

Traduzione dell'articolo "EASY AIR DATA" di Beth E. Stanton tratto dalla rivista Sport Aviation di luglio 2017.

SEMPLICE SOLUZIONE DA OFFICINA.

ACQUISIZIONE DATI ANEMOMETRICI.

### SOMMARIO

Realizzazione in officina di un sistema essenziale durante l'esecuzione delle prove in volo per valutare l'errore di posizione e indicazione dell'impianto anemometrico. In particolare per chi volesse cimentarsi nella riduzione dei dati nelle condizioni standard.

---

Quando Andrew Angelotti a 26 anni partì per Tehachapi, California, nel 2014 per lavorare presso la Scaled Composites, si trovò immerso nel mondo delle prove in volo. "A Mojave, le persone lavorano di continuo su temi sensibili e cercano di cambiare le cose" fa presente Andrew. "Hanno necessità di disporre di dati che dicano se ciò che stanno facendo è valido oppure no e come farlo meglio. Possono non avere la dimensione di una grande azienda e non possono permettersi di andarsi a comperare della strumentazione costosa e di spendere molto tempo per integrarla".



Le prove in volo raccolgono dati per caratterizzare le prestazioni di velivoli nuovi o di esistenti sottoposti a modifiche. L'acquisizione di questi dati tradizionalmente costa parecchio, acquisto di componenti da diversi fornitori, inoltre progettisti per integrare tutto ciò. Gli attacchi dei booms per il rilievo dei dati sono specifici per ogni bordo d'entrata e richiedono di forare l'ala stessa. I cablaggi devono correre dall'estremità alare fino all'impianto di acquisizione dei dati. Nel caso in cui il velivolo è certificato, si deve usare il Form 337 relativo a riparazioni maggiori e modifiche (cellula, motore, elica o richiesta per). Anche la categoria degli experimental necessita di lavoro cartaceo e l'ispezione di un A&P.

### **Una nuova modalità.**



Nel 2010, Andrew fondò la Spingarage, una azienda di consulenza di impianti elettrici. Con le sue conoscenze di circuiti stampati e tecnologia senza fili, cominciò a immaginare una nuova soluzione per le prove in volo affrontandola da un diverso punto di vista. "Tutto iniziò pensando di mettere insieme le due tecnologie" disse.

Oltre un anno e mezzo fa, progettò un mezzo rivoluzionario che consente

l'installazione temporanea di un boom che può essere fissato ad un'ala qualunque in mezzora circa. Servendosi di un sistema di fissaggio originale e della tecnologia wireless per il trasferimento dei dati, il velivolo non è modificato in alcun modo, eliminando gli impicci logistici associati alle strumentazioni tradizionali. Dato che il boom è un attrezzo installato temporaneamente che non influenza le qualità di volo del velivolo, il suo utilizzo ricade nel memorandum 2014 della FAA indirizzato all'utilizzo delle camere GoPro (o simili), lasciando l'installazione, l'utilizzo e la responsabilità all'utente.

### **Molti sostenitori.**

"State lavorando su un argomento piuttosto complicato da soli e le persone sono ansiose e vorrebbero aiutarvi" afferma Andrew. Il pilota collaudatore Elliot Seguin della Wasabi Air Racing interessato all'argomento ha chiesto a Andrew di scrivere un testo da riportare sul sito internet della Wasabi. Invitò Andrew ha scrivere dei rapporti per ognuna delle serie di prove in volo eseguite. "Fu la prima persona a spingermi a diventare un professionista delle prove in volo" ha affermato. "Una volta iniziato, altre persone si sono interessate all'argomento". Andrew ha ricevuto complimenti da molte persone che lo hanno aiutato a espandere l'inviluppo di volo, ad eseguire rilievi statistici, rapporti di prove, esempi di carte di volo e tecniche di calibrazione precisa del boom. "Specialmente sui velivoli experimental la calibrazione è un compito notevole", afferma Andrew. "Disporre di una sorgente calibrata applicabile all'estremità dell'ala in breve tempo è molto accattivante".

