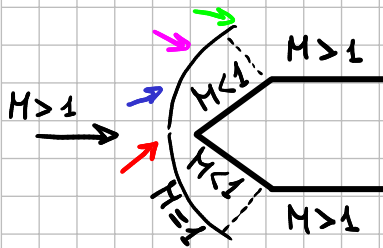


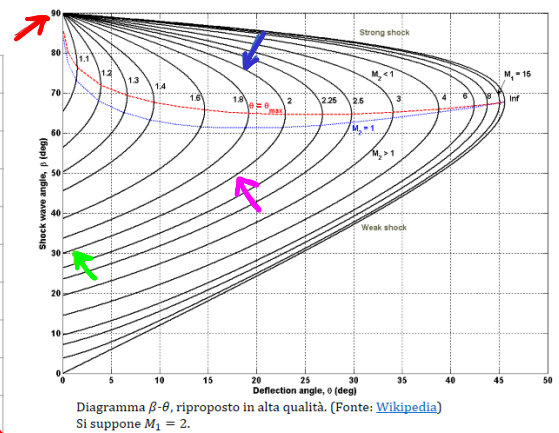
NUMERO DI MACH CRITICO

Quando un profilo non aguzzo è investito da una corrente supersonica, si realizzano tutte le soluzioni di onda d'urto, da quella normale a quella infinitesima.



Dall'alto:

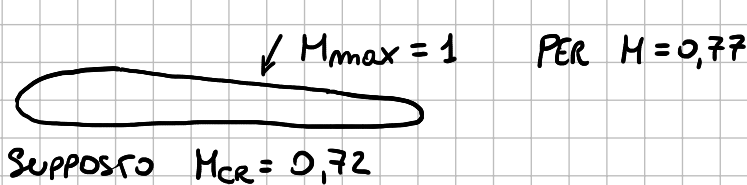
- ONDA INFINITESIMA
- ONDA DEBOLE
- ONDA FORTE
- ONDA NORMALE (FORTE)



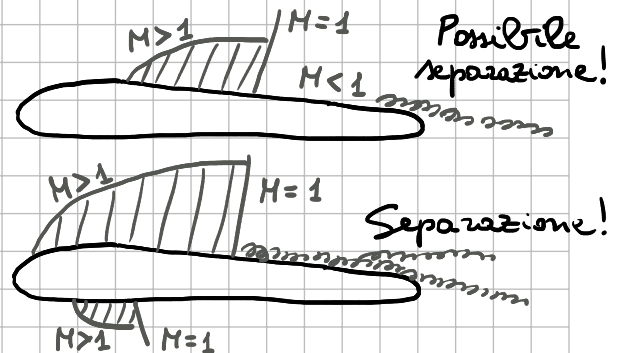
Per diversi profili, abbiamo condizioni che si discostano dai casi limite.

Introduciamo il numero di Mach critico come la più bassa velocità della corrente indisturbata alla quale si manifesta sul profilo alare una zona dove la velocità del flusso è sonica.

In altre parole, citando Wikipedia: «al numero di Mach critico, sono presenti zone in cui la velocità dell'aria è pari a quella del suono anche se la velocità di volo è inferiore a Mach 1».



PER $M = 0,82$



«Aumentando la velocità del flusso oltre il numero di Mach critico, la regione in cui la velocità è supersonica si estenderà a creare una "bolla supersonica" immersa in un flusso subsonico. Nella parte anteriore della bolla, a causa della geometria del profilo, nasceranno delle deboli onde di espansione attraverso le quali il flusso di aria accelera. Queste onde di espansione, incontrando la linea sonica che delimita la bolla nella parte superiore, verranno riflesse come onde di compressione attraversando le quali il flusso, invece, decelererà. Queste onde di compressione, data la geometria del dorso del profilo, risulteranno convergenti, tendendo a coalescere (unirsi, n.d.r.) sulla parete posteriore della bolla e dando origine ad un urto normale, a valle del quale la velocità torna subsonica».

- Wikipedia, "Numero di Mach critico"

L'importanza di conoscere il numero di Mach critico del profilo è legata al fenomeno della separazione, legato a sua volta al pericoloso fenomeno dello stallo.

A velocità superiori al numero di Mach critico, la resistenza aerodinamica cresce bruscamente.

In campo subsonico si parla di stallo d'urto quando il flusso si stacca dalla superficie del profilo a causa dei gradienti avversi di pressione, con conseguenti crollo della portanza ("lift", la forza che "solleva da terra" un velivolo, in realtà ortogonale alla velocità relativa del vento) e aumento della resistenza ("drag", non servono spiegazioni).

Siccome la zona interessata da questo fenomeno è quella posteriore del velivolo, la portanza rimanente sarà caratterizzata da un punto di applicazione spostato anteriormente, con la conseguente generazione di una coppia che tenderà a far "alzare" l'estremità anteriore della macchina. Da quel punto, bisogna sperare nell'abilità del pilota nel saper eseguire correttamente la complessa manovra di recupero.

«Nonostante nessun pilota si auguri di incorrere in uno stallo involontario, questa fase del volo è molto usata dai piloti acrobatici. Durante uno show acrobatico capita spesso di assistere ad una salita a candela seguita da uno stallo volontario, oppure dalle "scampanate": una serie di stalli consecutivi molto spettacolari e difficili da eseguire».

- Wikipedia, "Stallo aerodinamico"

Questo fenomeno interessa anche i compressori.