

DESCRIZIONE DEL FLUSSO ESTERNO.

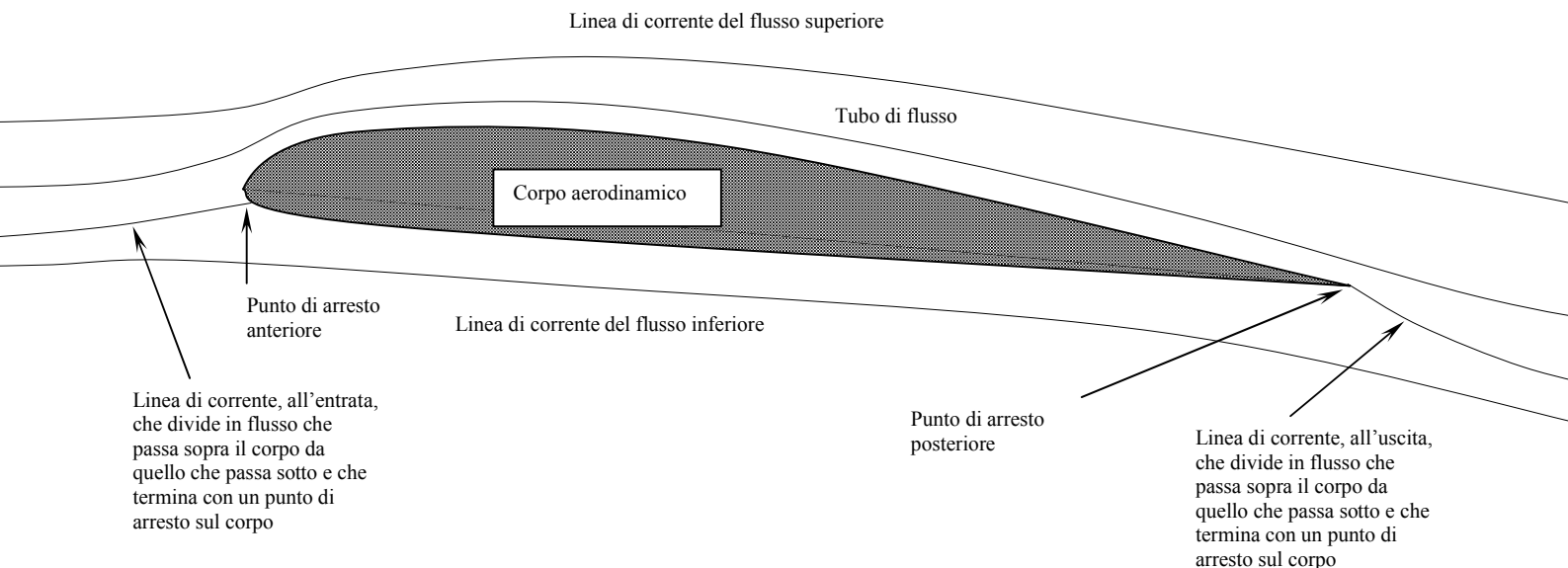
Per descrivere come si comporta un flusso di fluido che investe un corpo, consideriamo un corpo aerodinamico bidimensionale, cioè corpo che può essere rappresentato nel foglio dalla sua sezione disegnata nel foglio, spostandosi in direzione perpendicolare al foglio le sezioni sono tutte uguali a quelle disegnate nel foglio. Esempio di corpo tridimensionale è il cilindro: la base è una circonferenza di un certo diametro, spostandosi lungo l'altezza del cilindro, le sezioni sono sempre circonferenze dello stesso diametro. Un flusso di fluido che investe un corpo bidimensionale in direzione perpendicolare all'altezza è un flusso bidimensionale, cioè le proprietà del fluido variano spostandosi in due direzioni x , y contenute nel foglio. Fissate le coordinate xy , spostandosi solo lungo una direzione z perpendicolare al foglio le proprietà del fluido non cambiano. In particolare, il vettore velocità di ciascuna particella di fluido ha solo due componenti (u lungo la direzione x e v lungo la direzione y) questo significa che le particelle si muovono solo nel piano del foglio.

