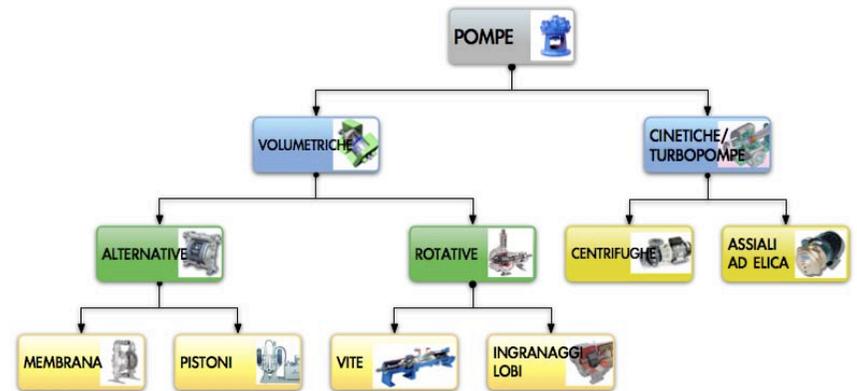


## Pompe rotative volumetriche

# Classificazione delle pompe



POMPE  
VOLUMETRICHE  
si dividono in...

## POMPE ROTATIVE VOLUMETRICHE

# Pompe rotative volumetriche

- ◆ Le pompe rotative sono caratterizzate da un **rotore** dotato di moto rotatorio intorno all'asse;
- ◆ **la portata non dipende dalla prevalenza;**
- ◆ superano **medie prevalenze;**
- ◆ spostano quantità di liquido costanti per ogni ciclo;
- ◆ si usano per **fluidi densi e/o molto viscosi;**
- ◆ il rotore è azionato da un **motore elettrico.**

# Principio di funzionamento

- ◆ la rotazione degli organi mobili forma una camera d'ingresso di volume maggiore
- ◆ si crea una depressione che aspira il liquido
- ◆ verso la zona di mandata il volume della camera si riduce
- ◆ il liquido (incomprimibile) esce sotto pressione.

# Caratteristiche tecniche

- ◆ le pompe rotative sono **sprovviste di valvole, tranne una valvola di sicurezza**
- ◆ è presente solo un **premistoppa** per garantire la tenuta tra la carcassa e l'albero motore
- ◆ la regolazione è effettuata per **riciclo di una parte della mandata**
- ◆ **non possono trattare liquidi corrosivi e sospensioni** perché i giochi tra rotore e carcassa sono molto esigui

# Calcolo della portata

$$Q_v = \frac{\eta_v \cdot V \cdot n}{60} \quad [m^3 \cdot s^{-1}]$$

- ◆  $V$  = volume della camera della pompa,  $n$  = numero di giri
- ◆ la portata è in linea teorica indipendente dalla prevalenza
- ◆ nella pratica si ha una **lieve diminuzione della portata con l'aumentare della prevalenza**

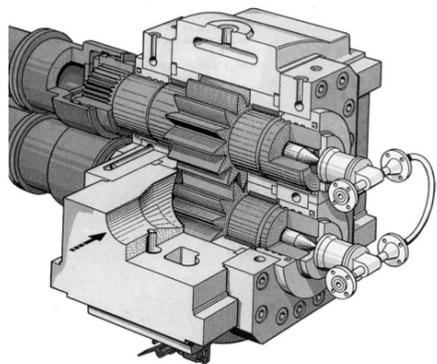
# Parametri caratteristici

- ◆ le **pompe rotative** sono caratterizzate da:
  - ◆ bassa portata, fino a  $0,10 - 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$
  - ◆ prevalenza di 100 bar per liquidi non viscosi
  - ◆ prevalenza di 300 bar per liquidi viscosi e lubrificanti
  - ◆ rendimento totale fino a  $0,70 - 0,85$

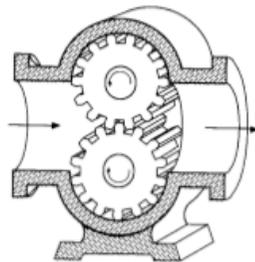
# Classificazione pompe rotative

- ◆ le **pompe rotative** sono di quattro tipi:
  - ◆ A INGRANAGGI
  - ◆ A LOBI
  - ◆ A VITE
  - ◆ A PALETTE

