

# **ACCESSORI DEI GENERATORI DI VAPORE**

## **ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE**

**Gli argomenti che seguono sono tratti dalla Biblioteca Tecnica Hoepli - La conduzione dei generatori di vapore di Pierangelo Andreini e Fernando Pierini.**

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Gli apparecchi di alimentazione servono a fornire l'acqua al generatore ed a reintegrarla, man mano che essa viene prelevata sotto forma di vapore, gli apparecchi più usati sono le pompe e gli iniettori.**

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Definizioni delle principali grandezze caratteristiche:**

- **Portata:** si definisce portata di un apparecchio di alimentazione la quantità, in volume o in peso, di fluido che attraversa il mezzo di Alimentazione nell'unità di tempo (solitamente la portata si indica con “Q” e può essere misurata ad esempio in l/s o m<sup>3</sup>/h o t/h).

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Prevalenza:** si definisce prevalenza di una pompa l'incremento di pressione che essa può produrre in un liquido al fine, ad esempio, di sollevarlo fino ad una certa altezza o di introdurlo in un recipiente già in pressione.

La prevalenza di una pompa che alimenta un generatore di vapore deve essere sufficiente a:

- ❖ vincere la pressione già esistente in caldaia;
- ❖ superare la differenza di livello fra l'acqua contenuta nel serbatoio di alimentazione e l'ingresso dell'acqua in caldaia;
- ❖ vincere le resistenze al movimento dell'acqua lungo la tubazione.

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

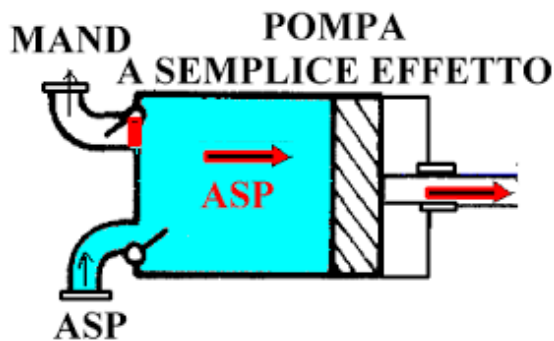
## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

### Pompe

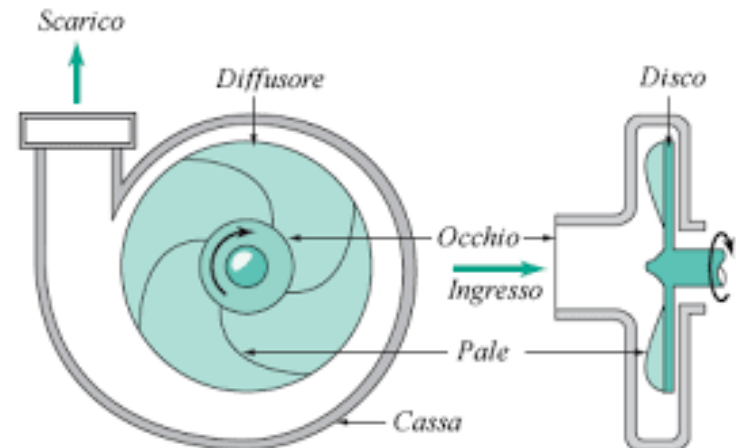
Le pompe sono quelle macchine idrauliche che azionate da motrici diverse, sono in grado di fornire energia ad un liquido per sollevarlo ad una certa altezza o per convogliarlo sotto pressione ad una certa distanza.

Le pompe si possono suddividere in due classi.

#### pompe alternative



#### pompe rotative



# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Pompe alternative o pompe a stantuffo a semplice effetto e a doppio effetto.**

Le pompe alternative sono caratterizzate da una portata fluttuante, poiché spingono il liquido nella tubazione di mandata soltanto durante la fase di compressione.

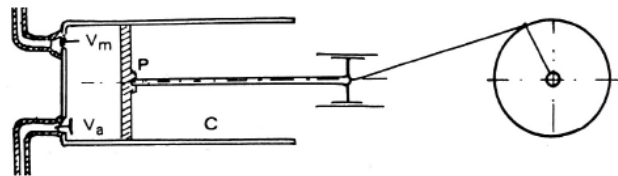
Le pompe alternative sono in grado di poter conferire al liquido prevalenze altissime, non raggiungibili con altri tipi di pompe.

