al suolo è la velocità vera corretta per il vento. Ogni pilota lo impara durante l'addestramento e noi lo usiamo ogni volta che siamo in volo. La velocità al suolo non ha nulla a che fare con il sistema di indicazione della velocità, ma completa il nostro sguardo sull'insieme delle velocità.

Come indicato dalla figura 1, ciò che si legge sull'indicatore è la velocità osservata.

- Correggete la velocità osservata per l'errore interno del sensore e ottenete la velocità indicata.
- Correggete la velocità indicata per l'errore di installazione/posizione e ottenete la velocità calibrata.
- Considerate velocità e quote elevate per trovare la velocità equivalente.
- Correggete la velocità equivalente per la quota densità per ottenere la velocità vera.
- Applicate le correzioni del vento alla velocità vera per determinare la velocità al suolo.

Se tutte queste correzioni differenti della velocità vi intimidiscono, fatevi coraggio. Se le vostre abitudini di volo o le limitazioni del velivolo vi mantengono sotto le velocità e le quote di applicazione della correzione per la velocità equivalente, avete bisogno solo di fare un paio di prove. Il banco prova terrà conto di ogni errore inerente allo strumento e la calibrazione in volo vi metterà al sicuro per quello d'installazione .

Bene, abbiamo gettato le basi con queste prime cose sulle velocità per l'argomento del prossimo mese: la calibrazione della velocità. Esamineremo alcuni metodi di prova involo per identificare l'errore di posizione sul vostro velivolo.