

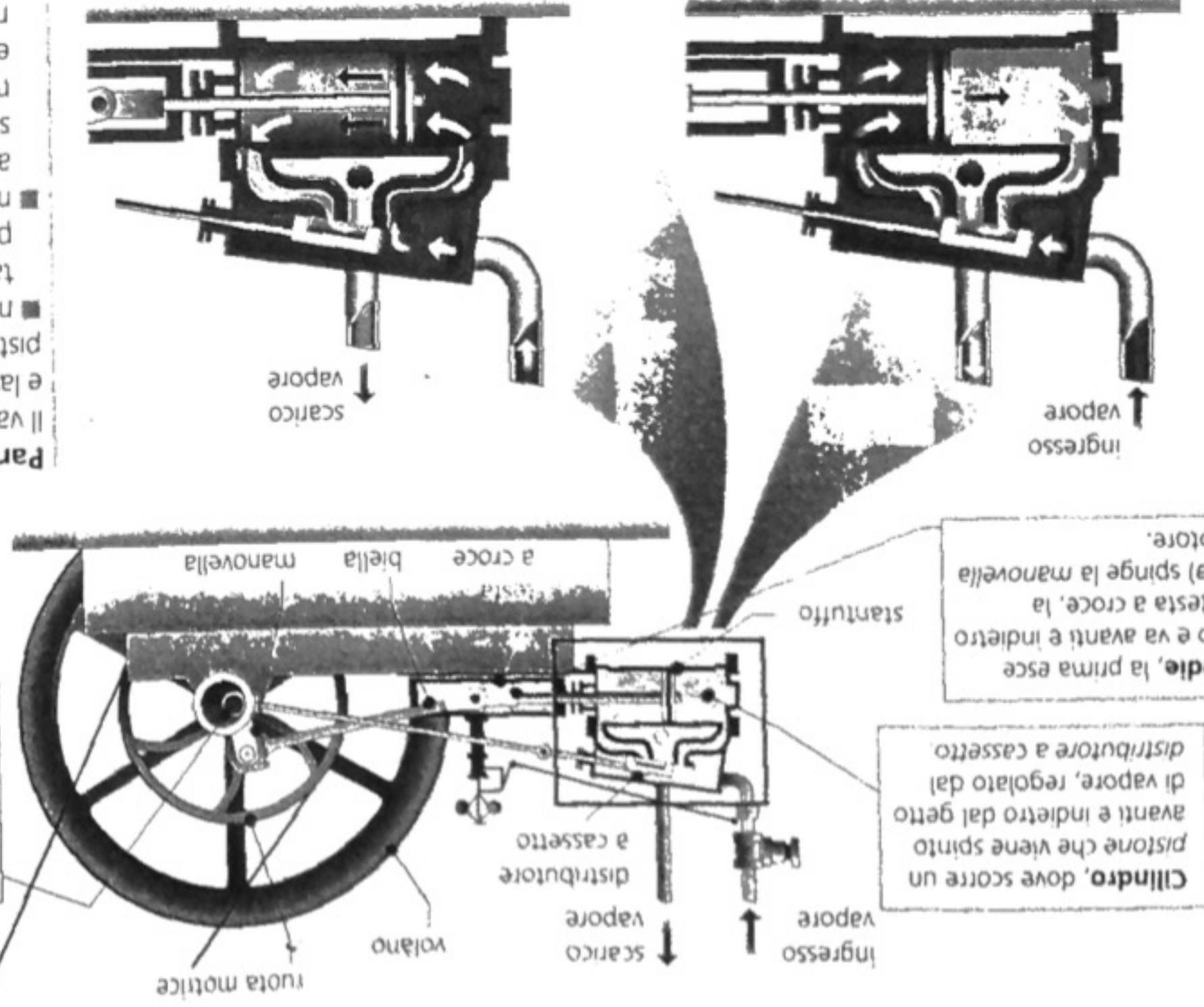
2.4 Motore a vapore

La macchina a vapore (figura) è stato il primo motore moderno, tutto in ferro e funzionante con il calore. Esso richiede l'accoppiamento con una caldaia molto grande, la quale produce il vapore che lo fa funzionare. La *power engine*, come la chiamano gli Inglesi, è stato il motore del XIX secolo.

Quall parti compongono il motore a vapore?

Il motore a vapore

Albero motore, sagomato a manovella e accoppiato con il **volano**, una pesante ruota che continua a girare per inerzia anche quando il pistone è arrivato a un'estremità: così l'albero gira in modo regolare, senza rallentare o fermarsi.