Con riferimento alla figura, immaginiamo le particelle di fluido come delle palline che partono da una distanza molto elevata dal corpo e si muovono tutte ordinate lungo direzioni parallele. Quando arrivano vicine al corpo cominciano a spostarsi per lambirne la superficie dal momento che il corpo è rigido, impenetrabile e le particelle non possono occupare lo stesso che occupano gli atomi o le molecole del materiale di cui è costituito il corpo.

La traiettoria di una particella è quella linea, in generale curva, costituita dai punti occupati dalla particella man mano che si sposta nello spazio (nel caso bidimensionale, lo spazio è il foglio)

La linea di corrente è una linea che in ogni suo punto è tangente alla velocità della particella che occupa quel punto. Se il moto è permanente, le traiettorie delle particelle coincidono con le linee di corrente, quindi, nei ragionamenti che faremo, possiamo usare una o l'altra con lo stesso significato.

Un tubo di flusso è lo spazio racchiuso da due linee di corrente. Nel caso bidimensionale, non dobbiamo immaginare il tubo di flusso come il classico tubo a sezione circolare, lo dobbiamo immaginare come due lamiere di grandezza infinita accostate, lo spazio compreso fra di loro è il tubo di flusso in cui scorre il fluido.



Poiché le linee di corrente sono tangenti al vettore velocità in ogni loro punto, quindi la velocità non ha componente perpendicolare alla linea di corrente, le particelle non le attraversano. Pertanto, queste linee si comportano come se le pareti del tubo di flusso fossero realmente di materiale solido.

Davanti al corpo, esiste una linea di corrente che termina sulla superficie del corpo stesso in un punto che si chiama **punto di arresto** anteriore, analogamente accade nella parte posteriore del corpo.

La linea di corrente che termina col punto di arresto anteriore, il corpo aerodinamico e la linea di corrente che parte dal punto di arresto posteriore dividono il flusso in due parti, una passa sopra il corpo, l'altra passa sotto il corpo.

Lungo la linea di corrente che termina nel punto di arresto, la particella rallenta, man mano che si avvicina al corpo, fino a fermarsi sulla superficie del corpo nel punto di arresto. Pertanto in questo punto la velocità è zero, tutta la pressione dinamica si è trasformata in pressione statica, quindi la pressione statica viene ad essere uguale alla pressione totale.

I punti di arresto, in generale, si spostano al variare dell'incidenza.

A notevole distanza davanti al corpo, le particelle di fluido hanno tutte la medesima velocità costante in modulo direzione e verso. Quando giungono in prossimità del corpo, le linee di corrente cominciano ad incurvarsi per aggirarlo. Poiché le particelle fluide hanno una massa e quindi un'inerzia, nel deviare attorno al profilo si accostano le une alle altre facendo ridurre la sezione dei tubi di flusso di cui sono pareti. Dalle equazioni di continuità e di Bernoulli sappiamo che dove la sezione di un tubo si riduce, aumenta la velocità e diminuisce la pressione.

Intuitivamente, possiamo dire che le particelle di fluido partono da velocità zero nel punto di arresto, man mano che lambiscono la superficie del corpo aumentano di velocità e diminuiscono di pressione finché c'è un aumento di spessore del corpo. Dove il corpo presenta una diminuzione di spessore, il fluido che ne lambisce la superficie diminuisce la velocità ed aumenta la pressione.

Dove la pressione scende al di sotto del valore della corrente indisturbata si generano delle forze di pressione sulla superficie dirette verso l'esterno del corpo, cioè tirano la superficie del corpo.

Dove la pressione sale al di sopra del valore della corrente indisturbata si generano delle forze di pressione sulla superficie dirette verso l'interno del corpo, cioè spingono la superficie del corpo.