

POLITECNICO DI MILANO



Definizione Geometria Progetto

Politecnico di Milano
Dipartimento di Ingegneria
Aerospaziale

Corso di Progetto Aerospaziale
Esercitazione 5

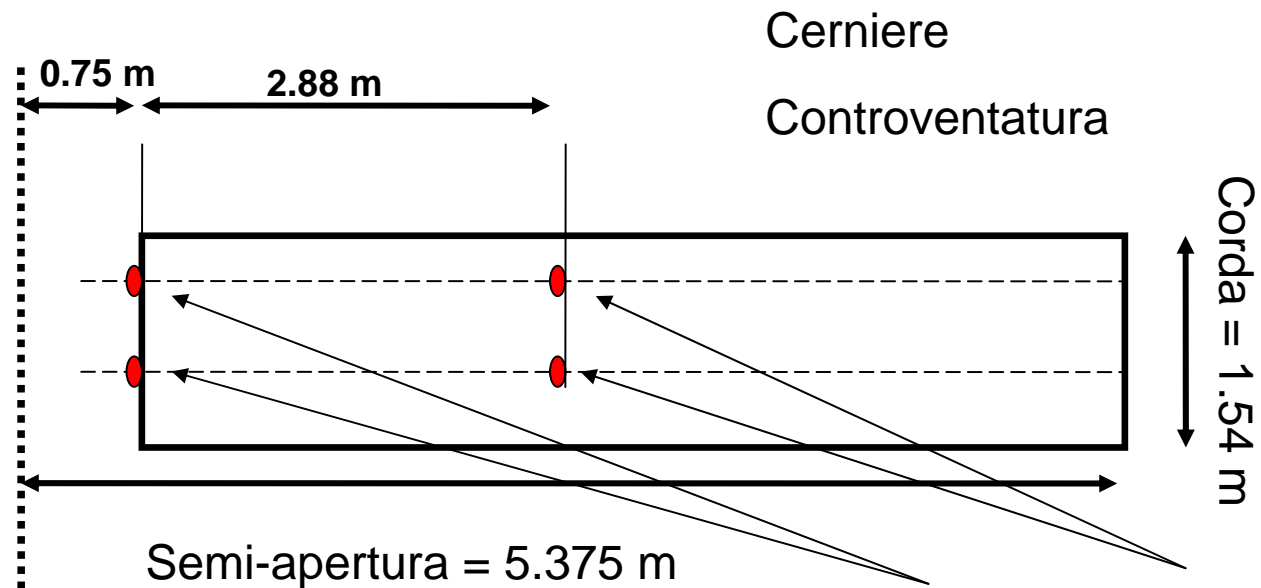
Marco Morandini
marco.morandini@polimi.it
Mauro Manetti
manetti@aero.polimi.it
Alessandro Scotti
scotti@aero.polimi.it

Luca Cavagna



Geometria Esterna Ala

POLITECNICO DI MILANO



Semi-apertura = 5.375 m

Posizioni Longheroni:

