

## Aeronautica

Tema n. 1

### Tema assegnato dal Prof. U. Icardi

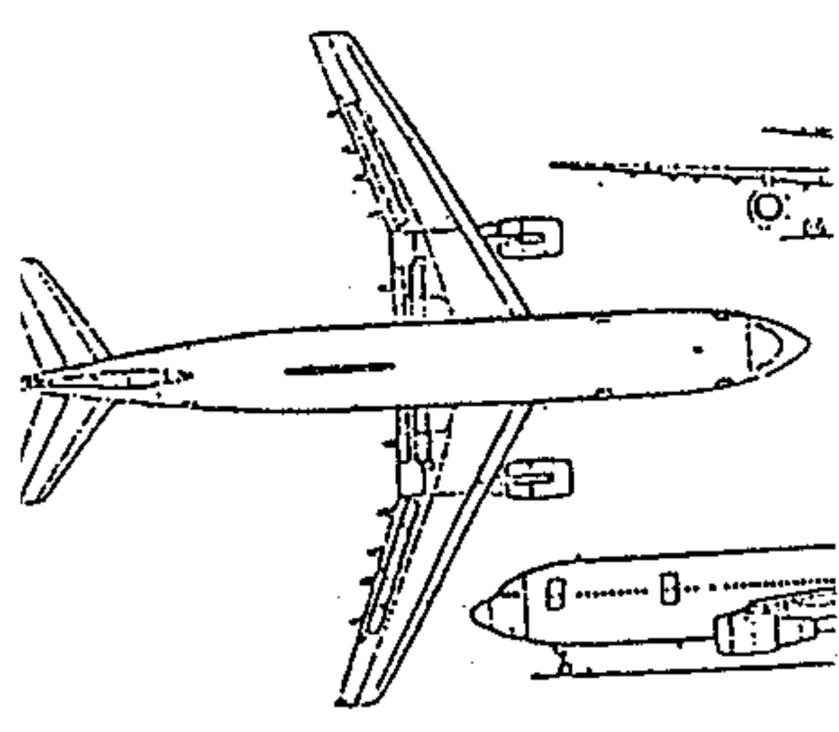
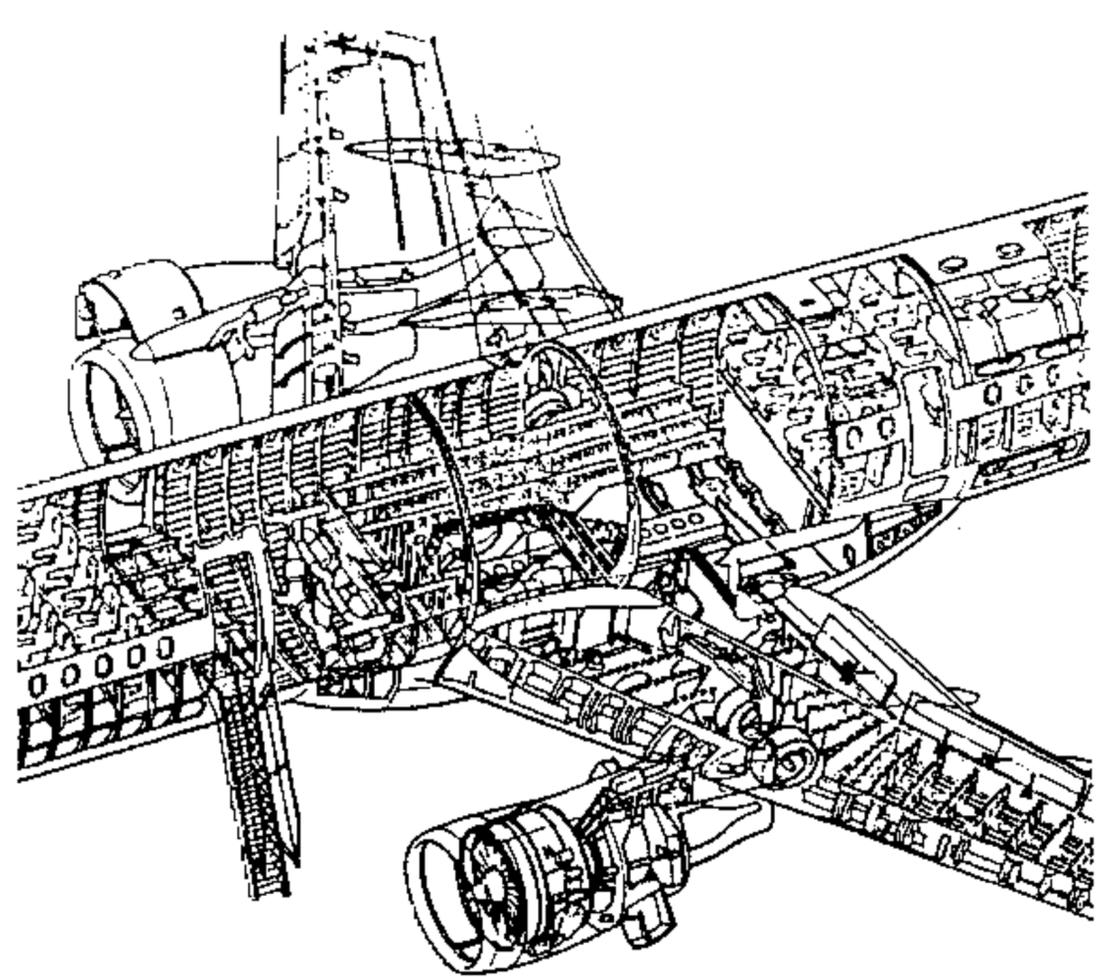
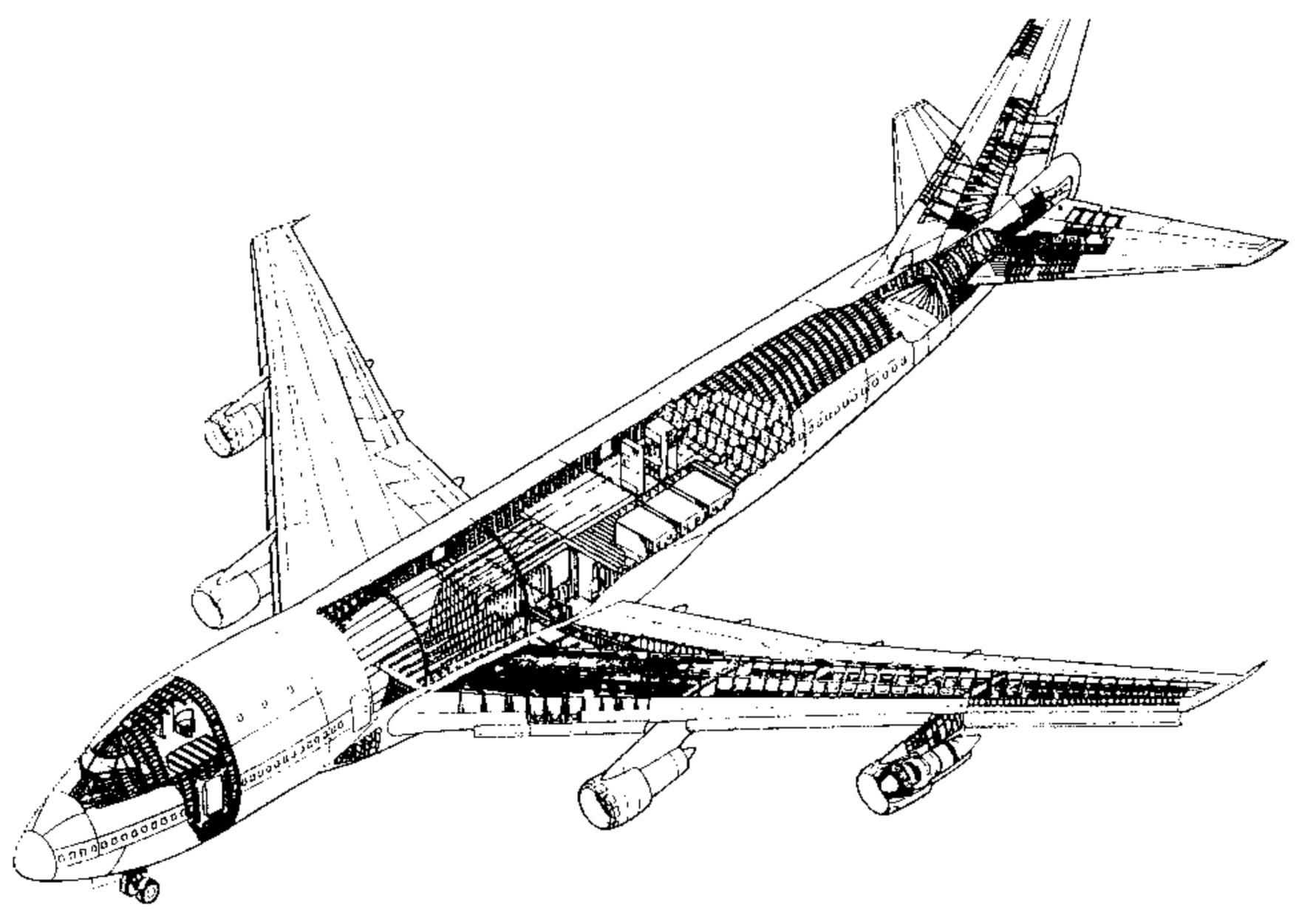
Durante la fase di avamprogetto di un velivolo civile per trasporto passeggeri, ci si ponga come obiettivo il dimensionamento di massima della sua struttura alare. I dati disponibili siano i seguenti:

- architettura alare classica, con freccia di 23 gradi, sezione a pianta trapezia, composta da una prima parte, che si estende dalla zona di attacco ala-fusoliera fino al 30% dell'apertura alare, con bordo di uscita diritto, e da una seconda parte, come negli esempi in figura, con corda di estremità pari al 55% della corda max.; carrello alloggiato alla radice alare;
- apertura e superficie alare, rispettivamente, di 43 m. e 250 mq.;
- allungamento effettivo 6.65, coefficiente di portanza massima senza ipersostentatori 1.42, al decollo 2.45 e all'atterramento 2.12 e coefficiente di momento focale  $-0.025$ ;
- ipersostentatori e alettoni aventi corda pari al 18% della corda alare ed estensione in apertura, rispettivamente, pari al 30 e al 43% dell'apertura alare;
- peso a vuoto operativo del velivolo 90 Tn, peso max al decollo 172 Tn, peso max atterramento 144 Tn, peso del carburante imbarcato nell'ala 8 Tn, distribuito in ogni metà semiala;
- sezione alare avente profilo con spessore massimo non superiore al 15% della corda;
- cassone alare composto da due longheroni e da due pannelli irrobustiti ciascuno con 8 correnti, bordo di attacco collaborante.

Si ipotizzi inizialmente di assumere lo spessore dell'anima dei longheroni pari a 2 mm., lo spessore dei pannelli pari a 1.5 mm, l'area dei correnti di 325 mmq.

Il Candidato, assumendo valori opportuni per i dati mancanti:

1. determini l'andamento degli sforzi lungo l'apertura alare (sforzo normale, taglio, momento flettente e momento torcente) nel punto A del diagramma di inviluppo;
2. dimensioni mediante tecniche semplificate la struttura alare (pannelli, correnti, solette, numero di centine e loro collocazione, ecc.), scegliendo una lega alluminio-rame per la sua costruzione;
3. valuti lo stato di sollecitazione nella zona di attacco ala-fusoliera, nel punto di transizione tra la porzione rettangolare e quella trapezia e nella zona di alloggiamento del carrello;
4. discuta le implicazioni delle ipotesi semplificative adottate in relazione all'accuratezza dei risultati, facendo riferimento ai difetti di equilibrio e congruenza e alla propagazione per taglio, indicando tecniche in grado di apportare le necessarie correzioni.



**POLITECNICO DI TORINO**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**SEZIONE A**

**I SESSIONE 2002**

**PARTE B DEL TEMA  
COMUNE A TUTTI I SETTORI  
(CIVILE ED AMBIENTALE,  
INDUSTRIALE,  
DELL'INFORMAZIONE)**

**Il candidato dovrà dare risposta, in modo schematico, relativamente al tema prescelto compatibilmente al tema stesso, su almeno due delle seguenti domande:**

- 1. principi generali di stima del valore;**
- 2. normative di riferimento;**
- 3. le figure e le responsabilità di chi progetta, esegue e controlla;**
- 4. sostenibilità degli interventi;**
- 5. sicurezza;**
- 6. qualità;**
- 7. conoscenza dei risvolti tariffari.**

*Manfredi*  
*Manfredi*