Aste intermedie, la prima esce dallo **stantuffo** e va avanti e indietro guidata dalla **testa a croce**, la seconda (**biella**) spinge la **manovella** dell'albero motore.

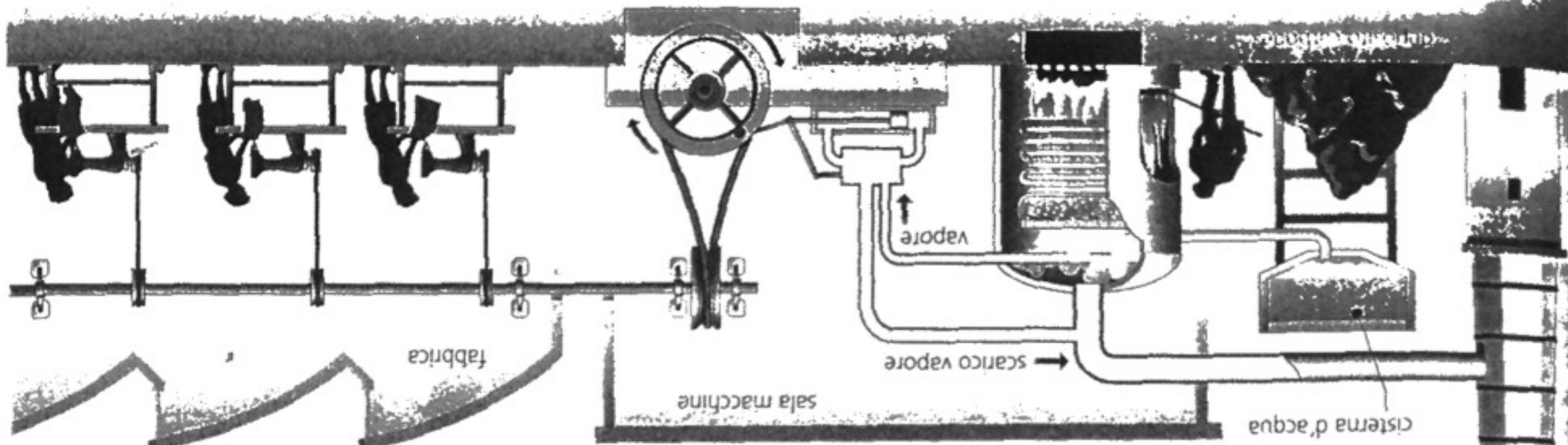
Cilindro, dove scorre un pistone che viene spinto avanti e indietro dal getto di vapore, regolato dal distributore a cassetto.

Particolare del cilindro

Il vapore ad alta pressione entra nel cilindro e lavora a «doppio effetto», cioè spinge il pistone prima da un lato poi dall'altro: nella prima figura, il cassetto lascia aperta la luce destra, il vapore entra dietro il pistone e lo spinge verso sinistra; nella seconda figura, il cassetto lascia aperta la luce sinistra, per cui il vapore spinge il pistone dalla parte opposta, nello stesso tempo espelle il vapore esausto (colore celeste) che aveva lavorato in precedenza.

Vertica

1. Come funziona l'albero motore? Da cosa è prodotto il vapore?
3. A cosa serve il distributore a cassetto?
4. Come funzionano le aste intermedie?



Lo schema mostra una fabbrica di vestiti successiva al 1850, anno in cui Singer inventò la macchina da cucire.

2.5 Turbina a vapore

La turbina a vapore è installata nelle centrali termoelettriche dove mantiene in rotazione gli alternatori, o sulle grandi navi come le portaerei dove fa girare le eliche. La turbina funziona con vapore ad alta pressione, circa 500 atmosfere, che viene immesso negli **stadi di alta pressione** e di qui negli **stadi di bassa pressione**. La turbina è il motore più potente, con esemplari usati nelle centrali elettriche che superano i 1000 MW.