Data la presenza di organi dotati di moto alterno, hanno un moto alquanto lento, il loro accoppiamento con motori elettrici viene realizzato con l'interposizione di ingranaggi o pulegge

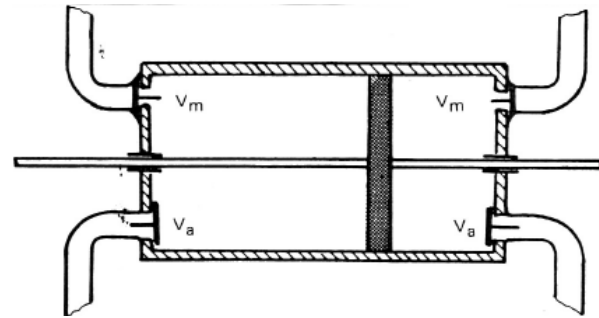
# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - **POMPA A STANTUFFO**

La portata di una pompa a stantuffo è in genere bassa, per aumentare la portata e per renderla più costante possibile vengono costruite pompe alternative a doppio effetto e a più stantuffi (le duplex, le triplex, rispettivamente a due e a tre stantuffi).



Pompa a alternativa o a stantuffo  
a semplice effetto



Pompa a alternativa a doppio effetto

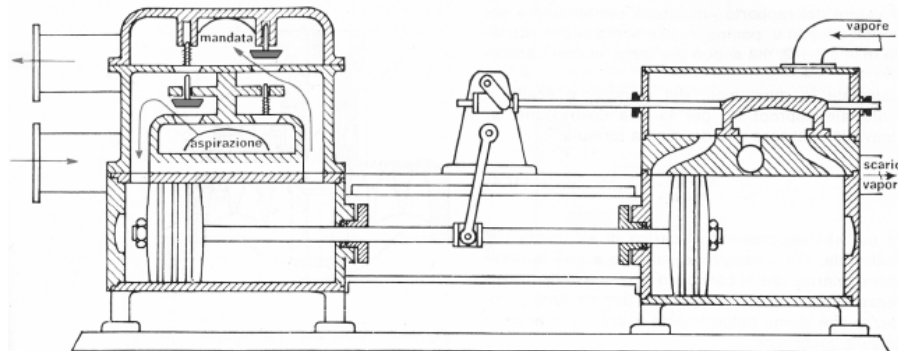
La pompa a stantuffo può essere azionata direttamente da una motrice alternativa a vapore; in tale caso viene chiamata comunemente pompa a vapore o cavallino.

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Il cavallino a vapore** è costituito da una motrice alternativa a doppio effetto il cui stantuffo è collegato mediante uno stelo con il pistone di una pompa alternativa a doppio effetto.

Lo stelo mediante una serie di biellette comanda il cassetto di distribuzione della motrice.



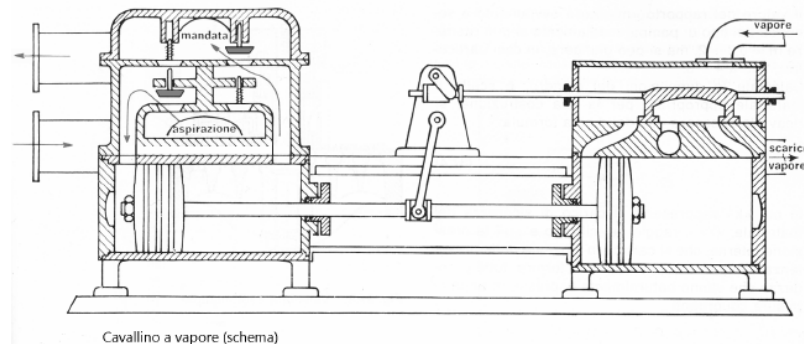
Schema di cavallino a vapore



# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Il pistone della motrice ha sempre un diametro più grande di quello del pistone della pompa in modo da imprimere al liquido una pressione superiore a quella del vapore e permettergli di entrare nel generatore.**



**Con i cavallini si ha il vantaggio, agendo sulla valvola di immissione del vapore, di poter regolare fino a valori molto bassi la quantità di liquido da mandare nel generatore. Per contro si ha un notevole consumo di vapore; si può anche arrivare al 3% della potenzialità del generatore.**

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE

**Pompe centrifughe** - sono le più diffuse per l'alimentazione dei generatori di vapore, sono costituite da una girante palettata che ruota attorno ad un asse dentro una carcassa a forma di chiocciola.

La girante, con la sua elevata velocità di rotazione, spinge il liquido (compreso tra le palette) verso la periferia, per effetto della forza centrifuga che si sviluppa nella rotazione.

