

POLITECNICO DI TORINO

Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di Ingegnere

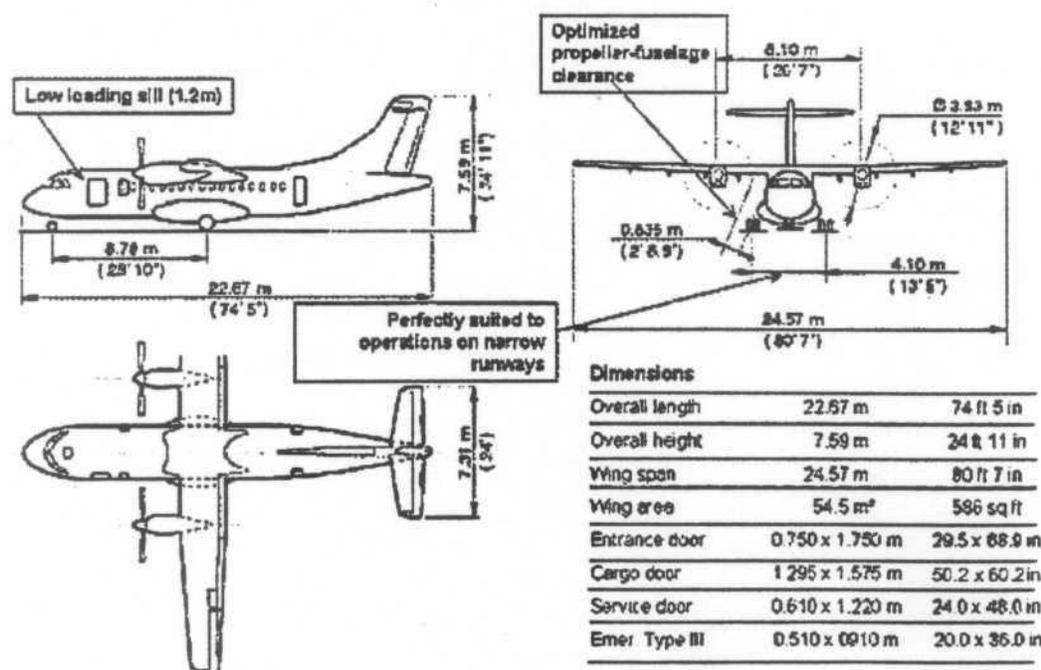
Sessione I - Anno 2004

Ramo AERONAUTICO Tema n.1

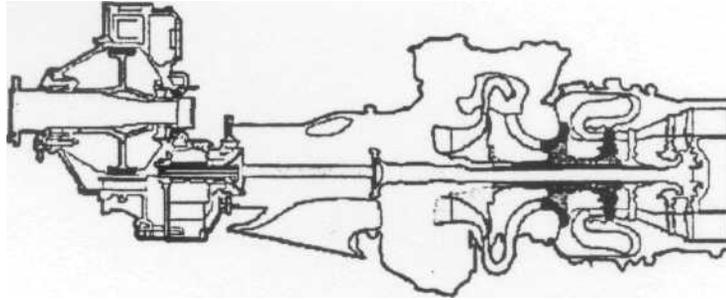
Si consideri un velivolo turboelica **ATR42** di cui si forniscono in Allegato A le caratteristiche del velivolo ed il trittico. Applicando le Norme di Aeronavigabilità appropriate per il tipo di velivolo, e per i punti A e D del diagramma involuppo, il Candidato:

- 1) Determini gli sforzi di Taglio, Momento flettente e Momento torcente lungo l'apertura alare; si ipotizzi il peso del combustibile distribuito su metà apertura alare.
- 2) Ipotizzando una opportuna legge di variazione delle caratteristiche geometriche dell'ala, calcoli la deflessione massima e l'angolo di torsione massimo della sezione d'estremità.
- 3) Assumendo per la generica sezione alare (il cui profilo ha uno spessore massimo pari al 17% della corda) una struttura a 2 longheroni e pannelli irrigiditi in lega di alluminio, effettui il dimensionamento della struttura alare calcolando, in prossimità della sezione d'incastro, lo stato di sollecitazione nei longheroni, nei correnti e nei pannelli.
- 4) Indichi il margine di sicurezza alla rottura statica ed ai limiti di stabilità elastica.
- 5) Discuta le problematiche ed effettui un dimensionamento qualitativo dell'attacco tra pianetto centrale e parte esterna del cassone alare.
- 6) Determini la distribuzione massima di pressione sul pannello dorsale, la deflessione del pannello irrigidito compreso fra due longheroni e due centine.
- 7) Effettui il dimensionamento e calcoli lo stato di sollecitazione delle centine.
- 8) Discuta, almeno qualitativamente, le problematiche relative ad una apertura rettangolare di 300mm x 500mm presente sul pannello dorsale.

ALLEGATO A



Pratt & Whitney PW127E



Take-off power 2,160 SHP
Take-off power (one engine out) 2,400 SHP
Propeller (Hamilton Standard) 6 biade 568F
Weight: 482 Kg

CARATTERISTICHE PRINCIPALI :

Apertura alare: 24.57m	Corda alla radice: 2.57m	Corda al tip: 1.41m
Allungamento alare: 11.1	Lunghezza: 22,67m	Altezza: 7,59m
Superficie alare: 54,50 mq		Diametro della fusoliera: 2,57m
Peso a vuoto: 11.350 kg		Peso massimo al decollo: 18.600 kg
Peso massimo all'atterraggio: 18.300 kg		
Carico pagante: 4.500 Kg		
Capacità dei serbatoi: 5.625 litri		
Massimo carico combustibile: 4500 Kg		
Velocità massima a 25.000 ft.: 530 km/h		
Velocità di crociera a 25.000 ft.: 496 km/h		
Tangenza operativa: 25.000 ft		
Velocità di salita: 900 ft/min		
Lunghezza di decollo con ostacolo di 15 metri: 1.200 m		
Lunghezza di atterraggio su ostacolo di 15 metri: 1.000 m		
Autonomia massima: 3.260 Km		
Autonomia con massimo carico pagante: 845 km		
Consumo carburante a velocità di crociera: 680 L/h		
Massima altezza fusoliera: 2.865m		

CARATTERISTICHE AERODINAMICHE:

I profili alari dell'ATR 42 sono del tipo:
Wing Root RA 1843 (NACA 43018 mod) - Wing Tip RA 1343 (NACA 43013 mod)

In assenza di dati su questi profili si suppongano le seguenti caratteristiche aerodinamiche:

Coefficiente di resistenza minimo in volo: 0.017
Coefficiente di resistenza minimo al decollo: 0.037
Coefficiente di resistenza minimo atterraggio: 0.110

Coefficiente di portanza massimo: 1.42
Al decollo: 2.48
All'atterraggio: 2.12

Coeff momento focale: -0.023

Fattore di Oswald: 0.9