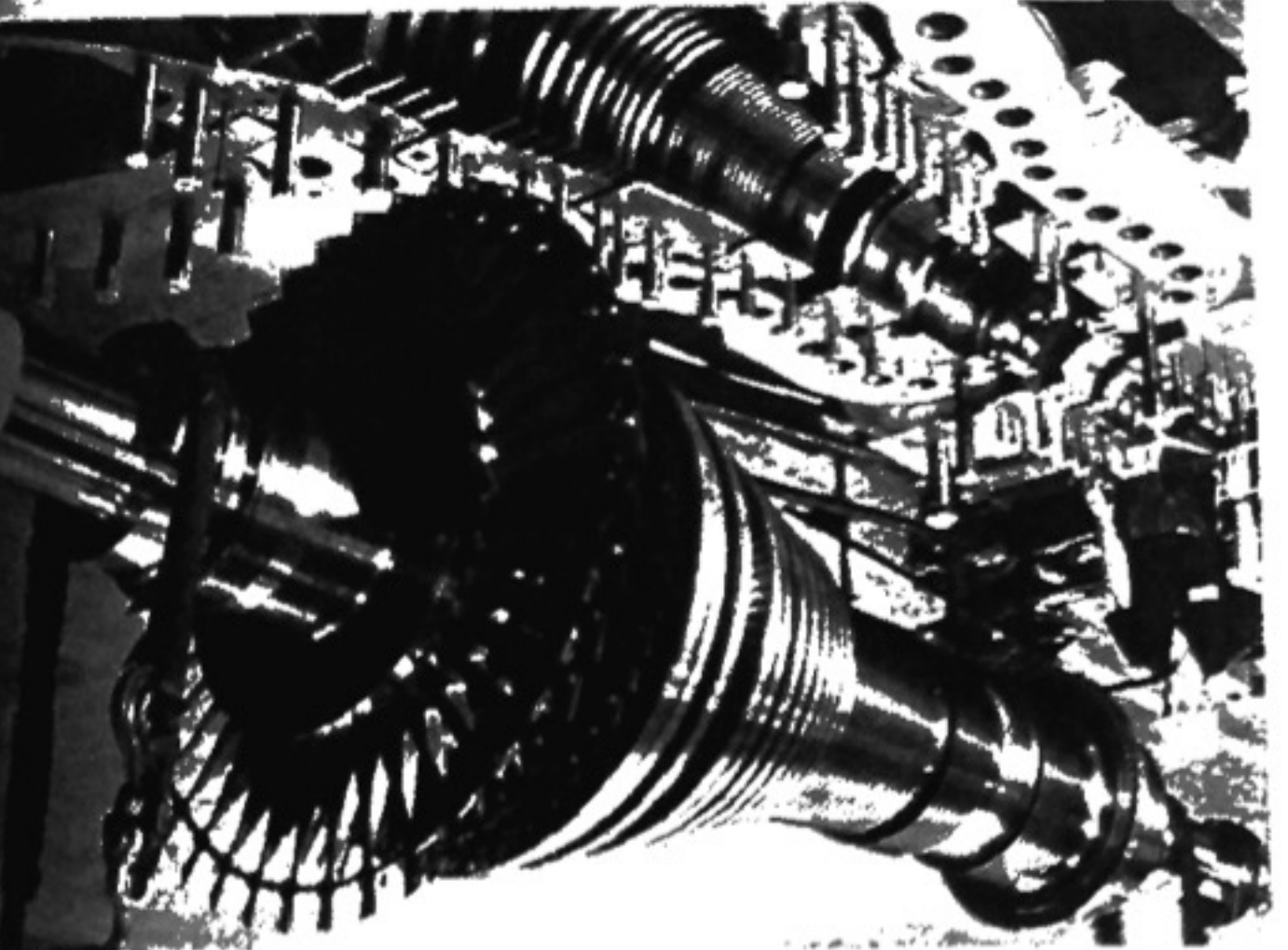
Funzionamento della turbina a vapore

Principio di funzionamento

Come funziona la turbina a vapore?



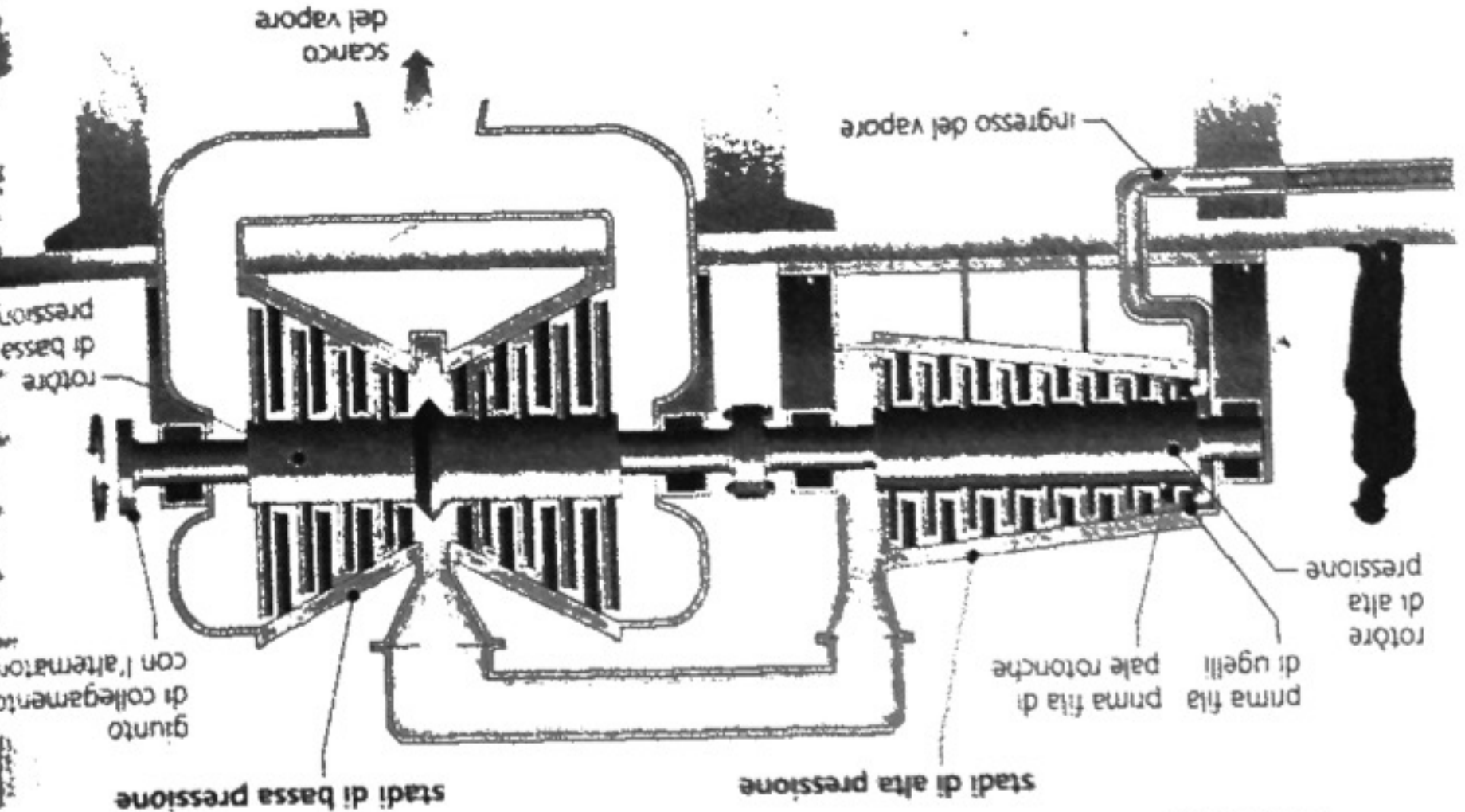
La figura mostra due ruote di una turbina viste di lato, sulle quali sono inserite molte palette (ne abbiamo disegnate solo tre per semplicità).
 Le frecce a sinistra indicano il vapore ad alta pressione che entra nella ruota fissa, dove si divide in flussi acquistando velocità nei «canali» che si vanno a restringere (ugelli).
 I flussi di vapore colpiscono le palette che si spostano in alto, e la ruota mobile inizia a girare.
 La foto mostra le ruote: le ruote fisse fanno parte dello **stator** e sono montate nella cassa che vediamo in basso, dove ruote mobili fanno parte del rotore, che viene calato nella cassa e chiuso con un coperchio identico, serrato con i bulloni.



Stadi di alta pressione

La figura mostra la turbina completa, con gli stadi di alta pressione a sinistra e di bassa pressione a destra. Ecco il funzionamento:
 Il vapore ad alta pressione che arriva dalla caldaia entra nella prima fila di ugelli (celeste) e si divide in tanti flussi che spingono la prima fila di palette (verde).
 di qui il vapore passa nella seconda fila di ugelli e si divide in tanti flussi che spingono la seconda fila di palette; e così via, fino alla fine del cilindro. La spinta che ricevono le centinaia di palette fa girare l'albero motore.

Stadi di bassa pressione
 Il vapore che esce dagli stadi di alta pressione si è in parte raffreddato: di conseguenza ha un volume maggiore e servono palette più grandi.



Vertica

1. Dove si installano le turbine a vapore?
2. Cos'è il rotore?
3. Perché le pale hanno misure diverse?

Il percorso del vapore

Che percorso compie il vapore in una turbina?