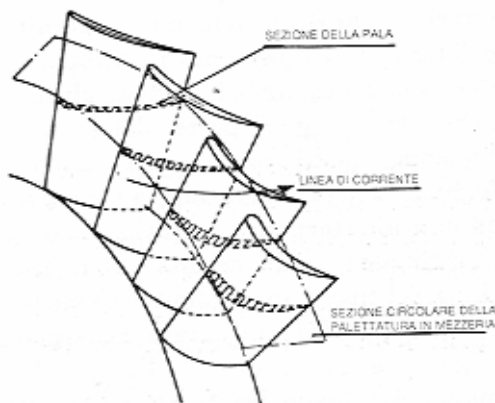


TURBOMACCHINE

Iniziamo il nostro studio delle turbomacchine partendo da una macchina assiale, passando poi ad una macchina radiale. I primi argomenti che si svolgeranno riguardano lo stadio singolo della macchina ossia gli elementi statorici e rotorici che costituiscono il singolo stadio, passando poi all'esame del gruppo di stadi che la compongono quindi alla macchina nel suo complesso. Lo stadio di una macchina assiale è costituito, dal punto di vista architettonico, da un elemento statorico e da uno rotorico. Un elemento rotorico è costituito da una palettatura ovvero da una schiera di pale calettate su di una superficie cilindrica. Le pale hanno lo stesso orientamento ed inoltre sono distanziate dello stesso passo. Un elemento rotorico può presentarsi come in figura. Immaginiamo una superficie cilindrica sulla quale vengono calettate

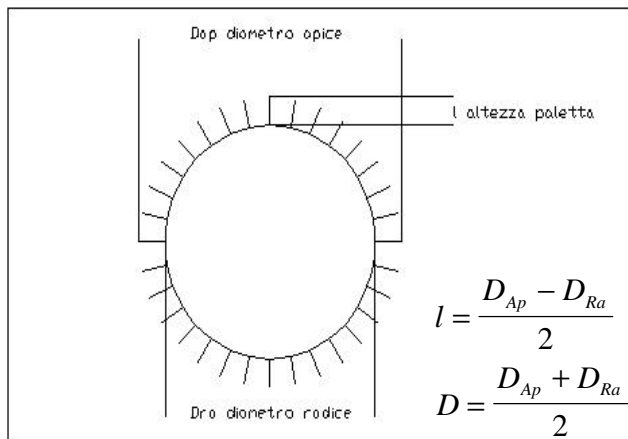


delle pale con passo regolare. Il fluido attraversa il vano palare costituito da due pale adiacenti. La componente assiale della velocità, parallela all'asse di rotazione, è quella che garantisce lo smaltimento della portata M e si calcola come prodotto di tale componente della velocità per la densità e il volume specifico del fluido:

$$M = \rho c_a \Omega$$

Se immaginiamo una corona palare solidale ad un

cilindro rotante abbiamo la palettatura rotorica mentre la stessa, pensata solidale alla superficie fissa della macchina, è la palettatura statorica. A seconda quindi che la schiera palare è fissa o mobile si ha lo statore oppure il rotore. In una vista assiale il rotore si presenterà come in figura.



Indichiamo con

l l'altezza della palettatura

D_{Ap} il diametro all'apice della palettatura,

D_{Ra} il diametro radice della palettatura

D diametro medio della palettatura

Questo diametro D in corrispondenza dello sviluppo medio della palettatura è molto importante in quanto lo studio dell'efflusso

viene ridotto (sotto certe condizioni) sulla superficie cilindrica di tale diametro. Immaginiamo ora di sezionare il rotore con un cilindro di diametro D avente asse coincidente con l'asse di simmetria della macchina e di srotolare su di un piano, per esempio il piano del foglio.

Otterremo la sagoma dei condotti palari su questa sezione. Se è soddisfatta una certa condizione con buona approssimazione in un modello monodimensionale, si può limitare lo studio ad un efflusso monodimensionale nella sezione cilindrica che corrisponde al diametro D . La condizione è che il rapporto l/D sia convenientemente piccolo, molto minore dell'unità. In tale ipotesi ($l \ll D$) è chiaro che la differenza tra il diametro sulla radice e il diametro all'apice sarà contenuta e di conseguenza anche la velocità periferica della girante subirà delle variazioni molto modeste, di conseguenza l'efflusso in un modello monodimensionale non subirà variazioni macroscopiche tra la radice e l'apice della paletta, per cui sarà sufficiente studiare l'efflusso nella sezione corrispondente al diametro medio D semplificando notevolmente lo studio, in quanto un conto è lavorare su un piano e un conto è fare riferimento ad un disegno tridimensionale.

$$u = w \cdot \frac{D}{2}$$

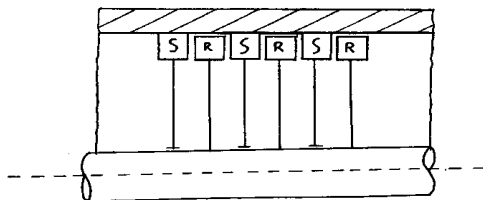
Negli stadi delle turbine di alta pressione ed entro certi limiti, negli stadi di media pressione, la dove il volume specifico del fluido non è molto grande, il disegno della macchina non richiede altezze di pala elevate per cui ($l/D \ll 1$) è sufficiente per poter analizzare con buona approssimazione l'efflusso nel modello piano. Un rapporto di $l/D = 1/50 - 1/30$ è abbastanza buono.

Per una macchina assiale abbiamo 2 soluzioni costrittive:

- a) A dischi
- b) a tamburo

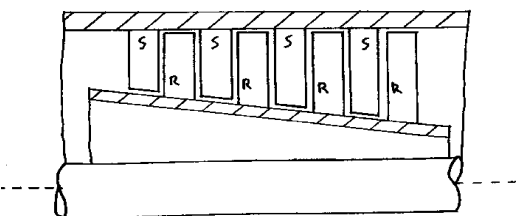
Vedremo come, in funzione di alcune caratteristiche fondamentali delle turbomacchine, come il grado di reazione, si avranno delle scelte obbligate sulla costruzione della macchina. L'orientamento per l'una o l'altra soluzione dipende dal tipo di macchina (motrice oppure operatrice) dal grado di reazione ecc.

SOLUZIONE A DISCHI



Nella soluzione a dischi abbiamo un asse mobile solidale all'albero. Gli elementi statorici e rotorici si trovano in successione continua. L'efflusso avviene con una componente assiale della velocità che garantisce lo smaltimento della portata.

SOLUZIONE A TAMBURO



Nella soluzione a tamburo invece tutti gli elementi rotorici sono calettati su un unico elemento rotorico che è il tamburo. Questa è anche la soluzione più economica, ma in ogni caso studieremo ciascuna soluzione separatamente con più dettaglio. Saranno in definitiva le caratteristiche funzionali della macchina ad imporre l'una o l'altra soluzione.