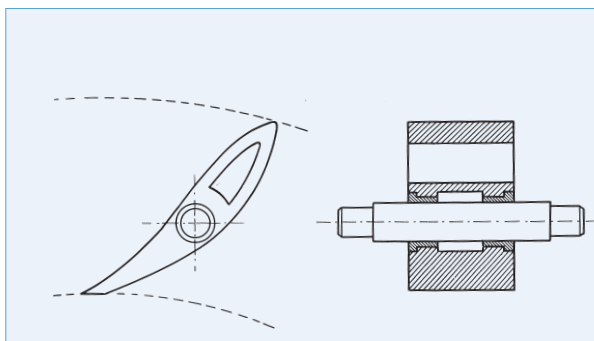
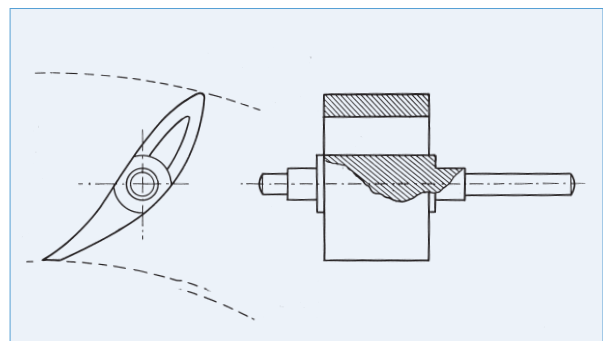


Particolari costruttivi

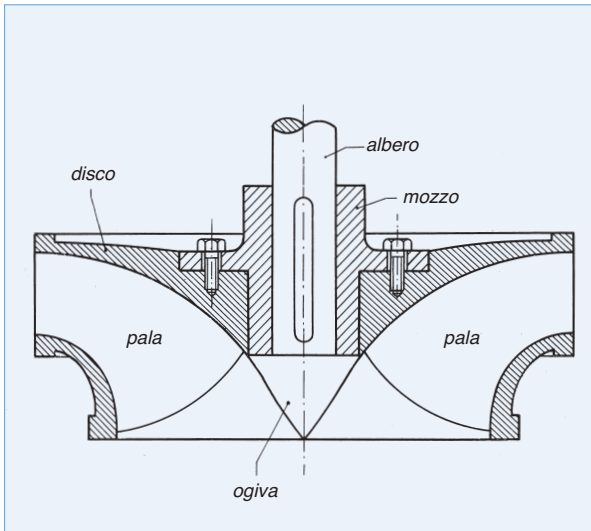
Il distributore di una turbina a reazione è costituito generalmente da due dischi fra i quali sono interposte le pale che nel loro complesso generano i vari condotti fissi. Per necessità di regolazione le pale debbono poter variare la loro angolazione e pertanto non sono rigidamente collegate ai due dischi, ma portano un perno, che, inserito entro appositi alloggiamenti ricavati nei dischi stessi, consente la rotazione delle palette in relazione alle necessità dell'utilizzazione. Pale e dischi sono ottenuti di fusione in ghisa, più recentemente in acciaio per limitarne l'usura; il perno può essere folle entro la pala (FIGURA 1) e rigidamente collegato ai dischi, oppure solidale con la pala e mobile entro opportuni collari e premistoppa ricavati nei dischi (FIGURA 2). Il disco superiore è attraversato dall'albero della turbina e porta perciò un organo di tenuta che impedisce l'eccessiva fuoriuscita di acqua; per le grandi macchine, le pale sono cave internamente e i dischi possono essere fusi in due semicorpi uniti con bulloni. La girante si compone essenzialmente di una «corona», di una serie di pale e di un mozzo opportunamente sagomato per rendere minime le perdite idrauliche; la scelta dei materiali da adottare dipende principalmente dall'altezza di caduta e dalla purezza del liquido operante: per basse cadute è sufficiente la ghisa, per alte cadute si ricorre all'acciaio, mentre per cadute medie, soprattutto nel caso di acque contenenti depositi sabbiosi, si preferisce impiegare il bronzo malgrado il suo costo piuttosto rilevante. In quest'ultima ipotesi, se la macchina è di dimensioni notevoli, motivi economici consigliano di limitare l'impiego del bronzo alle corone e alle pale, costruendo il mozzo in acciaio e collegando il tutto con attacchi a bullone (FIGURA 3); talvolta si fondono a parte le palette e si saldano alla corona in un secondo tempo. La girante viene calettata sull'albero (FIGURA 4) mediante una chiavetta che ne fissa la posizione e una coppia di collari filettati (M) muniti di viti di fermo che ne assicurano il bloccaggio; talvolta si ricorre all'alloggiamento conico che consente un forzamento maggiore. Poiché le turbine Francis poco si discostano costruttivamente dalle pompe cen-



