

Nel campo aeronautico si è assistito negli ultimi anni ad una evoluzione della macchina aereo che è divenuta una cellula in cui l'avionica ha assunto un ruolo predominante.

Le tecnologie sviluppate per la struttura, pur conservando una certa importanza, sono progressivamente passate in secondo piano. L'evidenza di ciò, in campo civile, è nei prodotti del consorzio anglo-franco-tedesco "Airbus".

Il gruppo europeo divenne il primo costruttore mondiale, superando il gigante americano Boeing, quando introdusse sul mercato l'A-320 primo velivolo civile certificato con comandi di volo completamente controllati da computer. Nel contempo, per la struttura dell'A-320 furono adoperate tecnologie simili se non uguali a quelle dell'A-300, concepito dieci anni prima.

Oggi i programmi più ambiziosi mirano alla progettazione di macchine volanti senza pilota (Unmanned Aircraft Vehicle), da media ed alta quota, con ali di alto allungamento e caratterizzate da basso peso, velivoli giustamente classificabili come non convenzionali.

Tali macchine, per la mancanza del pilota, devono essere completamente controllate grazie all'uso di tecnologie simili a quelle impiegate sull'A-320 dove i comandi per ottenere quel risparmio di peso preventivato, altrimenti inattuabile.

Per quanto premesso il corso si propone di dare una visione sintetica ed armonica delle discipline concorrenti alla definizione e allo studio di tali macchine:

- **dinamica delle strutture**
- **aerodinamica**
- **teoria dei controlli**

#### **Dinamica delle strutture**

- Equazioni di Lagrange (Energia cinetica , Energia Potenziale Elastica , Funzione Dissipativa, Forzanti esterne )
- Sintesi modale (Autovalori , autovettori , Proprietà di Ortogonalità )
- Soluzioni nel tempo (rappresentazione stato vettore a tempo campionato – matrice esponenziale )
- Soluzione in frequenza e soluzione nel tempo tramite antitrasformata di Fourier
- Analisi a shock e spettro di progetto.

#### **Cenni di Aerodinamica Instazionaria lineare**

- Equazioni del bilancio e riduzione a forma linearizzata
- Pannello instazionario ( potenziale di velocità / potenziale di pressione )
- Operatore aerodinamico (nel dominio della frequenza)
- Rappresentazione allo stato finito dell'operatore aerodinamico (nel dominio del tempo)

#### **Dinamica del velivolo flessibile**

- Equazione della dinamica ( struttura, inerzia, aerodinamica di movimento , forze esterne) nel dominio della frequenza)
- Stabilità velivolo (metodi di soluzione )
- Risposta a forzanti veloci (Raffica , leggi di comando ) ( Antitrasformata di Fourier)
- Equazione della dinamica nel tempo con rappresentazione stato vettore (razionalizzazione delle forze aerodinamiche )

- Modello Quasi Statico ( Pressione dinamica di divergenza di inversione dei comandi , manovre al limite dell'involuppo di volo e risposte a comandi quasi statici)

Le lezioni saranno correlate da esercitazioni numeriche in aula utili alla comprensione dell'apparato teorico.