# Pompe a ingranaggi

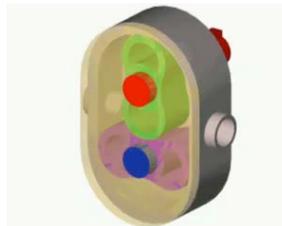
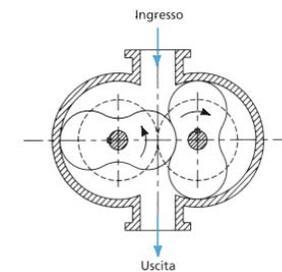


- Coppia di ruote dentate (di cui una sola motrice)
- carcassa a tenuta perfetta



- il liquido entra nella camera formata tra due denti contigui e viene espulso sotto pressione verso la mandata
- per **liquidi molto viscosi**

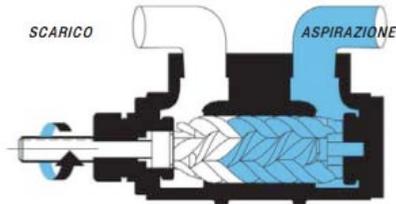
# Pompe a lobi



- il liquido entra nella camera formata tra due lobi contigui e viene espulso sotto pressione verso la mandata
- per **liquidi molto viscosi e untuosi**
- Coppia di ruote lobate mosse separatamente, l'abrasione si riduce



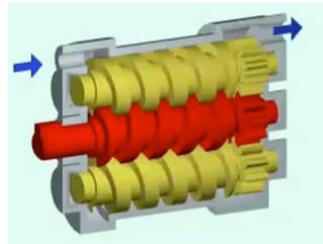
# Pompe a vite



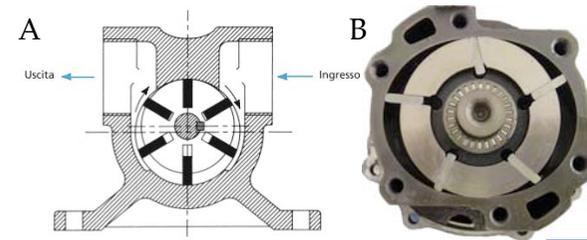
## Parametri Operativi

- **Campo Portata** da 0,1 a 750 m<sup>3</sup>/h
- **Campo Temperatura** da -20 a + 200°C
- **Pressione Lavoro** Fino a 138 bar
- **Campo Viscosità** da 2 a 5.000 cst.

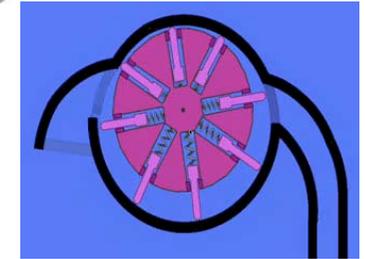
- costituite da una vite di Archimede comandata da una motrice su cui possono ingranare altre due viti parallele in folle
- per liquidi molto viscosi (petrolio grezzo e oli)



# Pompe a palette



- carcassa cilindrica contenente un rotore montato in modo eccentrico (figura A), o da una carcassa ovale con motore cilindrico centrato (figura B)
- le palette sono mobili e creano cavità a volume decrescente: il liquido viene espulso in mandata sotto pressione.



# POMPE ALTERNATIVE VOLUMETRICHE

# Pompe alternative volumetriche

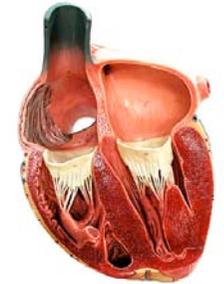
- ◆ Le pompe alternative sono macchine a tenuta che applicano direttamente energia di pressione al liquido mediante un **organo dotato di moto alternativo**;
- ◆ sono costituite da:
  - ◆ *meccanismo di comando* (sistema biella-manovella o eccentrico)
  - ◆ *corpo pompa*
  - ◆ *valvole di aspirazione e mandata* (per uniformare il moto)
  - ◆ *cassa d'aria* (per rendere continua la portata)

