

Nome	DAF (Design of Aircraft and Flight Technologies) Research Group
Acronimo	DAF
Responsabile	Prof. Fabrizio Nicolosi
Personale	Prof. F. Nicolosi (PO) Prof. A. De Marco (PA) Prof. P. Della Vecchia (PA) Prof. S. Corcione (RTDB) Ing. V. Cusati (RTDA) Ing. M. Di Stasio (RTDA) Ing. D. Ciliberti (AR) Ing. M. Ruocco (AR) Ing. A. Falco (AR) + about 8 PhD students Ing. Gennaro Zolfo (PTA)
Links	https://www.old.unina.it/ricerca/ricerca-dipartimentale/dii/daf-design-of-aircraft-and-flight-technologies-research-group http://www.dii.unina.it/page.php?idlivello=94&tabella=livello2&flag=pagina

Missione

Il gruppo di ricerca DAF è coinvolto in attività di ricerca di base e applicata riguardanti la Progettazione di Aeromobili, la Progettazione ed ottimizzazione aerodinamica degli aeromobili, la sperimentazione di velivoli in galleria del vento, la meccanica del volo, la sperimentazione di volo e la simulazione di volo.

PROGETTO VELIVOLI e PROCESSI di MDO

Il gruppo è coinvolto nella progettazione di aeromobili leggeri, aeromobili per l'aviazione generale e aeromobili da trasporto commerciale. Alcune attività sono state dedicate alla progettazione e ottimizzazione degli aeromobili della Tecnam Aircraft Industries, in collaborazione con l'azienda. Altre attività di ricerca con coinvolgimento industriale sono state svolte in cooperazione con ATR e Leonardo Company, riguardanti la progettazione di un nuovo aeromobile da trasporto regionale con una capacità di 90–130 passeggeri.

Il gruppo è inoltre impegnato nello sviluppo di nuove metodologie per la progettazione preliminare di aeromobili e nello sviluppo di un innovativo framework software per l'MDO (Ottimizzazione Multidisciplinare) degli aeromobili.

Il gruppo ha partecipato al progetto H2020 AGILE (Aircraft 3rd Generation MDO for Innovative Collaboration of Heterogeneous Teams of Experts) (2015–2018) e al progetto ADORNO (2018–2022) sulla progettazione di configurazioni di jet regionali a basse emissioni acustiche e ambientali.

Recentemente, il gruppo di ricerca è coinvolto in numerosi progetti finanziati dall'UE riguardanti la progettazione di aeromobili ibrido-elettrici, inclusi propulsori innovativi con celle a combustibile e idrogeno liquido.

PROGETTAZIONE ED OTTIMIZZAZIONE AERODINAMICA DEI VELIVOLI

Le attività di ricerca sono inoltre focalizzate su analisi aerodinamiche complesse e ottimizzazione. Profili alari multicomponenti e componenti aeronautici come l'intersezione ala-fusoliera, carenature e winglet vengono progettati, analizzati e ottimizzati. Il gruppo ha acquisito una notevole esperienza nell'utilizzo della CFD RANS Navier-Stokes per l'analisi e l'ottimizzazione di configurazioni aeronautiche complesse e complete.

Nel corso degli anni, il gruppo ha maturato una significativa esperienza nell'analisi e ottimizzazione aerodinamica di diversi componenti aeronautici, utilizzando varie metodologie. Attività intensive sono state dedicate all'analisi e ottimizzazione dei profili alari per velivoli leggeri e da trasporto. Le attività di ricerca hanno riguardato anche il *coupling* tra metodi di analisi (codici a pannelli, risolutori Navier-Stokes) e algoritmi di ottimizzazione.

Esempi applicativi di questa attività includono l'ottimizzazione di profili alari multicomponenti, l'ottimizzazione dell'intersezione ala-fusoliera, dei winglet e del muso dell'aeromobile.

Grazie al centro di calcolo parallelo dell'Università, ScoPE, il gruppo ha acquisito una notevole esperienza nell'analisi aerodinamica di configurazioni aeronautiche complesse, risolvendo le equazioni di Navier-Stokes con il software Star-CCM+.

Recentemente sono state svolte attività sul Tecnam P2012 e su un nuovo velivolo regionale da 90 posti. Un tema di ricerca particolarmente interessante, che ha portato a pubblicazioni scientifiche di rilievo, riguarda lo sviluppo di nuove metodologie per la progettazione preliminare, ottenute attraverso numerose analisi aerodinamiche CFD Navier-Stokes.

