

Capitolo 3

Tipiche strutture a semiguscio. Definizioni e metodi di calcolo

Campare *solo* per difendere lo spazio, conquistato man mano e con ogni mezzo, forse non è il modo migliore di spendere la propria esistenza.

3.1 Cassoni e tronchi

La combinazione dei tre elementi del semiguscio (irrigidimenti trasversali, pannellature ed irrigidimenti longitudinali) conferisce alla struttura a semiguscio la possibilità di reagire alle azioni di carico tipiche delle strutture aeronautiche e spaziali.

Il generico corpo principale (superficie portante o fusoliera) risulta essere costituito

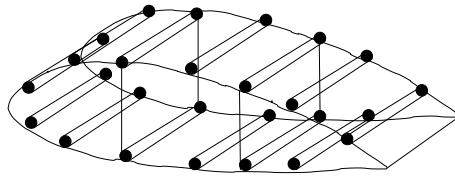


Figura 3.1: *Tipico cassone alare compreso fra due centine.*

da un numero elevato di irrigidimenti trasversali, di correnti e di pannelli. Queste strutture complesse possono però essere esaminate come strutture costituite da un certo numero di sottostrutture semplici, dette *cassoni*.

Il cassone è la struttura a semiguscio elementare da cui possono essere generate le strutture complesse fino all'intero aeroplano o veicolo spaziale. *Il cassone coincide con quella porzione di struttura compresa fra due elementi di irrigidimento trasversale (due centine o due ordinate).*

Il cassone costituisce la struttura base della realizzazione a semiguscio. In esso compaiono due centine (o due ordinate) ed un certo numero di correnti e pannelli.

Nel seguito si utilizzerà la seguente notazione:

- N_p - indica il numero dei pannelli presenti nel cassone;
- N_c - indica il numero dei correnti presenti nel cassone;
- N_b - indica il numero dei cassoni;
- N_t - indica il numero degli irrigidimenti trasversali.

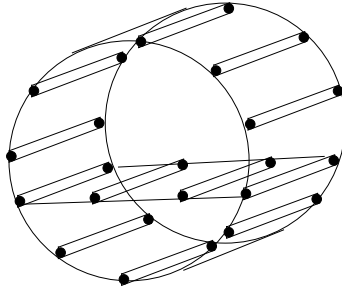


Figura 3.2: *Tipico cassone di fusoliera compresso fra due ordinate.*

L'insieme di più cassoni è qui detto *tronco*. Esempi sono riportati nella figura 3.3 e nella figura 3.4.

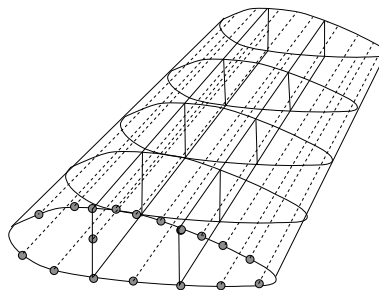
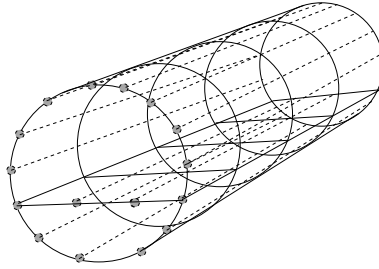


Figura 3.3: *Tipico tronco alare.*

Nelle figure precedenti e nel seguito, senza perdere di generalità, si farà riferimento al caso in cui i correnti siano ortogonali alle centine/ordinate.

Figura 3.4: *Tipico tronco di fusoliera.*

3.2 Condizioni di carico e di vincolo del generico cassone

Si consideri il generico cassone posto fra due irrigidimenti. Su tale cassone potranno agire le forze/azioni che seguono.

1. Forze concentrate trasversali applicate sugli irrigidimenti stessi ($T_1 - T_4$ in figura 3.5) agenti nel piano dell'irrigidimento.
2. Forze longitudinali che potranno essere applicate solo in corrispondenza delle sezioni dei correnti ($P_1 - P_4$ in figura 3.5).
3. Per azione e reazione i correnti saranno sedi delle forze normali presenti in corrispondenza di eventuali cassoni anteriore e posteriore del cassone considerato. Tali forze potranno essere note o incognite (figura 3.6).

$$P_i \quad ; \quad i = 1, N_c.$$

4. Gli irrigidimenti trasmettono inoltre le risultanti dei flussi che per azione e reazione vengono scambiati fra irrigidimento stesso con i pannelli di eventuali cassoni posti anteriormente e posteriormente al cassone considerato (indicati in figura 3.6):

$$q_i \quad ; \quad i = 1, N_p.$$

Determinare le forze P_i e q_i equivale alla determinazione dello stato di sollecitazione nel cassone.

Il cassone è considerato vincolato ad eventuali altri cassoni posti anteriormente o posteriormente al cassone stesso. In figura 3.5 è rappresentato il caso in cui il cassone è incastrato in corrispondenza della centina posteriore e libero su quella anteriore.

3.2.1 Ipotesi sull'irrigidimento

Il generico irrigidimento trasversale (centina o ordinata), per le funzioni che esso è chiamato a svolgere, presenta le seguenti proprietà: