

Studio Aerodinamico Duo Discus

(Traduzione dal sito Tomahawk Aviation, <https://tomahawk-aviation.com/eu/>)

Il concetto di base da cui si è partiti per determinare quale fosse il profilo ideale per il Duo Discus era quello che il modello dovesse **essere divertente**. Secondo la filosofia di Tomahawk Aviation questo significa progettare un **aliante veloce**.

Poiché non era previsto l'uso dell'aliante in alcuna specifica classe di competizioni anche il disegno in pianta non aveva ragione di essere modificato. Inoltre, per un utilizzo non competitivo, è sembrato opportuno rimuovere i diruttori alari ed estendere i flap fino alla parte più interna delle semiali. Le corde dei flap sono state fissate al 25% della corda alare. Al fine di rendere l'effetto dei flap soddisfacente, la loro corda è stata maggiorata rispetto all'aliante originale (circa il 17%). Inizialmente la prima versione del Duo Discus è stata costruita senza winglets, in quanto nel volo veloce queste ultime non portano alcun vantaggio. Successivamente sono state sviluppate anche winglets rimovibili che non rallentano il comportamento in volo del modello.

Il profilo non è stato semplicemente cercato tra quelli disponibili, al contrario è stato generato utilizzando un programma di calcolo. Attraverso un algoritmo di ottimizzazione multi-criterio (approccio secondo logica Pareto), sono stati ottimizzati i parametri di disegno come ad esempio (oltre al profilo stesso) lo svergolamento dell'ala. Un modello aerodinamico tridimensionale a pannelli, in cui è incorporato il calcolo della resistenza viscosa 2D e uno specifico calcolo strutturale, ha fornito numerosi parametri per prevedere il comportamento complessivo del modello come il miglior rateo di planata o l'assetto di massima efficienza per il volo orizzontale o in virata. Analizzando le soluzioni alle diverse iterazioni con approccio statistico sempre in logica paretiana, si è costruito un ventaglio di possibili soluzioni e si è cercata manualmente la migliore.

Il vantaggio di questo approccio di ottimizzazione multi-criterio è che non è necessario decidere in anticipo tra diversi criteri di prestazione. Attraverso l'accoppiamento di modelli aerodinamici 2D e 3D, si riesce a valutare il comportamento del profilo insieme alla geometria dell'ala. Così, ad esempio, si può verificare se il modello ha caratteristiche di volo critiche ed i loro impatti sulle prestazioni.

Alla fine del processo di selezione e simulazione, la forma del profilo risulta essere simile ad un RG-15. Tuttavia, dato che il Duo Discus è un aliante in scala e non un modello F3F, il profilo si è rivelato essere un po' più adatto al volo in termica rispetto all' RG-15.

Alcuni dati:

- il profilo alla radice alare ha uno spessore del 8,88% con 1,76% camber;
- all'estremità alare il profilo ha uno spessore del 8,41% e camber 2,84%;
- il profilo alla radice alare è stato aumentato di spessore (11,39%), al fine di alloggiare un connettore per il cablaggio e per ottenere una maggiore rigidità strutturale.

L'ala ha anche uno svergolamento geometrico. Grazie all'incremento del camber verso le estremità alari, anche la resistenza strutturale viene migliorata e allo stesso tempo è stata presa in considerazione la distribuzione di portanza nel volo veloce, quindi non ci sarà nessun antiestetico abbassamento delle estremità alari nel volo veloce.

Questa messa a punto così precisa non può essere fatta manualmente ma necessita obbligatoriamente di moderni metodi di calcolo computerizzato. La revisione manuale dei risultati e un secondo controllo con un tool separato e indipendente garantiscono la validità del progetto anche dal punto di vista ingegneristico.

L'ala è calettata con un angolo di $1,20^\circ$, lo stabilizzatore con un angolo di attacco di $0,62^\circ$. Quindi il calettamento dello stabilizzatore rispetto all'ala è di $0,58^\circ$.

Il calettamento del piano di coda orizzontale non è ottimizzato per la miglior planata, bensì per il volo veloce, così che il Duo Discus non debba volare con il naso verso il basso in volo veloce. La regolazione dell'equilibratore nel volo in termica viene ulteriormente ridotta attraverso la modifica del camber alare (per mezzo dei flap). L'algoritmo ottimizzatore calcola una deflessione dei flap di circa 7° (circa 8 mm alla radice dell'ala).