

Traduzione dell'articolo "BRAYFOIL BREAKTHROUGH" di Beth E. Stanton tratto dalla rivista Sport Aviation di marzo 2020.

LA RIVOLUZIONARIA TECNOLOGIA DI TRASFORMAZIONE DELL'ALA.

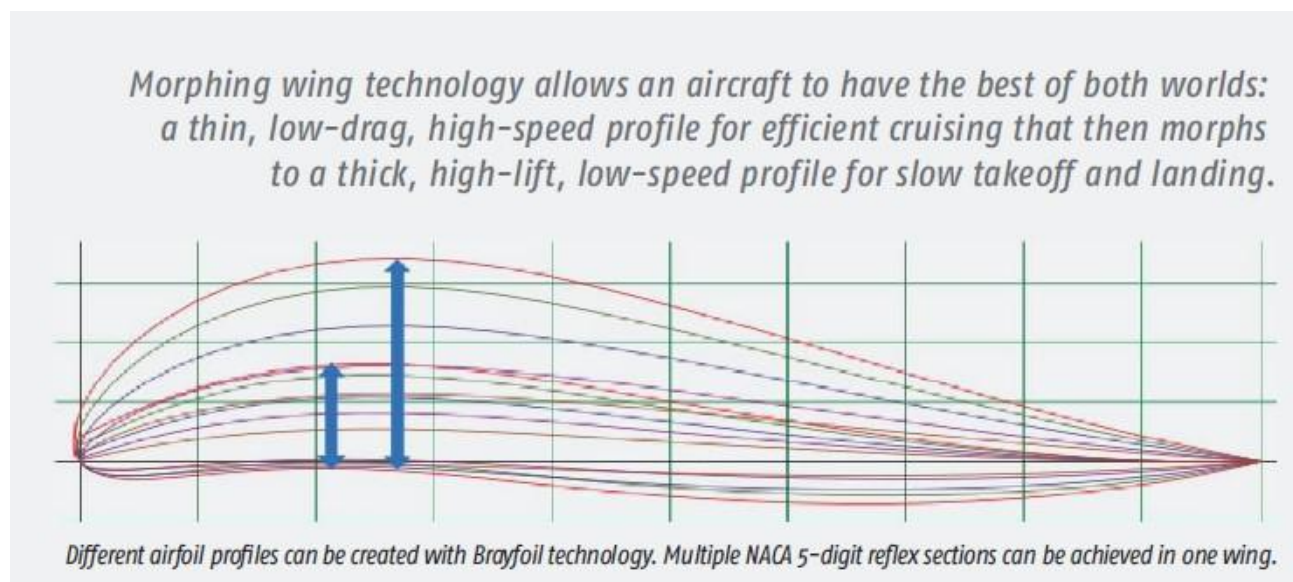
SOMMARIO

L'autrice riporta l'esperienza di Robert Bray che ha inventato un'ala con profilo cosiddetto "autostabile", quello con linea media a forma di S, il quale è deformabile in volo con semplici comandi del suo bordo d'uscita e consentire la variazione di incidenza e rollio. La tecnologia impiegata, brevettata, sta nel materiale con cui è costruita la struttura al fine di permetterne la deformazione. Il tutto è nato da una lunga osservazione del volo degli uccelli e dalla comprensione della modalità per deformare le proprie ali per compiere le manovre necessarie. Ricercando su internet "seamless wing" si trovano studi interessanti.

Per ore Robert Bray stava seduto su un precipizio con il binocolo a osservare il grifone del Sud Africa. Come gli albatros, gli uccelli più efficienti al mondo nel veleggiare, il grifone non possiede una coda ampia per variare l'incidenza alare durante il volo.

Dopo 15 anni di studi sul modo in cui gli uccelli modificano le loro ali e la costruzione di oltre 20 modelli di ala in scala, finalmente Robert ha capito come il bordo d'uscita del profilo delle loro ali funziona.

"Ho imparato dalla natura e allora ha detto "bene, dobbiamo diventare capaci di applicarlo ai materiali che conosciamo". Così si è detto Robert.



OTTIMIZZAZIONE INTEGRATA.

I profili concavo-convessi (o *autostabili ndt*) sono dei profili non simmetrici che si impiegano sulle ali volanti. La linea mediana (camber) è una curva a S poco accennata, in cui bordo d'uscita e alettoni sono ruotati verso l'alto. Questi sono stabili al beccheggio; il centro della portanza sta dietro al CG e la parte del bordo d'uscita ruotata verso l'alto determina una forza verso il basso analoga al

piano di coda orizzontale per evitare che l'ala ruoti verso il basso. Questa caratteristica mostra che non c'è la necessità di un piano di coda e le conseguenti penalizzazioni dovute a peso e resistenza.

Le ali rigide di ogni tipo hanno un solo intervallo ottimale per la loro funzionalità. Velocità diverse richiedono di cambiare la forma dell'ala con superfici di comando, con una meccanica complessa, oltre a fare volare l'aereo a vari angoli di incidenza.

“Come in natura, un'ala dovrebbe essere capace di flettersi e mutare la forma per ottimizzare portanza e resistenza dei profili” afferma Robert. “Quello che stiamo proponendo è molto più organico”. Nel 2017, Robert ha introdotto il profilo Brayfoil, tecnologia di modificazione dell'ala che ne cambia la linea media e lo spessore e determina caratteristiche variabili della portanza e della resistenza. L'ala senza rivetti funziona senza cerniere, giunzioni, sezioni di pannelli o flaps.

La tecnologia dell'ala che si trasforma consente all'aereo di avere il meglio di entrambi i campi: un profilo sottile, con bassa resistenza, alta velocità per una crociera efficiente che può trasformarsi in profilo spesso, con elevata portanza bassa velocità per decolli e atterraggi lenti.

“È veramente semplice comprenderlo, quando la si vede al lavoro” afferma Robert. “Non è roba da fantascienza una volta che abbiamo risolto il problema di ottenere il materiale adatto”.

RIPENSARE LE ALI.

Istituzioni come il Massachusetts Institute of Technology e la NASA stanno progettando delle ali modificabili mediante la piezoelettricità, delle leghe con memoria della forma o materiali cellulari combinati col lattice. Le ali Brayfoil sono costruite partendo dalla fibra di carbonio.

“Non si tratta di materiale di lusso” afferma Robert. “Si tratta di ripensare il modo di costruire le ali e quello in cui le ali funzionano sull'aereo”.



Artist's conception of a Brayfoil morphing wing-based aircraft landing in snow.

Le ali convenzionali hanno longheroni e centine rivestiti da lamiera non formate. Le ali Brayfoil impiegano dei gusci di fibra di carbonio formati come un'ala che sono molto più robusti del metodo con centine e longherone. Le fibre unidirezionali di carbonio determinano un'ala robusta lungo l'apertura con la capacità di essere flessibile lungo la corda. Ali rivestite di un tessuto semirigido con centine

modificabili sono allora possibili e sono state sperimentate con successo su ali rigide indipendenti per gli yacht.

“È simile a un foglio di qualunque materiale flessibile come il compensato che può essere piegato, salvo che è molto più robusto”, afferma Robert.

Un meccanismo interno muove una superficie rispetto ad un'altra nei punti di cerniera che tengono unite le superfici agendo su dei comuni attuatori come quelli idraulici, elettronici o lineari a cavo.

MOLTEPLICI APPLICAZIONI.

L'efficacia della tecnologia è sostenuta da analisi teorica aerodinamica, ricerca accademica, prove e convalida sperimentale a grandezza naturale della bontà del concetto. Sono assicurati i brevetti in 45 stati, inclusi USA, Cina ed Europa.

La tecnologia del profilo Brayfoil attivo può essere impiegata in applicazioni aerospaziali come aerei, veicoli aerei senza pilota e missili, come pure in ogni industria che impieghi aria e turbine idrauliche, vele, in marina nelle auto. La compartecipazione di differenti industrie aiuterà lo sviluppo di tecnologie di energia rinnovabile.



Brayfoil morphing wing embedded power wind turbine.

“Non si tratta solo di aspetti tecnici e di efficientamento, ma anche di aspetti ambientali” afferma Robert.

