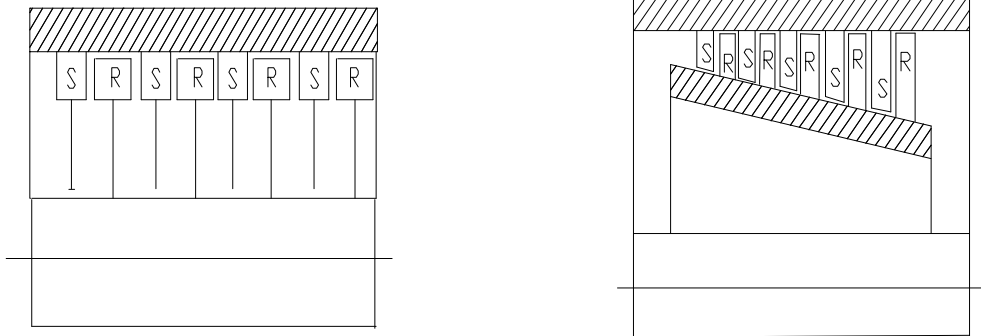


SCELTA DEL TIPO COSTRUTTIVO DELLA MACCHINA

Possiamo a questo punto comprendere la scelta obbligata che il progettista fa nel selezionare il tipo di costruzione della macchina.



La macchina può essere costruita con la soluzione a dischi oppure a tamburo. Nelle macchine ad azione necessita soltanto lo statore, per il fatto che il rotore è interessato da espansione nulla o pressoché tale (infatti nelle macchine ad azione nel rotore viene operata soltanto la compressione). Nella macchina a reazione la tenuta deve essere sia statorica che rotorica, per i motivi che abbiamo già visto dato che abbiamo il salto entalpico rotorico e statorico positivi ed uguali ($R = 0.5$). Ecco che le due macchine presentano esigenze diverse, in quanto la macchina ad azione esige una tenuta a labirinto soltanto in corrispondenza dello statore, mentre la macchina a reazione esige tenuta sia nell'elemento statorico che rotorico. A questo punto possiamo pensare che le macchine ad azione siano avvantaggiate perché la tenuta statorica si può realizzare su un piccolo diametro, realizzandola sul disco fisso, cioè sul diaframma che è solidale alla parte fissa il quale è presente ad ogni passaggio di stadio. Piccolo diametro significa che, a parità di gioco e, la sezione di passaggio è modesta essendo $\Omega_p = \pi d \epsilon$. Nelle macchine a reazione invece la tenuta statorica potrebbe essere realizzata su piccolo diametro come avviene per la macchina ad azione, ma la tenuta rotorica può essere realizzata solo su grande diametro, cioè non può essere realizzata che in corrispondenza dell'anulus tra l'apice della palettatura e la cassa esterna della macchina (non è possibile portare la zona di tenuta sul diametro più alto). Mentre per un elemento statorico si può realizzare la tenuta su piccolo diametro e quindi su un albero, su un elemento rotorico questo palesemente non è possibile in quanto la tenuta sull'elemento rotorico deve essere necessariamente realizzata in corrispondenza dell'anulus, tra l'apice della palettatura e la superficie esterna della cassa fissa. Nella macchina ad azione, la quale richiede tenute soltanto sugli elementi fissi, sarà necessario optare per la soluzione a dischi, in quanto abbiamo tenute soltanto sull'elemento statorico ma con Δp elevati. Elevati perché, con uno stadio singolo, si sfrutta a parità di alcune condizioni particolari ($l/D \ll 1$) un salto entalpico pressoché doppio del salto entalpico di stadio, per una macchina a reazione. Inoltre nello stadio ad azione tale salto entalpico è smaltito esclusivamente nello statore, quindi se parliamo di elemento singolo (rotore, statore) noi abbiamo un carico di salto entalpico pressoché quadruplo, tra un elemento ad azione e un elemento a reazione, in sede di espansione. Nelle macchine ad azione si impone la costruzione fissa, la quale essendo più onerosa dal punto di vista economico richiede la presenza di un disco rotante, cioè di un diaframma per ogni stadio. Si rende necessario perché

consente la tenuta su un piccolo diametro, cioè quello di un “albero”, ed anche per contenere la fuga di fluido proprio minimizzando la sezione di passaggio. Dato che abbiamo Δp elevati concentrati nello statore, per la macchina ad azione si impone la soluzione a disco. Nella macchine a reazione invece si adopera la soluzione a tamburo che è estremamente più economica dato che nelle macchine a reazione a tenuta su grande diametro deve essere comunque fatta per la parte rotorica e quindi la soluzione a tamburo è obbligatoria. Il vantaggio economico che ne deriva è essenziale per la macchina a reazione, in quanto essa è capace di sfruttare su un singolo stadio soltanto la metà del salto entalpico sfruttabile con una macchina ad azione. Perciò a parità di salto entalpico totale da smaltire il numero di stadi necessari, adattando la soluzione a reazione, è doppio del numero di stadi necessari con la soluzione ad azione. L’economia che si ha adottando la soluzione a tamburo è essenziale, dato l’elevato numero di stadi necessari a parità di salto entalpico totale. In taluni casi l’aspetto funzionale e quello costruttivo sono talmente vincolati tra di loro da condizioni di congruenza che non è possibile scindere dall’analisi della macchina senza farli entrare in dialogo tra loro.

Soluzione “ a tamburo” per una macchina a reazione

