

AERODINAMICA DELL'ALA

L'ala è quel corpo che produce la portanza necessaria al volo garantendo una resistenza sufficientemente bassa.

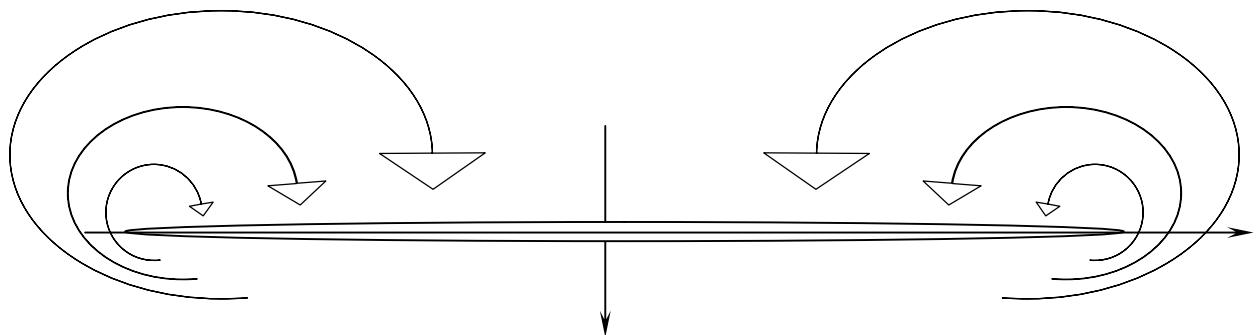
Agli albori della storia dell'aerodinamica, i ricercatori, per cercare di capire qualcosa, studiavano dei corpi dalla forma molto semplice come: il cilindro, la sfera, la lastra piana. Verificavano poi la bontà dei loro metodi di calcolo con delle misure in galleria del vento.

Anche l'ala, rispetto ad un aereo completo, o anche solo rispetto la fusoliera, o rispetto ad un'automobile, ha una geometria più semplice.

Campo di velocità attorno all'ala

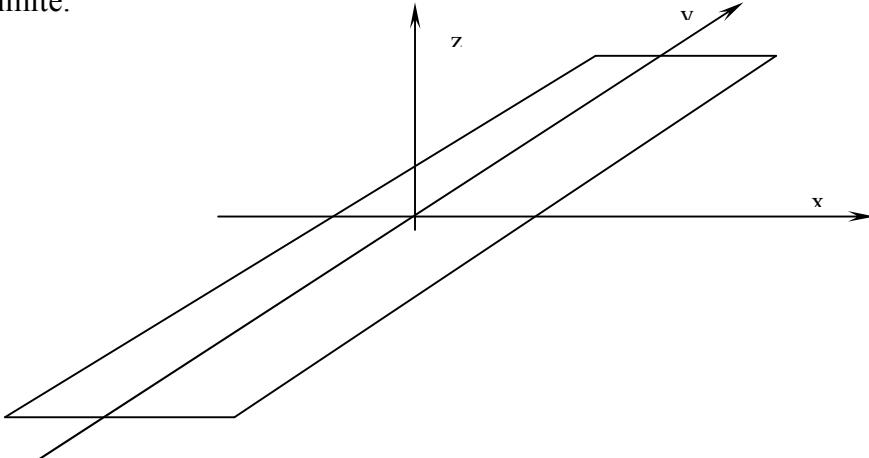
La velocità relativa fra il fluido e l'ala, determina una pressione sul ventre più alta di quella sul dorso che a sua volta è più bassa di quella del fluido indisturbato, il fluido, tende a muoversi dalle zone di più alta pressione verso le zone di più bassa pressione. Per l'ala, in particolare, le particelle di fluido vengono ad assumere una componente di velocità lungo l'apertura alare che le portano a scavalcare le estremità alari dal ventre verso il dorso, le particelle poi si abbattono nuovamente sull'ala dal dorso verso il ventre (gli inglesi lo chiamano downwash cioè lavata verso il basso) noi lo chiamiamo velocità indotta.

Moto dell'aria attorno l'ala vista posteriormente.



Questo campo di moto tridimensionale, anche in assenza di viscosità e quindi di strato limite, modifica la distribuzione di velocità e pressione sui profili alari in modo da generare una resistenza di pressione. Questo tipo di resistenza si chiama **“resistenza indotta”**.

Concludiamo che il problema è tridimensionale, cioè che la velocità in un generico punto dell'ala ha tre componenti, rispettivamente lungo gli assi x,y,z. Inoltre, è presente un flusso esterno ed un flusso di strato limite.



I pionieri degli studi di aerodinamica cominciarono a ridurre il problema, cominciarono ad osservare che, è vero che l'ala è tridimensionale, però è investita dall'aria lungo l'asse x e, per gli aeroplani dell'epoca, ha l'apertura molto maggiore della corda del suo profilo. Questi due fatti fanno in modo che la componente di velocità in direzione y sia trascurabile rispetto alle altre due componenti lungo gli assi x e z. Ciò è vero sulla maggior parte dell'ala tranne in vicinanza delle estremità alari.

Questa caratteristica della velocità, ha suggerito di poter studiare separatamente due aspetti dell'aerodinamica dell'ala:

- Aerodinamica nel piano xz. (aerodinamica bidimensionale)
- Aerodinamica relativa alla componente trasversale della velocità, cioè lungo l'asse y.

La forma della sezione trasversale dell'ala, cioè nel piano xz si chiama "profilo alare", la forma della proiezione dell'ala nel piano xy si chiama "pianta alare". Il piano xy si chiama "piano alare".

Quindi parliamo di:

- Aerodinamica del profilo alare.
- Aerodinamica della pianta alare.

Il flusso attorno al profilo alare, a sua volta, studiato sia come flusso esterno che come flusso di strato limite, mentre gli effetti della velocità trasversale vengono, di solito, studiati solo come flusso esterno.

E' importante precisare che la distribuzione di velocità ed i coefficienti di portanza, resistenza e momento calcolati o misurati in galleria su un profilo alare (cioè su un'ala che ha per profilo il profilo dato e apertura infinita, della quale si considera una parte larga uno) non sono uguali a quelli dello stesso profilo quando viene a far parte di un'ala di forma generica, sono quasi uguali, si accetta questa approssimazione per poter concludere qualcosa, per rendere possibile lo sviluppo di un metodo di calcolo.

Da questo momento in poi, lo studio aerodinamico dell'ala procede lungo due strade:

- studio del profilo alare (la vista laterale dell'ala, nel piano zx)
- studio della pianta alare (la vista dall'alto dell'ala, nel piano xy)

Lo schema di rappresentazione della pianta alare dovrà prevedere le modifiche da apportare all'aerodinamica del profilo alare quando questo viene a far parte di un'ala di apertura finita.