L.A. 15 % Corda

L.P. 65 % Corda

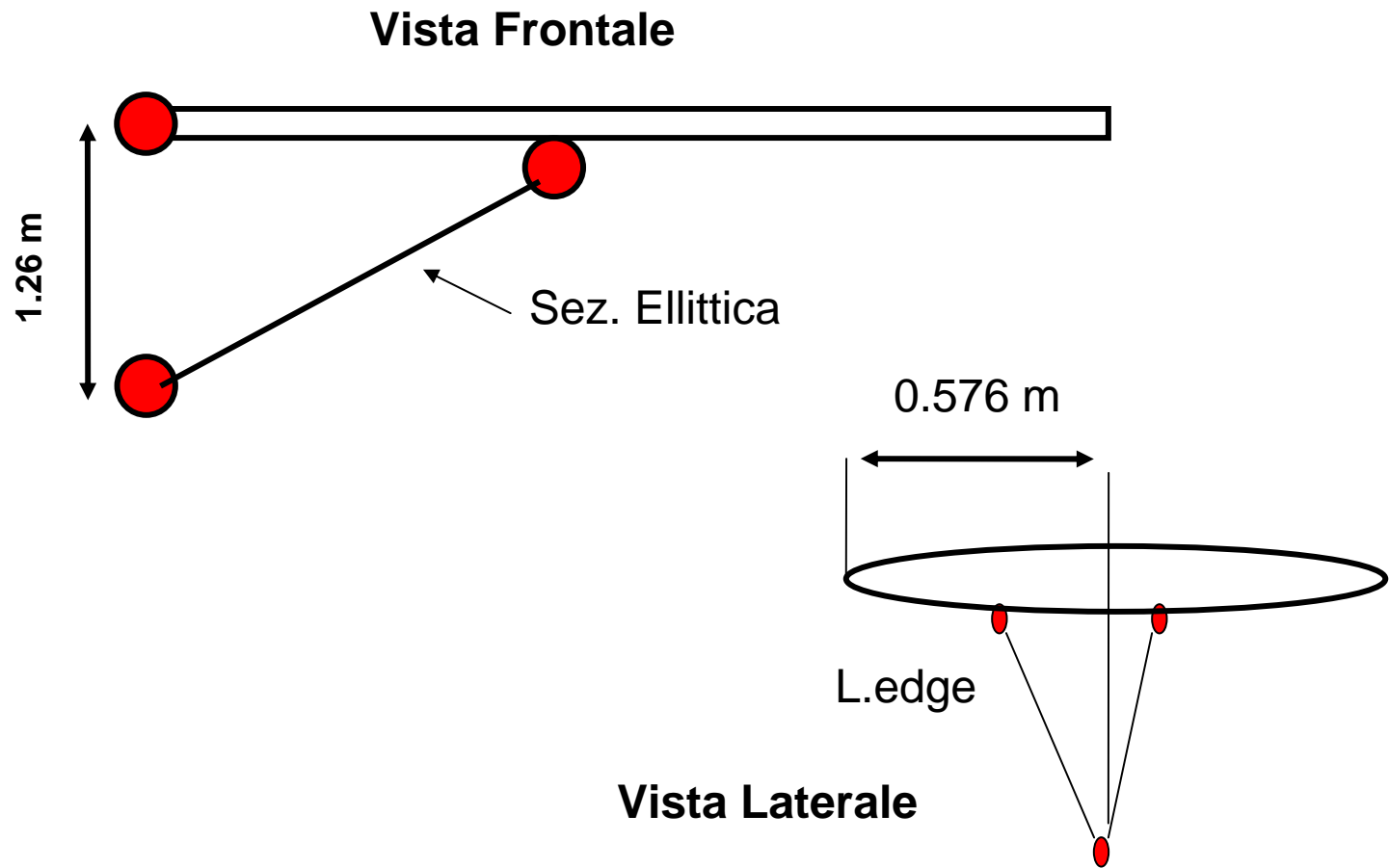
Cerniere
Ala-Fusoliera

Cerniere
Controventatura

Corda = 1.54 m

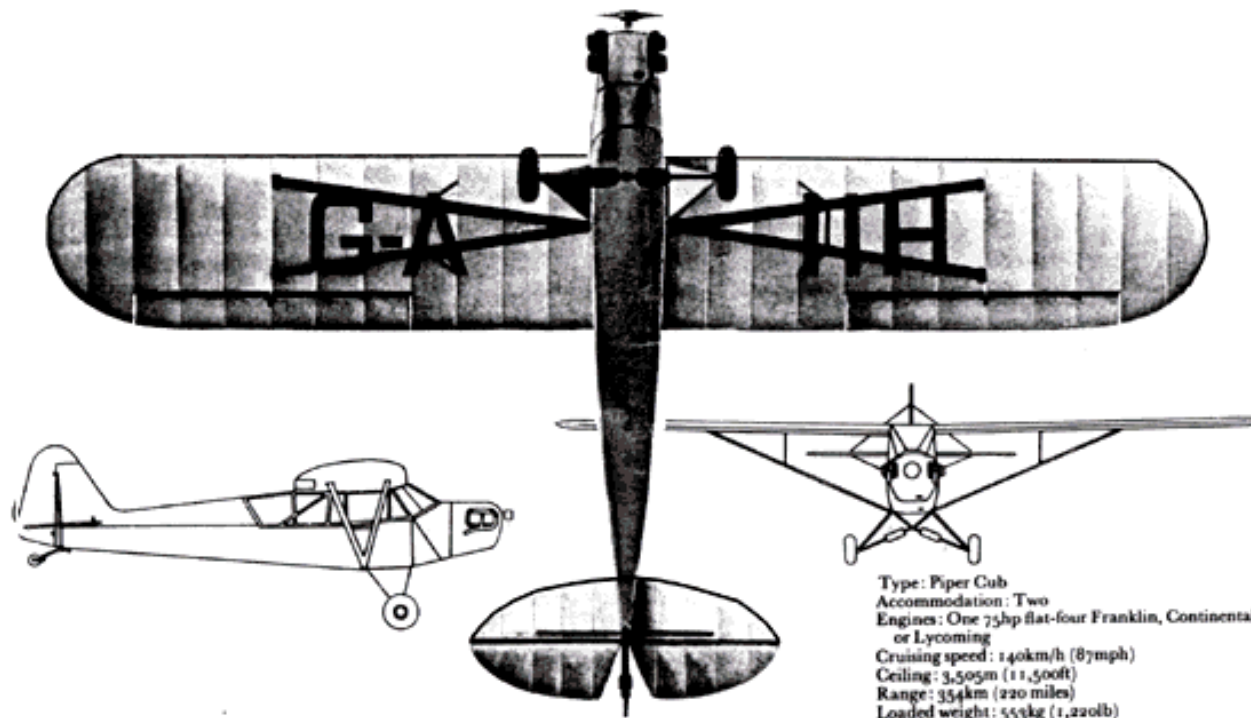
Geometria Esterna Ala

POLITECNICO DI MILANO



Geometria Esterna Ala

POLITECNICO DI MILANO



Type: Piper Cub
Accommodation: Two
Engines: One 75hp flat-four Franklin, Continental or Lycoming
Cruising speed: 140km/h (87mph)
Ceiling: 3,505m (11,500ft)
Range: 354km (220 miles)
Loaded weight: 553kg (1,220lb)
Span: 10.73m (35ft 2.5in)
Length: 6.82m (22ft 4.5in)

Dati Profilo Ala

POLITECNICO DI MILANO



Dorso

1.000000	0.000000
0.95016	0.00664
0.90034	0.01501
0.85049	0.02459
0.80059	0.03486
0.75064	0.04544
0.70062	0.05594
0.65055	0.06597
0.60042	0.07526
0.55023	0.08351
0.50000	0.09045
0.44973	0.09577
0.39943	0.09916
0.34911	0.10030
0.29880	0.09884
0.24850	0.09949
0.19822	0.08842
0.14801	0.07895
0.09788	0.06581
0.07288	0.05728
0.04796	0.04673
0.02319	0.03285
0.01096	0.02319
0.00617	0.01778
0.00382	0.01449
0.00000	0.00000

Ventre

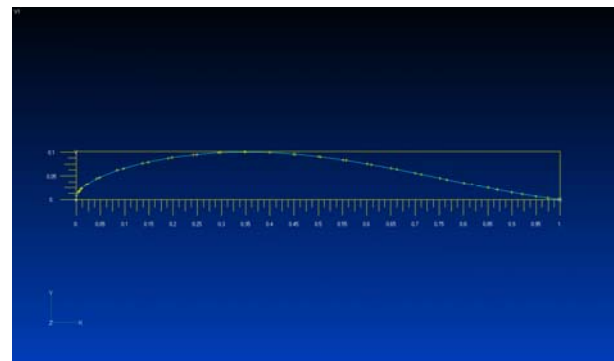
0.000000	0.000000
0.00618	-0.01349
0.00883	-0.01638
0.01404	-0.02105
0.02681	-0.02913
0.05204	-0.04041
0.07712	-0.04880
0.10212	-0.05547
0.15199	-0.06549
0.20178	-0.07250
0.25150	-0.07704
0.30120	-0.07940
0.35089	-0.07970
0.40057	-0.07774
0.45027	-0.07387
0.50000	-0.06839
0.54977	-0.06161
0.59958	-0.05384
0.64945	-0.04537
0.69938	-0.03650
0.74936	-0.02754
0.79941	-0.01894
0.84951	-0.01113
0.89966	-0.00467
0.94984	-0.00032
1.00000	0.00000