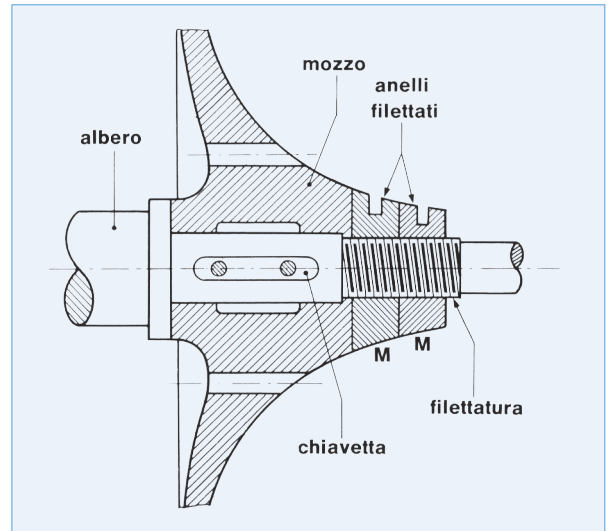
1 Pala cava per distributore con perno di articolazione folle.



2 Pala cava per distributore con perno di articolazione fisso.

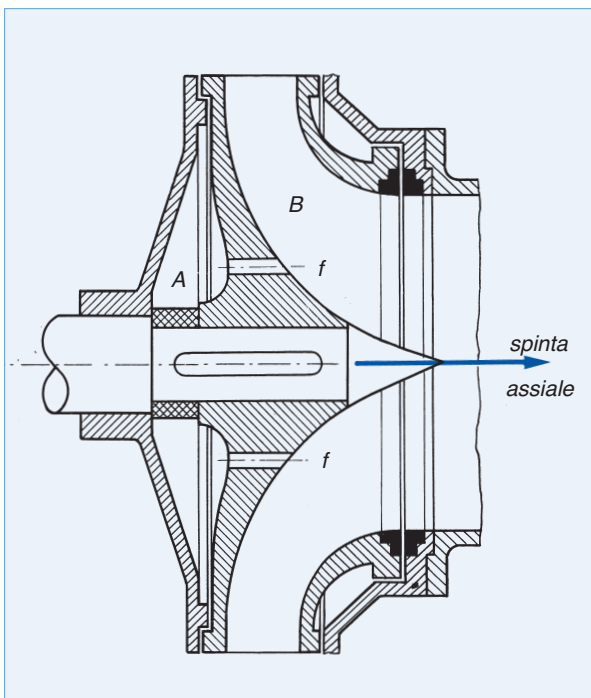


3 Girante in due pezzi (schema).

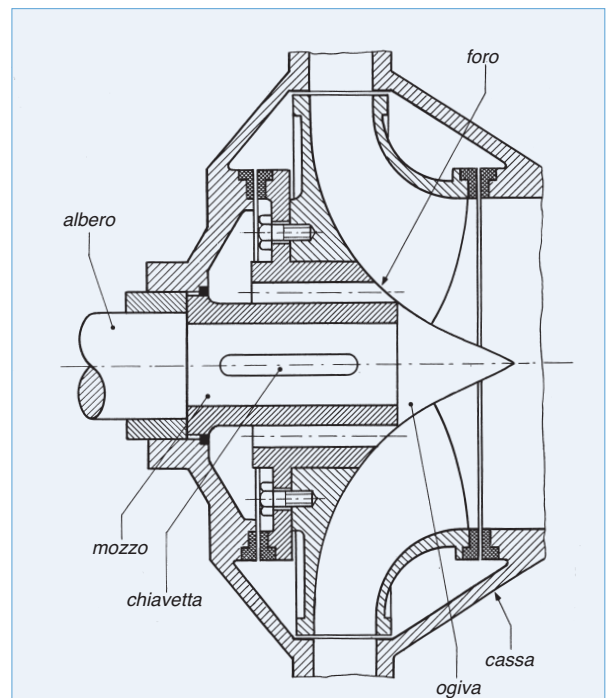


4 Attacco girante per turbina a reazione.

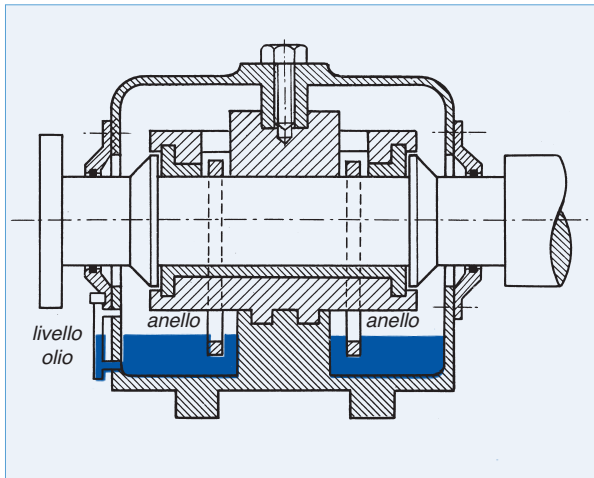
trifughe, è logico prevedere l'esistenza di una spinta assiale S , diretta verso il tubo diffusore (FIGURA 5) dovuta alla differenza di pressione esistente fra l'ambiente (A) nel quale penetra dell'acqua proveniente dal distributore e l'ambiente (B) ove il liquido uscente dalla girante ha una pressione minore: la differenza fra le due pressioni suddette genera la spinta assiale tanto più intensa quanto più sensibile è il salto di pressione fra i due ambienti e quanto più estesa è la superficie su cui agisce. La soluzione più semplice per ridurre l'entità della spinta, consiste nel praticare dei piccoli fori (f) nel coperchio superiore della girante in modo da equilibrare i valori delle pressioni; il problema però non si risolve completamente in quanto, a parità di pressioni, l'equilibrio non può sussistere fino a quando le due superfici su cui agisce il liquido presentano aree diverse. A tale scopo si ricorre alla disposizio-



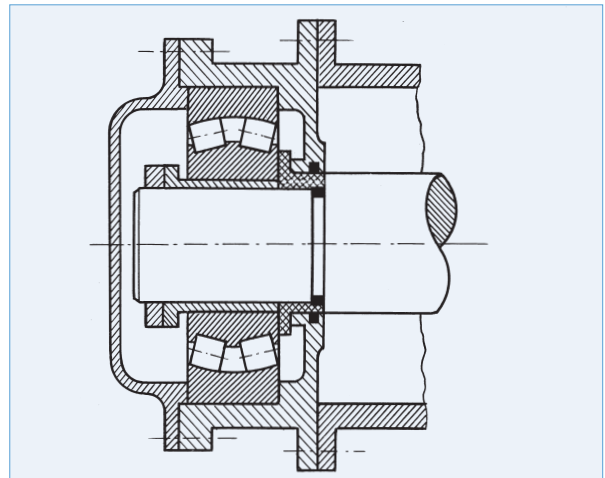
5 Spinta assiale in una turbina a reazione.



6 Girante equilibrata per turbina a reazione.

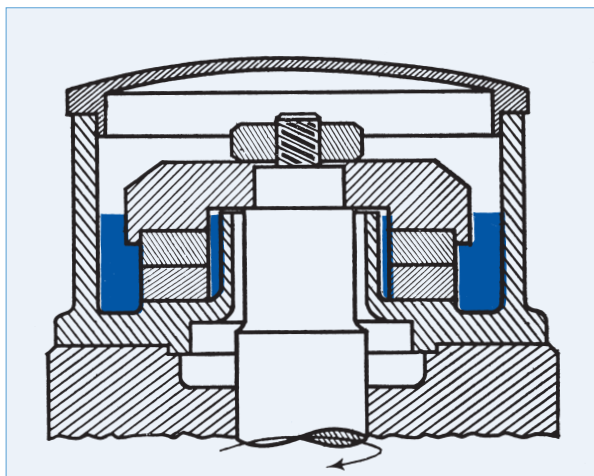


7 Supporto a bronzine con lubrificazione ad anelli (schema).

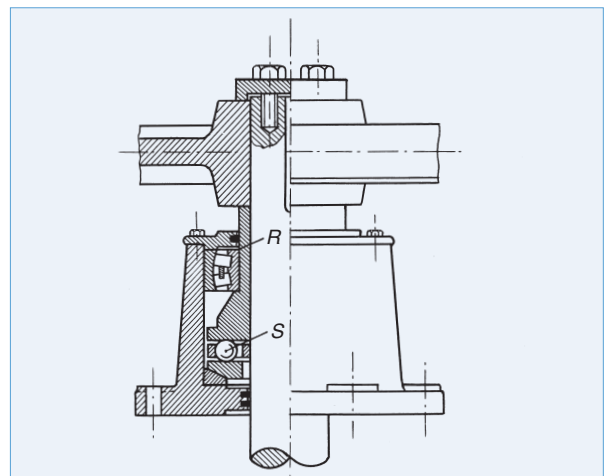


8 Cuscinetto a rulli ad asse orizzontale.

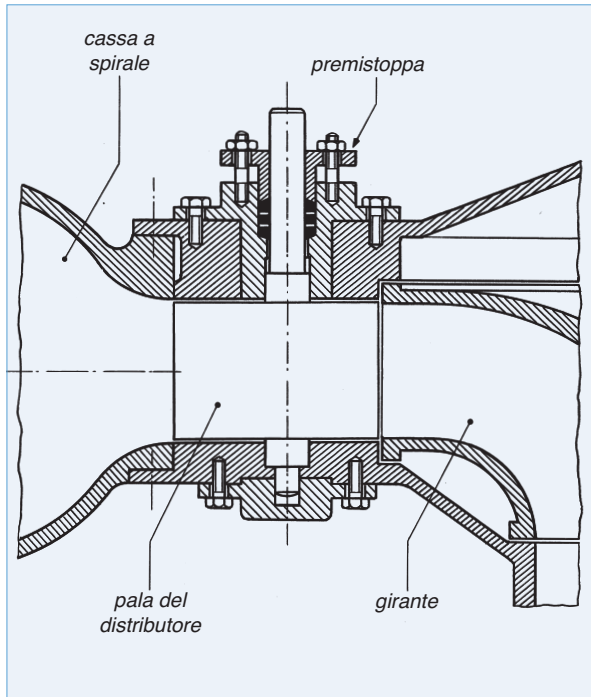
ne costruttiva di FIGURA 6 riportando sulla faccia superiore della girante, mediante attacchi a bulloni, una piastra di diametro uguale a quello di scarico e limitando il trafilemento del liquido in corrispondenza del bordo della piastra supplementare; con tale artificio si eguagliano le due superfici di azione ed essendo uguali anche le pressioni in virtù dei fori praticati nella girante, si consegue il perfetto equilibrio dell'insieme. Tuttavia, nelle turbine Francis, è frequente l'adozione di un supporto di spinta o di supporti misti atti a reagire sia a carichi normali all'asse, sia a carichi diretti secondo l'asse; più precisamente, se la turbina è ad asse orizzontale sono sufficienti i supporti misti, del tipo a bronzine (FIGURA 7) con lubrificazione ad anelli o del tipo a rulli (FIGURA 8) lubrificati a grasso o a bagno d'olio mentre nel caso di turbine ad asse verticale, è necessario un vero e proprio supporto di spinta dovendosi equilibrare anche il peso della macchina. Per motrici non molto veloci sono indicati i tipi a superfici piane a bagno