# Caratteristiche tecniche

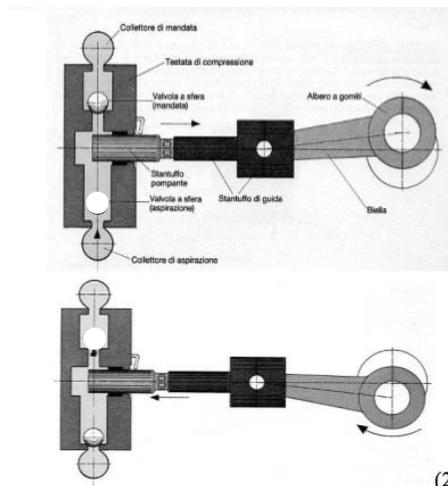
- ◆ le pompe alternative sono **provviste di valvola di sicurezza**
- ◆ la regolazione è effettuata per **riciclo di una parte della mandata**
- ◆ **non possono trattare liquidi corrosivi e sospensioni**

# Principio di funzionamento

- ◆ Le pompe volumetriche hanno delle pareti mobili che forzano il fluido in una **camera a volume variabile**.
- ◆ In un determinato istante si apre una cavità e il fluido è ammesso attraverso un ingresso.
- ◆ Successivamente la cavità viene chiusa e il fluido viene compresso verso un uscita.
- ◆ Esempio classico di questo tipo di funzionamento è il cuore dei mammiferi.



# Principio di funzionamento



1) **Fase di aspirazione:** durante la corsa verso destra, lo stantuffo determina una **depressione** all'interno del cilindro, che fa aprire la valvola automatica collegata con il condotto di aspirazione e che richiama il fluido.

2) **Fase di mandata:** durante la corsa dello stantuffo verso sinistra, l'**aumento della pressione** provoca dapprima la chiusura della valvola di aspirazione e l'aumento della pressione del liquido, a causa della diminuzione della cavità; successivamente determina l'apertura della valvola automatica di mandata.

# Parametri caratteristici

- ◆ le **pompe alternative** sono caratterizzate da:
  - ◆ **bassa/ media portata**, fino a  $0,10 - 0,12 \text{ m}^3/\text{s}$  (*a causa del basso numero di giri e del limitato volume della camera*)
  - ◆ **elevata prevalenza**, 3000-3500 bar
  - ◆ **basso numero di giri/min** (60-200): non si possono accoppiare ai motori elettrici, necessitano di motoriduttori
  - ◆ **rendimento idraulico** elevato 0,6 - 0,8

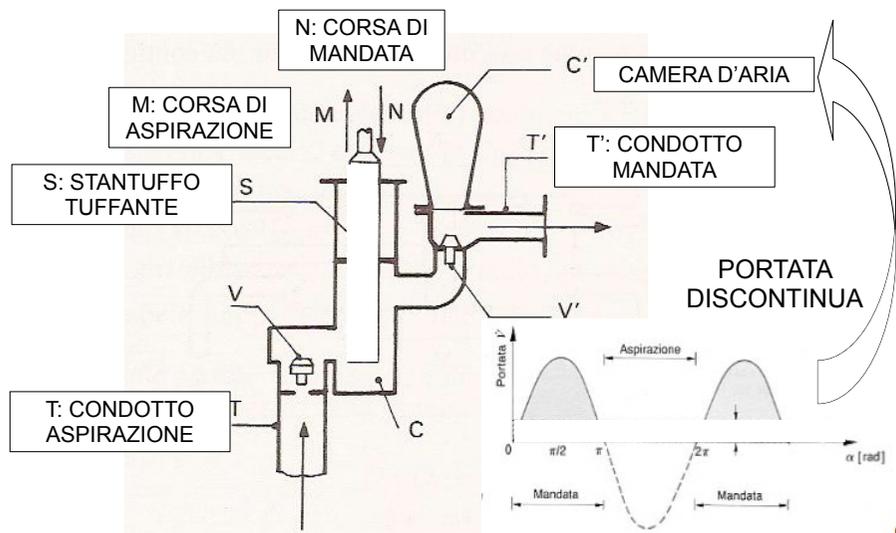
# Portata

- ◆ la portata è in linea teorica indipendente dalla prevalenza
- ◆ nella pratica si ha una **lieve diminuzione della portata con l'aumentare della prevalenza**