È stata sviluppata una nuova metodologia per la valutazione della stabilità direzionale e delle caratteristiche di controllo del velivolo, che consente un dimensionamento più corretto e affidabile dell'impennaggio verticale. Altre applicazioni riguardano l'analisi, la progettazione e l'ottimizzazione di sistemi ad alta portanza (inclusi profili resistenti alla formazione di ghiaccio) per velivoli regionali e da trasporto.

SPERIMENTAZIONE IN GALLERIA DEL VENTO

Le attività di ricerca in galleria del vento hanno riguardato più di 20 profili alari, sia singoli che multicomponenti, e numerosi modelli in scala tridimensionali di velivoli leggeri e dell'aviazione generale. Sono stati inoltre effettuati test in galleria del vento su un modello in scala di elicottero.

Il gruppo di ricerca utilizza e gestisce la principale galleria del vento subsonica del Dipartimento di Ingegneria Industriale. Le caratteristiche della galleria del vento includono una velocità massima raggiungibile di 50 m/s e una sezione di prova di 2 x 1,4 metri.

Le attività di ricerca in galleria del vento sono focalizzate su test di componenti aeronautici: oltre 20 profili alari, sia singoli che multicomponenti, e numerosi test su modelli completi in scala tridimensionale (ultraleggeri e aviazione generale). In passato, sono stati eseguiti anche test in galleria del vento su un piccolo elicottero.

Quasi tutti gli aeromobili Tecnam sono stati accuratamente testati nella galleria del vento grazie all'esperienza maturata dal gruppo di ricerca. È possibile misurare facilmente forze, momenti e distribuzioni di pressione. È inoltre possibile effettuare visualizzazioni e correlazioni sperimentali-numeriche.

MECCANICA DEL VOLO, SPERIMENTAZIONE DI VOLO E SIMULAZIONE DEL VOLO

Il gruppo di ricerca ha maturato nel corso degli anni una notevole esperienza nella dinamica e nella meccanica del volo, attraverso numerose attività sia numeriche che sperimentali. Le attività di meccanica del volo sono state finalizzate alla misurazione sperimentale delle prestazioni degli aeromobili e alla loro ottimizzazione.

Altre attività hanno riguardato la misura dei derivati aerodinamici degli aeromobili durante i test in volo (System Identification, Parameter Estimation), con l'obiettivo di creare un database aerodinamico del velivolo (sia nel campo lineare che non lineare), utile per la simulazione di volo.

Attività di particolare rilievo sono state condotte dal Prof. Nicolosi e da tutto il gruppo nei test di volo e nella certificazione di velivoli leggeri e ultraleggeri, anche in collaborazione con Tecnam (certificazione CS-23 del velivolo leggero P2006T).

Il gruppo possiede esperienza nella progettazione, configurazione e utilizzo della strumentazione per i test in volo (sensori e sistemi di acquisizione). Sono stati messi a punto approcci rapidi e affidabili per l'elaborazione dei dati di volo, come per la valutazione delle prestazioni e la stima dei parametri (metodo della massima verosimiglianza) dai test in volo.

Recentemente sono state svolte attività sui test di volo e la certificazione di aeromobili leggeri Tecnam. Altre attività sperimentali hanno riguardato i test di volo dell'ultraleggero Tecnam P92, per la valutazione delle prestazioni in rollio e dell'efficienza degli alettoni.

Numerose attività di simulazione di volo sono state condotte su diversi velivoli. Il Prof. De Marco è uno degli sviluppatori di JSBSim, una piattaforma internazionale per la risoluzione delle equazioni della dinamica del volo, nucleo del sistema di simulazione di volo FlightGear.

Recentemente sono state avviate attività di test di volo in scala ridotta, anche attraverso l'allestimento di un laboratorio dedicato, dotato di attrezzature e di un modello di velivolo con apertura alare di 4 metri che riproduce il Tecnam P2012 Traveler.

Attività didattiche

Il gruppo DAF è coinvolto in attività didattiche per il corso di Ingegneria Aerospaziale dell'Università di Napoli. L'attività didattica si svolge attraverso numerosi insegnamenti, tra cui: Meccanica del Volo, Dinamica del Volo e Simulazione, Prove in Volo, Progetto di Aeromobili, Metodi Numerici e Sperimentali per la Progettazione Aeronautica, Operazioni Aeronautiche.