

Progetto di un aliante per il Centro di Volo a Vela (CVV)

Breve cenno storico d'introduzione.

Il Centro di Volo a Vela è una storica istituzione del Politecnico, che ha avuto grande successo e risonanza sia prima della seconda guerra mondiale, sia nei primo anni del dopoguerra. Come le "Akaflieg" (Akademische Flieggruppe) delle università tedesche era prevalentemente gestito da studenti.

La sua attività si è praticamente spenta quando gli alianti da competizione hanno raggiunto un'evoluzione tale che il loro costo non era più sopportabile in ambito universitario. Anche le norme di sicurezza, che limitavano l'attività manuale degli studenti, hanno contribuito alla drastica riduzione delle attività.

L'idea del rilancio del CVV nell'ambito di velivoli ultraleggeri è recente ed in questa idea si inserisce l'attuale laboratorio progettuale, dove attività di laurea triennale si integrano con quelle di laurea specialistica.

La scelta di una macchina della classe "Ultraleggero" ha le sue motivazioni nel ridotto apparato burocratico richiesto al progetto ed all'esecuzione.

L'aliante

L'aliante in corso di progetto è un biposto affiancato destinato a quei piloti che hanno conseguito da poco il brevetto e desiderano imparare a fare dell'effettivo volo a vela, più come attività di divertimento che con intenti competitivi, con l'aiuto di un pilota più esperto. In questo senso la disposizione affiancata privilegia la comunicazione tra i due piloti. Al contrario, per la scuola di volo si preferisce la formula in tandem, in quanto l'allievo si trova in condizioni più vicine a quelle che avrà in seguito sull'alante monoposto.



Lo stato del progetto.

Per motivi economici, essendo stati donati al Politecnico gli stampi delle ali di un aliante, si è deciso di impiegare la medesima ala, dotandola di ipersostentatori.

Esiste un progetto di massima, un progetto di seconda approssimazione della maggior parte dei componenti, il progetto definitivo di alcuni elementi, la parziale realizzazione di un simulacro dell'abitacolo a fini prevalentemente ergonomici, la realizzazione di un primo esemplare di piano di coda orizzontale al solo fine di una prova statica, che è stata progettata.

In particolare esistono:

il progetto generale

un progetto strutturale di seconda approssimazione dell'ala e dei piani di coda

il progetto definitivo del piano di coda orizzontale

la realizzazione di un prototipo strutturale dello stesso piano

il progetto aerodinamico delle superfici mobili dell'ala

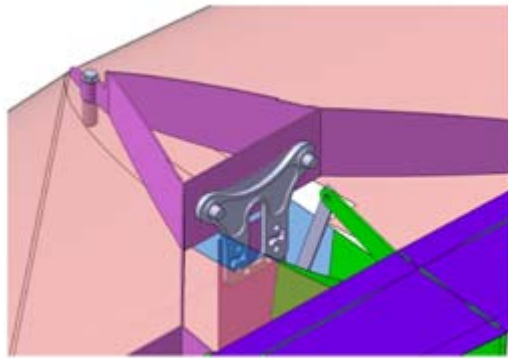
il progetto definitivo del comando differenziale degli alettoni

il progetto e la verifica in galleria aerodinamica degli ipersostentatori
il progetto definitivo ed i disegni esecutivi per la barra di comando
Il progetto definitivo della pedaliera e della trasmissione dei comandi al timone
Lo studio del quadro strumenti
La scelta commerciale dei singoli strumenti
Il progetto di massima del carrello
La scelta commerciale di ruote a pneumatici
Lo studio ergonomico dell'abitacolo.

La realizzazione di due modelli 1/10 della fusoliera ed il rilievo delle azioni aerodinamiche (*il secondo modello è una modifica del primo in seguito ai risultati della prime serie di prove*)

Il progetto di un modello di fusoliera per prove aerodinamiche in scala maggiore.

Qualche immagine della realizzazione del piano di coda orizzontale:



Schema del collegamento fra i piani di coda



Lo stampo del ventre del piano di coda orizzontale

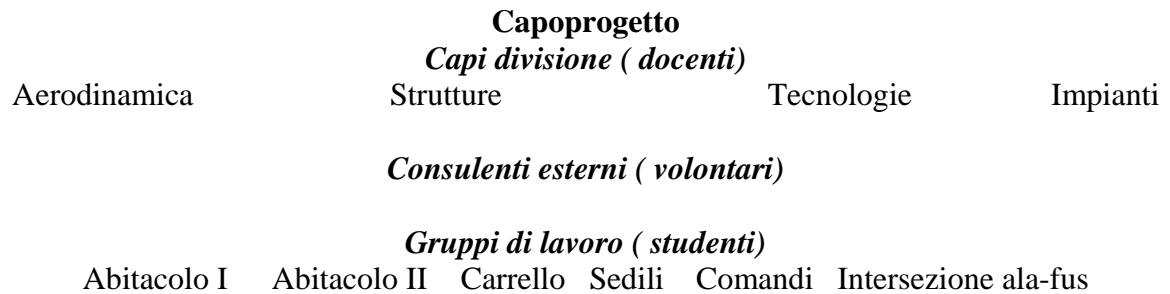


Si

posiziona il longherone posteriore sul rivestimento del ventre

L'organizzazione dell'attività

L'attività è organizzata **sul modello di quella industriale** ed è coordinata di un **ex dirigente** Aermacchi, che funge da “**capo progetto**”. Gli studenti sono organizzati in gruppi con compiti specifici che devono interagire fra di loro. L'**organigramma** è quindi il seguente:



Tecnologia

Attività comuni:

- Riunioni periodiche di presentazione dell'attività svolta, sua discussione e programmazione di quella futura
- Visita ad un'azienda di costruzione-riparazione aianti: osservazioni sulle caratteristiche e sui particolari costruttivi.
- Volo “ di familiarizzazione” su aliante,
- attività manuali collettiva ove necessario,

Rilievo, misure, documentazione fotografica di particolari.