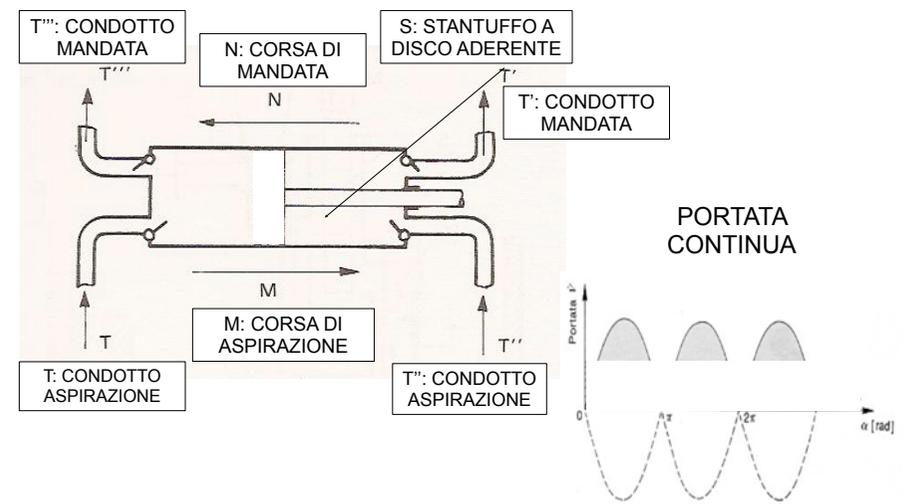
# Classificazione pompe alternative

- ◆ le **pompe alternative** si dividono in pompe:
  - ◆ A SEMPLICE EFFETTO
  - ◆ A DOPPIO EFFETTO
- ◆ possono essere
  - ◆ A MEMBRANA
  - ◆ A PISTONI