Creazione Curva Spline Profilo alare

POLITECNICO DI MILANO



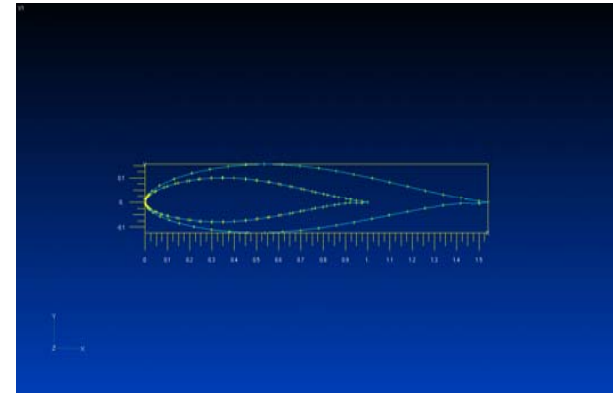
- Inserire i Punti di dorso e ventre del profilo tramite il comando geometry -> points (usare la opzione locate dal menù methods).
- Creare la curva spline: comando curve->spline-> points (non usare assolutamente il metodo Project Points!!!!). Selezionare i punti secondo l'ordine corretto, uno dopo l'altro, ed alla fine premere cancel (si crea la spline).
- Fare lo stesso per i punti del ventre del profilo.





Scalatura curva

- Usando il comando geometry -> scale-> curve, selezionare le due curve di dorso e di ventre del profilo e, successivamente, selezionare il punto rispetto cui eseguire la scalatura (a vostra scelta, ma tipicamente è il punto 0,0,0).
- Selezionare il fattore di scala (attenzione che Femap chiede tre valori distinti, a seconda che si scali una curva lungo una sola direzione, o secondo più direzioni)...
- Inserire il valore di scala corretto (lungo x ed y)
- Premere Ok.



Costruzione geometria esterna ala

POLITECNICO DI MILANO



- Estrudere le curve di dorso e di ventre della superficie alare.
- Costruire le tre centine obbligatorie: in estremità, radice e zona di controventatura. (creare tre piani nelle suddette locazioni ed intersecarli con la superficie di dorso e ventre).
- In modo analogo (sempre facendo uso dei piani, o secondo un altro metodo di vostra scelta), costruire i longheroni (collocati, rispettivamente, al 15 % ed al 65 % della corda del profilo).

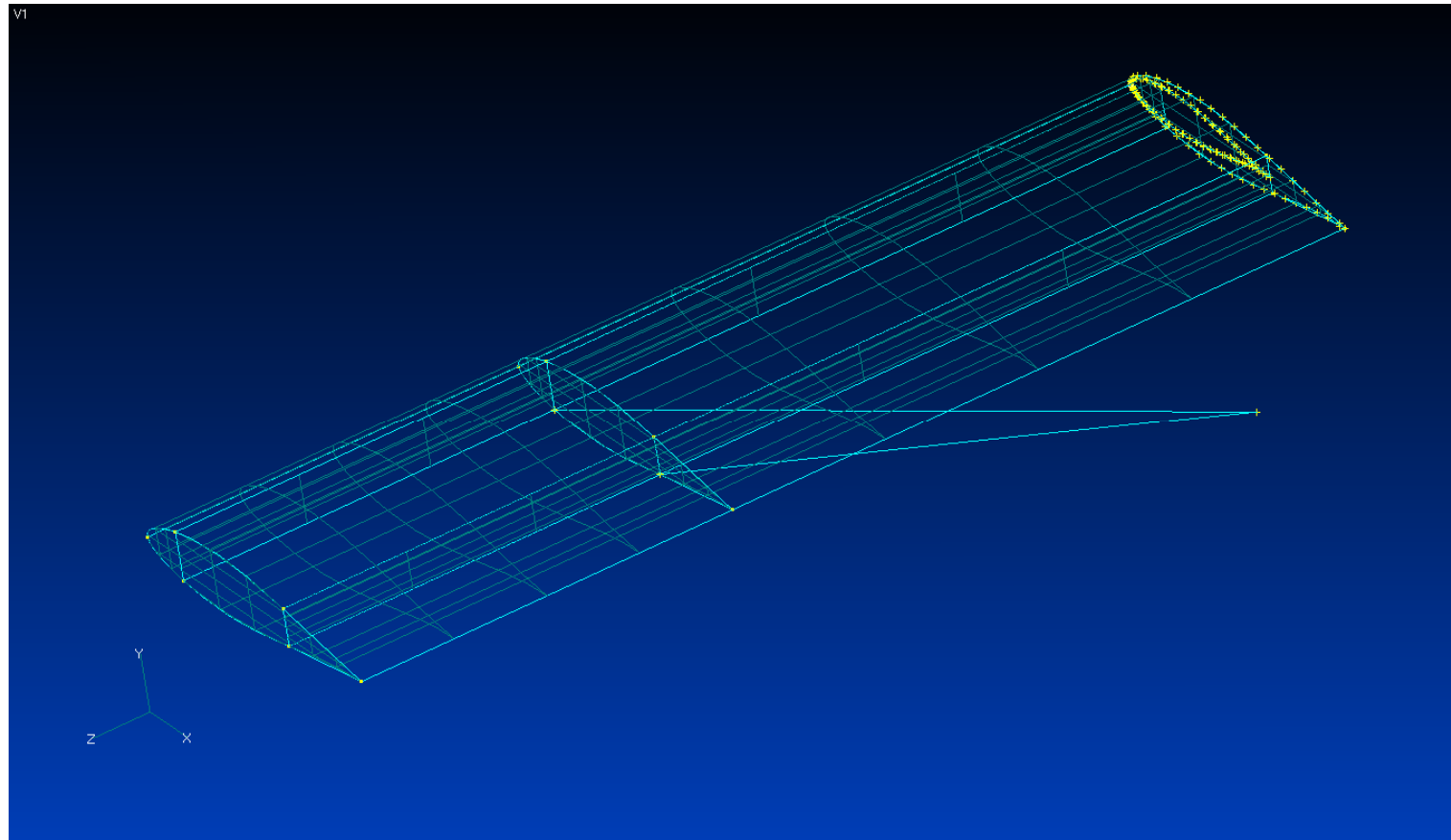


Costruzione Controventatura e punti di vincolo.

- Inserire (creare) il punto di aggancio inferiore della controventatura, e collegare tale punto ai longheroni anteriore e posteriore, tramite una curva (segmento).
- Identificare i due punti di 'spinatura' della ala in radice: sul longherone anteriore, nella sezione in radice, costruire un punto in mezzzeria del longherone, e copiarlo verso la fusoliera di una quantità pari a metà della altezza di tale longherone. Tale punto sarà l'asse della cerniera cui si vincolerà il L.A.
- Per il longherone posteriore, creare lo stesso punto copiando semplicemente il punto di cui sopra alla quota corretta sul longherone posteriore. (i due punti, sul longherone anteriore e quello posteriore, devono per forza identificare un solo asse di rotazione...)
- La geometria di base è completa.

Risultato:...