Lo spostamento del liquido verso la periferia della girante provoca al centro di essa una depressione che richiama altro liquido nella tubazione di aspirazione. La carcassa a forma di chiocciola che circonda la girante, convoglia il liquido alla tubazione di mandata, trasformando l'energia di velocità in energia di pressione.

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

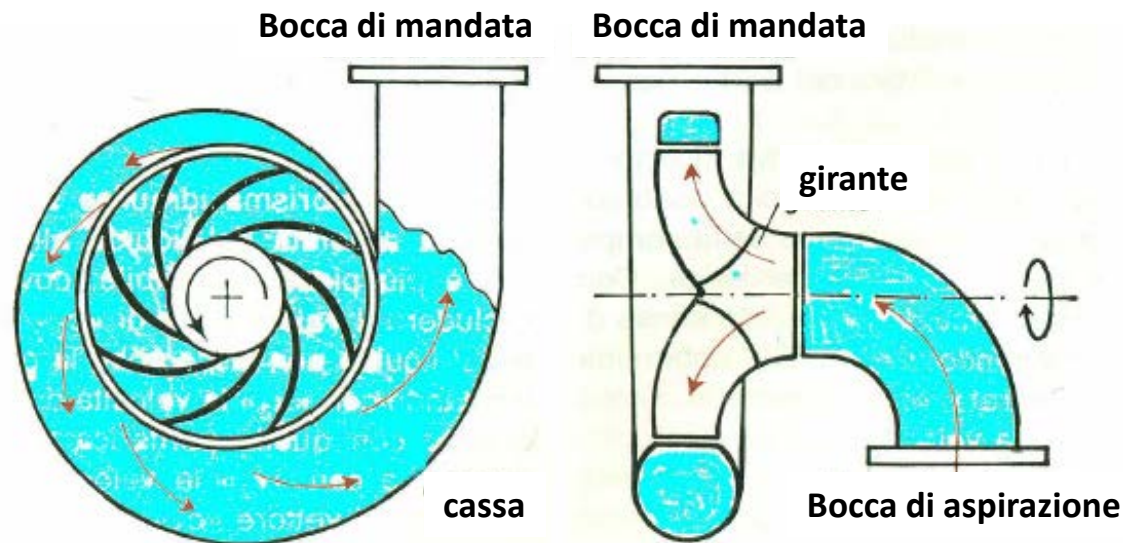
## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - **POMPA CENTRIFUGA**

I vantaggi di una pompa centrifuga rispetto ad una pompa alternativa:

- ❖ la portata è costante;
- ❖ gli organi sono dotati di movimento rotatorio e quindi non esistono le limitazioni proprie delle macchine alternative quali le dimensioni e la velocità.

La pompa centrifuga è caratterizzata da alta portata ed elevato regime di rotazione.

Le dimensioni della girante variano in funzione della prevalenza e della portata.



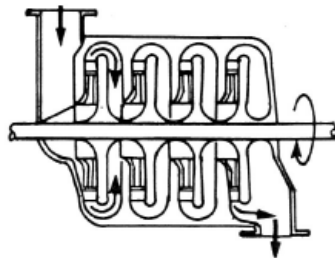
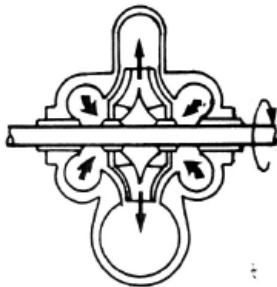
Schema di una pompa centrifuga

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - POMPA CENTRIFUGA

**Una pompa centrifuga** può raggiungere elevate portate ma valori di prevalenza modesti, pertanto quando si richiede un'alta prevalenza si ricorre alle pompe centrifughe multicellulari costituite da diverse giranti poste in serie e calettate su di un unico asse di rotazione.

L'acqua, uscendo dalla prima girante attraverso un opportuno raccordo, entra nella seconda girante e così via fino all'ultima girante; la prevalenza impressa all'acqua dalla prima girante, meno le perdite, viene addizionata a quella che gli verrà impressa dalla seconda girante e così per le altre.



