

Eq d continuità: $A_1 \cdot v_1 \cdot \rho_1 = A_2 \cdot v_2 \cdot \rho_2$

Bernoulli: $m \cdot g \cdot z + m \cdot v^2 / 2 + m \cdot p / \rho$ [J]

$G \cdot z + v^2 / 2 + p / \rho$ [J/kg]

$Z + v^2 / 2g + p / \rho \cdot g$

$E_1 - Y = E_2$

Perdite d carico:

continue(darcy): $Y = \beta \cdot V^2 / d^5 \cdot l$

accidentali: $y = k \cdot v^2 / 2g$

$H = H_g + (p_b - p_a) / \rho \cdot g + Y$

$L = P \cdot (H_g + Y + (p_b - p_a) / \rho \cdot g)$

$Nu = Q \cdot H$

$Na = Q \cdot H / \eta_{tot}$

Triangoli di vel pompe

entrata

$C_1 = v$ dell h_{20} qnd entra nella girante,
direzione radiale

$v_1 =$ vel relativa tang alla paletta

$u_1 =$ vel d trascinamento

uscita

$c_2 =$ vel assoluta dell h_2o , la minore possibile

$c_2 = v_2 + u_2 < c_1$

$u_2 = \omega \cdot r_2 > u_1$

normalmente:

$B_2 < 90^\circ$, compreso fra 15-30 (20-25)

$B_1 15-50^\circ$

Teoria elementare delle pompe centrifughe

$L_i = 1/g (c_2 \cdot u_2 \cdot \cos \alpha_2 - c_1 \cdot u_1 \cdot \cos \alpha_1)$

Legge di affinità

$V_1 / V_2 = n_1 / n_2; H_1 / H_2 = n_1^2 / n_2^2; N_1 / N_2 = n_1^3 / n_2^3$

Curva caratteristica di una pompa centrifuga

Mette in relazione la prevalenza e la portata

S puo ricavare la curva al regime n_2 conoscendola

Al regime n_1

Punto di funzionamento di una pompa

Il rendimento massimo è 1 solo ad ogni regime della

Pompa per il fatto k la coppia d vel u e c variano

al variare dei giri o della portata. quindi si ha una sola

coppia d portata e prevalenza k assicura il

funzionamento piu economico della pompa.

Le curve di isorendimento s ottengono unendo

I rendimenti a curve caratteristiche diverse!

Caratteristica della tubazione

La Somma dei termini è la prevalenza contro cui

Deve operare la pompa:

$$\text{Prevalenza statica: } H = H_g + (p_b - p_a) / (\rho \cdot g)$$

Perdite continue

Perdite accidentali

La tubazione deve perciò essere progettata in modo

K intercetti il punto M di lavoro della pompa.

Turbine

$$N_t = Q \cdot H$$

$$N_e = Q \cdot H \cdot \rho$$

Triangoli di velocità

Entrata

$C_1 = v$ assoluta ingresso

$U_1 = \text{vel trascinamento}$

$V_1 = \text{vel relativa alla paletta}$

$$V_1 = c_1 - u_1$$

Uscita

Uguale a prima!!

Il rendimento idraulico è=

$$E_{tai} = [u_1 / (g \cdot H)] \cdot [c_1 \cdot \cos \alpha_1 - c_2 \cdot (v_2 / v_1) \cdot \cos \alpha_2]$$

Il rendimento è max qnd $c_2 \cdot v_2 / v_1 \cdot \cos \alpha_2 = 0$

Allora qnd $\alpha_2 = 90^\circ$

$$E_{taimax} = [u_1 / (g \cdot H)] \cdot c_1 \cdot \cos \alpha_1$$