d'olio (FIGURA 9) mentre, al crescere della velocità angolare, si passa al tipo a rulli e sfere atto a sopportare forti carichi assiali e anche spinte radiali di una certa entità (FIGURA 10). Ovunque esista un certo gioco fra un organo fisso e uno mobile, si rendono necessari opportuni organi di tenuta per limitare trafilementi del liquido (ove regnino pressioni superiori a quella atmosferica) o pericolose rientrate di aria (ove la pressione sia inferiore a quella atmosferica). Le tenute a premistoppa si adottano comunemente nel distri-



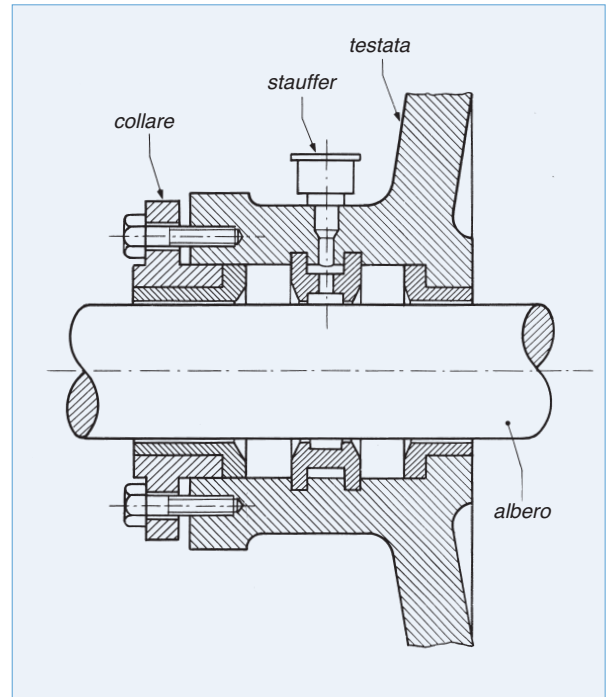
9 Supporto di spinta comune (schema).



10 Supporto misto a sfere.



11 Premistoppa a baderne applicato ai perni delle pale del distributore.



12 Tenuta doppia con lubrificatore a grasso (schema).

butore in corrispondenza dei perni delle palette (FIGURA 11) mentre per l'albero principale, si preferiscono tenute più complesse (FIGURA 12) formate da più anelli e provviste di un ingrassatore a mano per ridurre gli attriti e gli eventuali aumenti di temperatura. Per eliminare le perdite fra girante e carcassa, è sufficiente inserire degli anelli di gomma, alloggiati in apposite scanalature; ne risulta un lieve aumento delle resistenze di attrito ma anche una sensibile riduzione delle perdite di liquido, il che aumenta il valore del rendimento volumetrico.