### **Boom dal peso piuma.**

Il boom è costituito da una sonda Kiel (*variante del tubo di Pitot-Prandtl per le alte incidenze, ndt*), una presa statica, le banderuole alfa e beta con un computer a bordo alimentato da una batteria e una trasmittente radio all'interno di un'asta leggera di soli 250 grammi. Misura velocità, quota, angoli d'incidenza e di derapata, ed è stato convalidato fino a 155 kt.



La peculiarità del "sistema di montaggio adattabile" del boom è che si applica a molti profili, eliminando la necessità di appositi attacchi sull'ala. Le basi degli attacchi stampati in 3-D sono state progettate per essere robuste e flessibili quanto basta per adattarsi alla forma del bordo d'entrata dell'ala. Si dispone un nastro di alluminio sull'ala per preparare una superficie adeguata. Poi si fissa l'attacco con un nastro doppio adesivo da 30 psi. Gli appoggi laterali sono ricoperti con altro nastro di alluminio per prevenirne il distacco. È stata eseguita un'analisi di carico con un fattore di sicurezza di tre sia per il fattore  $g$  che per la pressione dinamica. Infine, con questi valori è stata eseguita una prova statica con una cella di carico e una scala graduata.

### **Il BoxDAQ**

I dati anemometrici provenienti dal boom possono essere registrati in due modi: un computer con un programma AirDAQ su una specifica chiavetta USB oppure un'apposita unità chiamata BoxDAQ. Se si usa il boom, qualcuno a bordo del velivolo (o su un chase a qualche  
Ad uso esclusivo dei soci Cap

centinaio di piedi di distanza) registra su un portatile i dati dal boom. Il BoxDAQ è un apparato del tipo che "si installa e si dimentica", progettato da Andrew, che associa tra loro i dati registrati dagli strumenti GPS/INS. Si tratta di una soluzione complessa capace di mantenere l'allineamento mediante un rapido scarico dei valori di  $g$ ,  $g$  sostenuti e altre manovre difficili.

Il BoxDAQ è costituito da un sistema inerziale di tipo commerciale che combina un VectorNav GPS/INS con un ricevitore AirDAQ e con un registratore interno. Questo integra un computer Raspberry Pi e un ricevitore RF compatibile con la trasmittente radio nel boom. Il contenitore è una parte stampata in 3-D progettata per fissare in modo facile una normale videocamera. Si collega ad una presa USB per scaricare i dati formattati in CSV che possono essere stampati su una tabella una volta al suolo. "Questa unità e il boom possono essere installati sul velivolo in pochi minuti e fornire una soluzione sia inerziale che aerodinamica" afferma Andrew. "È veramente potente".

### **Imparare e fare**

"Quando l'ho fatto per la prima volta, mi sono reso conto che potreste imparare a farlo anche voi" ha detto Andrew. Informandosi dai piloti collaudatori è riuscito a creare, a provare e ad acquistare fiducia che l'idea avrebbe potuto funzionare. Molte persone erano impazienti di partecipare al progetto. "Potevano dire, hai qualcosa da provare? Mettilo sul mio velivolo!" ricorda ridendo Andrew. "Esser capace di farlo e sfondare con gli amici è per me qualcosa di meraviglioso".

Andrew intuisce dei grandi vantaggi nella raccolta dati più rapida e più economica. "Si tratta di un salto concettuale da come l'industria ha tradizionalmente raccolto dati" dice Andrew. "Invece di accettare che la strumentazione rallenti il programma di prove, il progetto è di essere capaci di farlo in breve tempo".

"Mi piace l'idea di fondare una società che guidi con l'esempio e solleciti i suoi clienti. Voglio usare tutti i soldi che guadagno con i contratti e con la vendita del materiale per attivare progetti migliori. Penso che possa portare a risultati incredibili".

Potrete trovare il link a Spingarage su [www.EAA.org/extras](http://www.EAA.org/extras).