Si misura un particolare



Pronti al decollo!



(o in pausa pranzo?)

- considerazioni specifiche sull'organizzazione del lavoro comune.

Dato l'avanzamento del progetto, quest'anno l'interazione fra gruppi di lavoro non è particolarmente stretta come è stato negli anni passati, salvo che per i due gruppi "Abitacolo I e II", ove la determinazione dei punti di applicazione del carico e dei relativi carichi è comune ai due gruppi.

Ovviamente vi sarà comunque interazione fra tutti i gruppi di lavoro e questa è un'importante funzione didattica perchè introduce a quella che sarà l'attività professionale in azienda e fa parte del metodo "industriale" di lavoro.

Attività di gruppo:



11 luglio 2005 - "lavoro di gruppo!"

Ciascun gruppo dovrà prima di tutto documentarsi sullo stato del progetto per quanto li riguarda,¹ poi definire una geometria di massima dell'elemento che devono studiare, quindi passare allo studio particolareggiato dell'elemento, modificarne la geometria quando ciò si renda necessario o semplicemente utile, comunicare agli altri gruppi tutti quei dati che a tali gruppi siano necessari.



11 luglio 2005 – il simulacro va avanti!



Visita tecnica: una semiala in riparazione, così ci si vede dentro!



Ergonomia: primi passi.

¹ Per questo sono disponibili le tesi di laurea triennale e specialistica degli anni precedenti.



Ergonomia II : ci sono gli strumenti (in fotocopia!)



Ergonomia III: a che distanza vanno gli strumenti?(Pilota "lungo")

Questi sono i dati di massima del progetto preliminare:

Categoria	aliante ultraleggero
Numero di posti	2
Larghezza	16 m
Lunghezza	6.6 m
Altezza	1.92 m
	masse
Peso a vuoto operativo	230.6 kg
Peso massimo al decollo	410.6 kg
Peso massimo equipaggio	180 kg
Carico alare massimo	392 N/m ²
Carico alare minimo	277 N/m ²
Peso totale due semi-ali	121 kg
Peso totale fusoliera	100 Kg
Peso totale piano timone	2.8 Kg
Peso piano orizzontale	6.9 kg
Escursione baricentro	44 - 64 % C.M.A.
	ala
Apertura alare	15.56 m
Superficie alare	10.28 m

Allungamento alare	23.54
Profilo radice	DU-80-176
Profilo estremità	DU-80-141
Corda media alare	0.64 m
Corda radice	0.81 m
Corda estremità	0.32 m
Rapporto di rastremazione	0.375
Corda Media Aerodinamica	0.70 m
Freccia al 25% della corda	-7.5°
Angolo di diedro	3.5°
Angolo di calettamento	3.5°
Angolo di svergolamento lineare all'estremità	-1.33°

alettoni

Apertura singolo alettone	2.70 m
Percentuale di corda alare	18 %
Corda radice	0.133 m
Corda estremità	0.097 m

ipersostentatori

Tipologia	flap a fessura
Apertura singolo flap	2.94 m
Percentuale di corda alare	35 %
Corda radice	0.280 m
Corda estremità	0.259 m

winglet

Apertura	0.22 m
Altezza	0.778 m
Corda radice	0.172 m
Corda estremità	0.057 m
Corda media	0.115 m

piano di coda orizzontale

Apertura	3m
Superficie	1.6 m
Corda radice	0.6 m
Corda estremità	0.47 m
Allungamento	5.5
Profilo	DU-86-137/25
Braccio di leva	4.06 m
Angolo di calettamento	-2.02°
Coefficiente volumetrico	0.9

equilibratore

Apertura	3m
Superficie	0.4 m
Percentuale di corda del timone	35 %
Corda radice	0.15 m
corda estremità	0,117 m

piano verticale

Apertura	1.3 m
----------	-------

Superficie	0.91 m
Corda radice	0.8 m
Corda estremità	0.6 m
Allungamento	1.85
Profilo	FX-71-L-150
Braccio di leva	4.10 m

timone

Apertura	1.3 m
Superficie	0.4 m
Percentuale di corda del timone	45 %
Corda radice	0.36 m
Corda estremità	0,27 m

fusoliera

Lunghezza	6.6 m
Larghezza	1.2 m
Altezza massima pilota	1,91 m

prestazioni

a peso massimo

Velocità di stallo con flap estesi	60 km/h
Velocità di stallo flap retratti	73 km/h
Velocità di manovra	147 km/h
Velocità di manovra raffica 15 m/s	116 km/h
Velocità massima	240 km/h
Velocità verticale di minima discesa	0.678 m/s
Velocità di minima discesa	87 km/h
Velocità di massima efficienza	100 km/h
Massima efficienza	37.83

a peso minimo

Velocità di stallo con flap estesi	51 km/h
Velocità di stallo flap retratti	62 km/h
Velocità di manovra	123 km/h
Velocità di manovra raffica 15 m/s	90 km/h
Velocità massima	240 km/h
Velocità verticale di minima discesa	0.573 m/s
Velocità di minima discesa	73 km/h
Velocità di massima efficienza	84.6 km/h
Massima efficienza	37.82