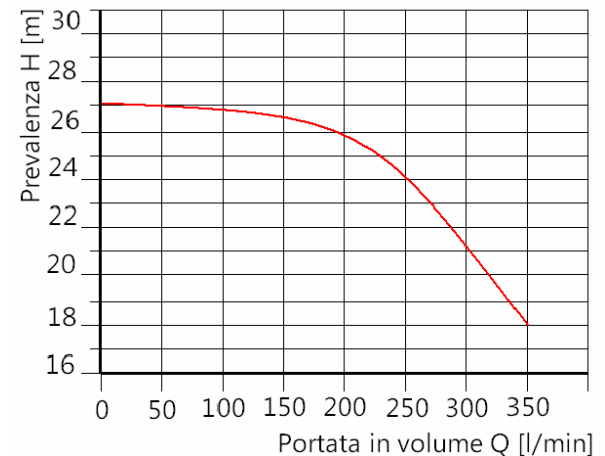
# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - POMPA CENTRIFUGA

In una **pompa centrifuga** la portata  $Q$  e la prevalenza  $H$  sono in relazione tra di loro nel senso che, al variare di una di esse, varia anche l'altra.

La variazione della prevalenza in funzione della portata, ad un dato numero di giri, viene indicata in un diagramma con una curva che prende il nome di curva caratteristica.

Dall'esame del diagramma si deduce che all'aumentare della portata diminuisce la prevalenza.

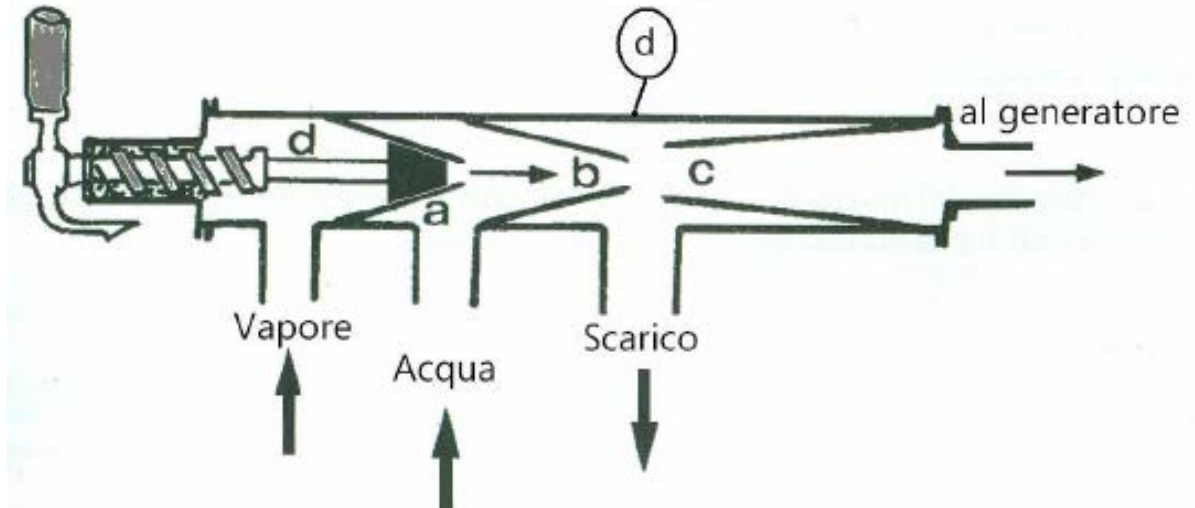


# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - INIETTORI

Gli iniettori usano come fonte di energia lo stesso vapore prodotto dal generatore, essi trasformano l'energia cinetica (dovuta alla velocità) posseduta dal vapore fluente in energia di pressione capace di immettere acqua nel generatore.

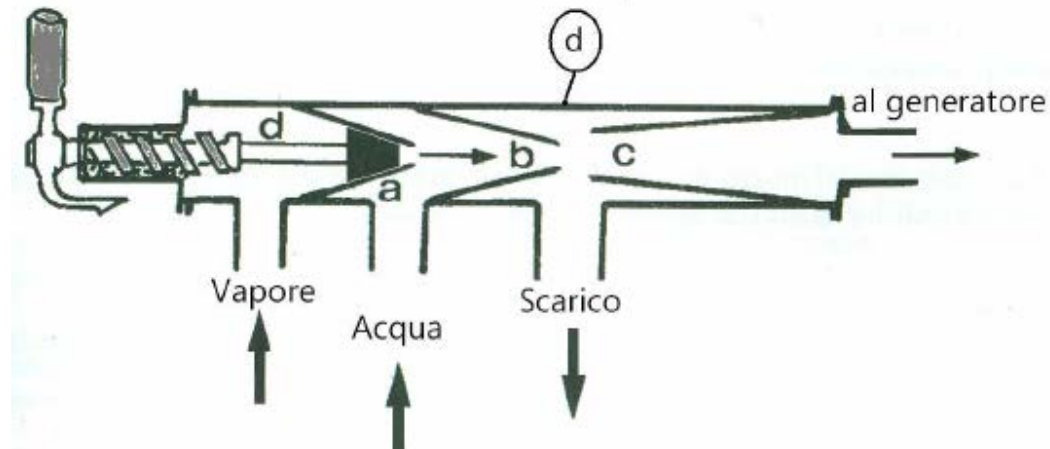
L'iniettore è costituito da un corpo in ghisa o in bronzo portante sull'asse tre coni:



# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - INIETTORI

- ❖ cono convergente del vapore (a), avente lo scopo di realizzare la completa espansione del vapore;
- ❖ cono convergente di condensazione (b), collegato alla presa dell'acqua di alimento;
- ❖ cono divergente (c), in comunicazione col generatore.



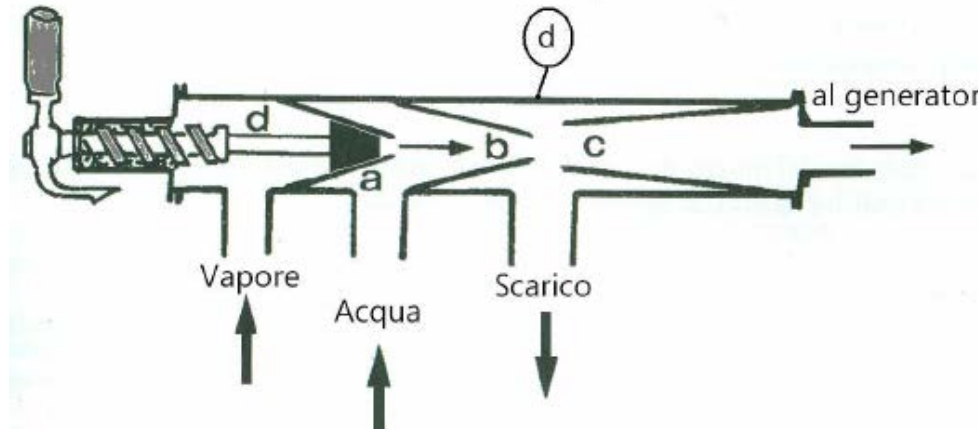
Il corpo, in corrispondenza dell'estremità del cono di condensazione (b), comunica con l'atmosfera, nella sola fase di avviamento, mediante un tubo di troppo pieno provvisto di valvola, che si apre dall'interno all'esterno e che impedisce l'aspirazione dell'aria.



# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - INIETTORI

Il vapore del generatore, entra nell'iniettore e percorrendo il cono convergente del vapore (a) trasforma la sua energia di pressione in energia cinetica.



All'uscita di questo primo cono convergente, l'espansione del vapore provoca una depressione che richiama l'acqua dal tubo di alimentazione.

Il vapore ad alta velocità investe l'acqua e contemporaneamente si condensa. Acqua e vapore condensato escono quindi dal cono convergente (b) di condensazione e passando nel cono divergente (c) trasformano la loro energia cinetica in energia di pressione fino ad un valore di pressione sufficiente ad alimentare il generatore.



# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

---

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - INIETTORI

**Condizione necessaria per il buon funzionamento è la condensazione completa del vapore; ne segue che la temperatura dell'acqua di alimentazione non può superare un valore limite determinato dal tipo di iniettore, dalla pressione del vapore e dalla posizione dell'iniettore rispetto alla vasca di alimentazione.**



**Con acqua in aspirazione gli iniettori funzionano solo se il dislivello tra la posizione dell'iniettore e dell'acqua di alimentazione non è superiore ai 3-4 m, e se l'acqua non supera i 40 °C.**

**Gli iniettori funzionano meglio se l'acqua cade su di essi, cioè se la vasca di alimentazione è posta più in alto rispetto all'iniettore.**

# LA CONDUZIONE DEI GENERATORI DI VAPORE

## ACCESSORI DI ALIMENTAZIONE - INIETTORI

**Numero dell'iniettore** è il diametro minimo del cono divergente (c) espresso in mm

## La portata di un iniettore, per pressioni superiori a 8 bar è:

**$I' = d \times d \times 100$**

dove “d” è il numero dell’iniettore e l’ la portata in litri/h.

**Per pressioni inferiori a 8 bar, la portata viene determinata con la stessa formula adottando un fattore moltiplicativo inferiore a 100.**

**L'iniettore viene utilizzato come apparecchio di alimentazione di riserva ed è il più economico in quanto il vapore necessario al suo funzionamento ritorna in caldaia condensato.**