Al momento, il progetto principale alla Brayfoil è lo sviluppo di modelli di turbine ad aria che è sovvenzionato con la garanzia del governo del Sud Africa e che consentirà di installarle in un primo tempo nella città. Stanno lavorando anche sul progetto di un velivolo leggero per una iniziativa in campo aeronautico.

ULTRA DIFFERENTE ULTRALEGGERO.

L'aereo ogni-tempo, solo terrestre e ora in costruzione cerca di stabilire un nuovo standard per la categoria dei velivoli ultraleggeri. Prevede un carico pagante elevato, un ampio raggio e un'elevata velocità di salita. Impiegando un'ala con una sola ala con sistema Brayfoil e una fusoliera appesa sotto, l'aereo anfibo avrà la capacità di atterrare su terra, acqua, spiaggia e neve.

L'ala è installata su un asse di rotazione e si allinea col vento relativo, assumendo automaticamente l'incidenza, mentre la fusoliera resta livellata.

“Potreste prendere l'ala e farla oscillare con le vostre mani” afferma Robert. “Non c'è nulla che lo impedisca in alcun modo. Ruota intorno, ma dato che il vento agisce sopra, essa assume l'incidenza esatta e vola da sola come un'ala volante indipendentemente dalla fusoliera. Roba da non credere, ma funziona”.

Il velivolo presenta anche altre caratteristiche uniche. Una barra governa ancora gli spostamenti su due assi, ma invece di agire su equilibratore o su alettoni, comanda la linea media e il bordo d'uscita dell'ala. Solo un irrigidimento sull'unico cavo di comando per l'ala è necessario per cambiare l'incidenza (normalmente flap e equilibratore) e il rollio (di solito alettoni). L'aereo non

cambia assetto durante decollo e atterraggio ed è più simile a un triciclo paramotore: potenza per decollare e prendere quota e riduzione della potenza per scendere e atterrare su un punto.

BRAYFOIL ALL’AIRVENTURE.

Robert ha tenuto nascosta la sua invenzione durante gli scorsi anni mentre collezionava dati e credibilità per la tecnologia. Brayfoil è stato presente all’AirVenture della EAA a Oshkosh 2019 nella tenda “Vetrina delle Innovazioni”. Una sera dopo avere lasciato la vetrina, Robert vide una gara di atterraggio di precisione.

“Ho visto i Flying Cowboys atterrare con i loro Cubs”, ha detto. “Tutte le volte che li ho visti provare, pensavo <Devono proprio usare un Brayfoil perché possiamo richiamare proprio come un uccello e atterrare sul punto>”.

Il piano prevede di esporre un ultraleggero Brayfoil allo AirVenture a Oshkosh nel 2020. È previsto un programma di sviluppo di attrezzature e di capacità produttive per mettere il Brayfoil in produzione con un’azienda di velivoli leggeri. La ditta sta collaborando con università e società europee nell’ambito del fondo di ricerca European Union Horizon 2020, che ricerca soluzioni ingegneristiche innovative in molte discipline.

FUORI DAGLI SCHEMI.

“Ciò contro cui ci scontriamo quando stiamo parlando con investitori o associati, una volta che ci troviamo con qualcuno, è “Bene, perché non si è fatto 50 anni fa?” dicono Matthew Bray, CEO di Brayfoil e il figlio Robert. “Perché non era così attrattivo come oggi”.

Robert ha speso molto tempo per mettere a fuoco l’ala Brayfoil.

“Quando finalmente si è formata nella mia testa, mi sono sentito in grado di realizzarla”, ha detto. “Sembra semplice ora, come ogni bella cosa è semplice. Pensate a colui che ha immaginato la ruota. Oggi sembra semplice, ma qualcuno ha dovuto pensarci sul serio”.

Robert non è un tecnico. È un architetto e un hobbista che ha studiato aeronautica da solo senza nessun insegnamento formale.

“Ora sto bagnando il naso a tutti gli specialisti di ogni livello, ma accettano sostanzialmente che ciò che ho fatto è degno di nota” ha detto. “Penso che sia stato possibile solo perché non ero competente in questo campo. Mi hanno insegnato a non restare chiuso perciò sono stato capace di pensare al di fuori degli schemi”.