POLITECNICO DI MILANO



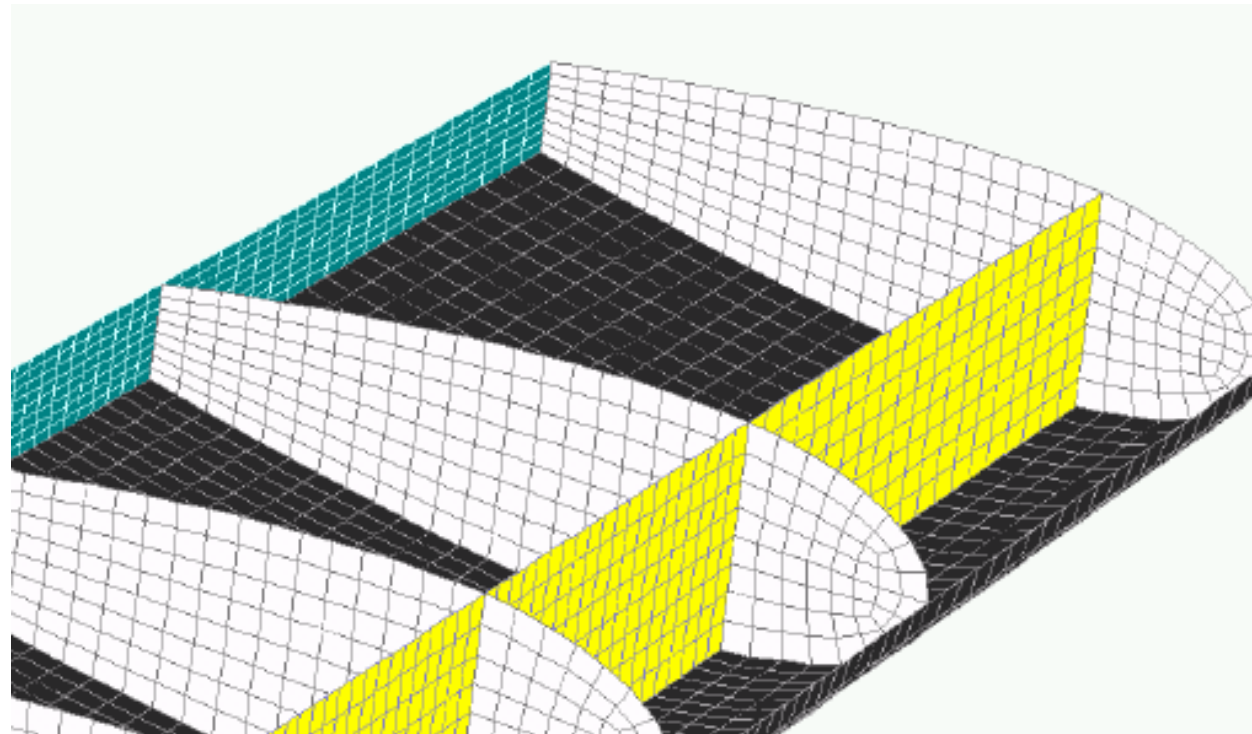


I Layer:

- Quando si esegue una mesh su una superficie complessa, può essere utile spostare degli elementi sui layer, che non sono altro che dei fogli di lavoro che possono essere accesi e/o spenti per facilitare la visione di eventuali parti interne della geometria in questione.
- I layer devono essere definiti, tramite l'apposito comando: tools -> layers.
- Ogni layer che si definisce deve essere caratterizzato da un numero identificativo (da immettere obbligatoriamente a mano, poiché il programma non lo assegna in automatico, e da una etichetta.)
- Gli elementi della mesh che si costruiscono, possono poi essere spostati su un layer diverso da quello di default, tramite il comando: modify -> layer -> element. ATTENZIONE!!!!!!: così si spostano soltanto gli elementi, ma non i nodi che definiscono gli elementi...
- Per accendere e/o spegnere un layer, sempre tramite il menù tools -> layers, selezionare la opzione Show Visible Layers Only. (e trascinare in Show il (oppure i) layer da visualizzare...)

Layers: ...esempio...

POLITECNICO DI MILANO





Oggetto della esercitazione:

- Costruire la geometria completa.
- Eseguire una prima mesh di prova, con una sola proprietà di piastra, dello spessore di .8 decimi di millimetro, usando come materiale una lega leggera di alluminio.
- Usare solo 3 centine.
- Verificare il peso della struttura.
- Attenzione, nella mesh da realizzare si può trascurare la modellazione del musoncino dell'ala, ed il bordo di uscita della stessa. In pratica si realizza il solo cassone alare.

POLITECNICO DI MILANO



...Buon Lavoro....