## Pompa alternativa a semplice effetto



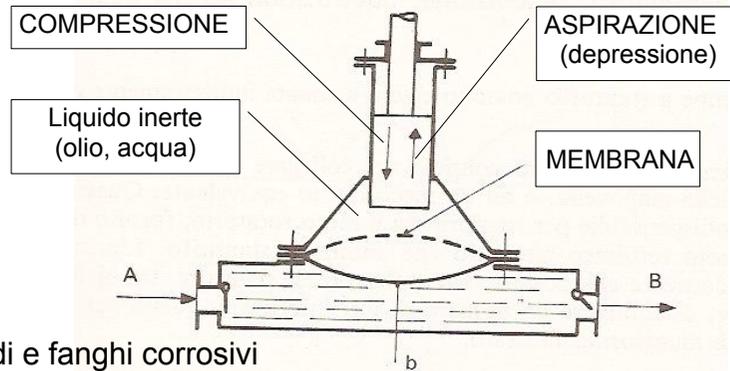
## Pompa alternativa a doppio effetto



# Pompa a membrana

Q: piccole e medie

$H_m$ : elevate

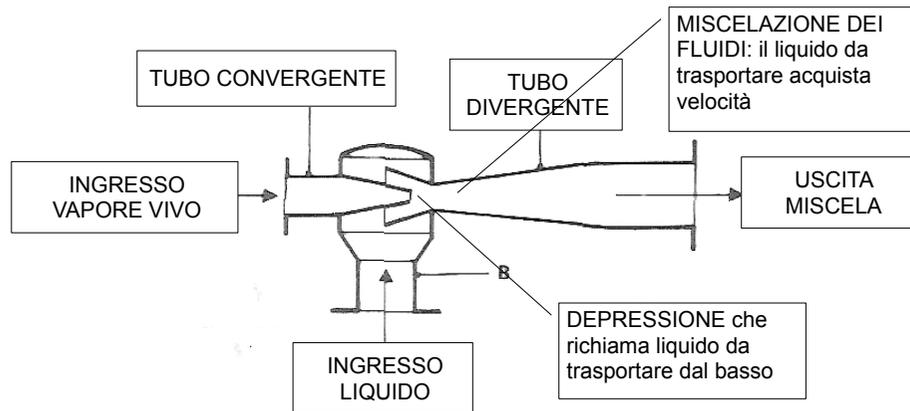


- Per acidi e fanghi corrosivi
- Svantaggio: forte logorio della membrana

# Pompe speciali

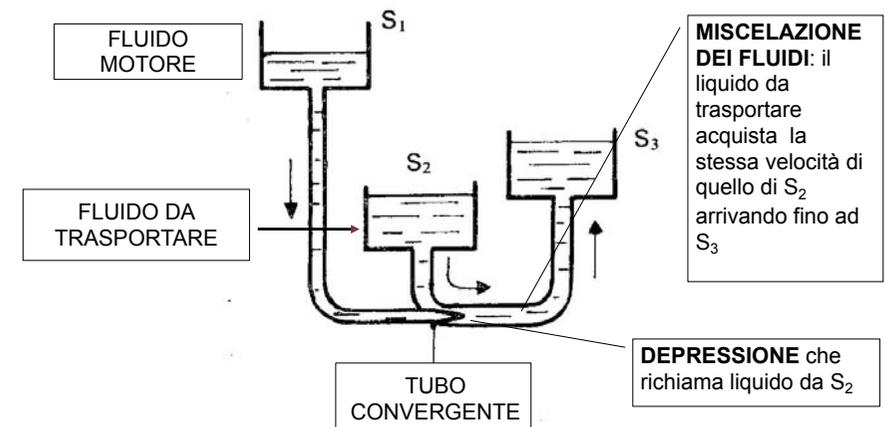
## Pompe speciali

- ∅ Il trasporto dei liquidi avviene mediante altri fluidi
- ∅ EIETTORE - è il più usato nell'industria chimica; vapore come fluido agente
- ∅ In serie o in parallelo per realizzare grandi portate



## Pompe speciali

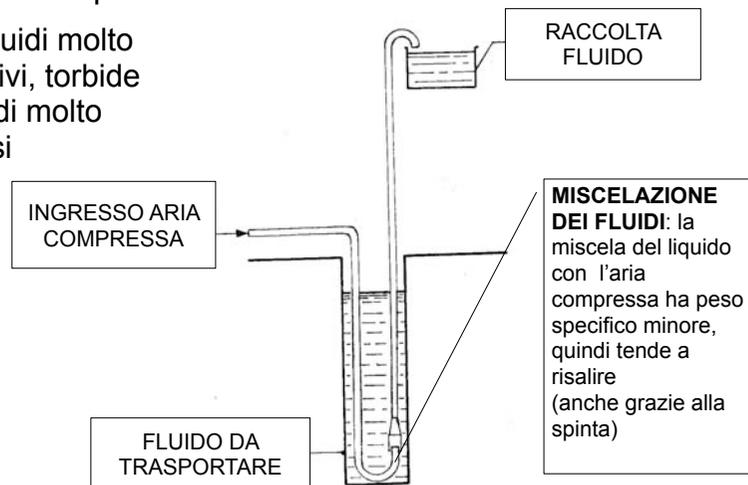
- ∅ INIETTORE IDRAULICO - di semplicissimo funzionamento
- ∅ Svantaggio: rendimento molto basso
- ∅ Vantaggio: assenza di manutenzione



## Pompe speciali

☞ ELEVATORE AD ARIA COMPRESSA - per il trasporto in verticale di liquidi

Per liquidi molto corrosivi, torbide e liquidi molto fangosi



## Come scegliere la pompa giusta

## Scelta della pompa

◆ si basa principalmente su

### ◆ PORTATA

◆ POMPE CINETICHE: **portate alte e stabili**, sono le più semplici e con elevato rendimento

### ◆ PREVALENZA

◆ POMPE VOLUMETRICHE: **prevalenze molto elevate**

◆ ma anche sulle

◆ **CARATTERISTICHE DEL LIQUIDO** (densità, viscosità, tensione di vapore, temperatura, aggressività chimica)

## Confronto

	PORTATA	PREVALENZA	CARATTERISTICHE DEL LIQUIDO	INNESCO
POMPE VOLUMETRICHE	Elevata e costante al variare della prevalenza	Fino a elevatissime prevalenze	Liquidi molto viscosi (p. alternative a pistone) e ad altissima viscosità (p. rotative a vite), ma limpidi	Autoadescenti
POMPE CINETICHE	Bassa e dipendente dalla prevalenza	Generalmente basse prevalenze	Liquidi poco viscosi (max 300 cPo) e sospensioni	Si devono adescare

# Campo d'impiego delle pompe

