INGEGNERIA CIVILE, AMBIENTALE E EDILE /
INGEGNERIA EDILE ARCHITETTURA

master COPY

master COPY COPISTERIA

IDRAULICA

DIMOSTRAZIONI PER ESAME ORALE
(PROFF. PALERMO E PAGLIARA)

master COPY

master COPY COPISTERIA

A CURA DI SILVIA B.

master COPY

master COPY

TEORIA di EULERO

Hp: 1) Uniformità delle v tra sez. trasversali della corrente

2) // LINEE DI CORRENTE ALLE PALE

3) NO VUOTI TRA FLUIDO

4) ∞ PALE IDENTICHE CON SPESSORE 0

5) ASSENZA DI perdite

MACCHINA idraulica o EULERIANA

master COPY COPISTERIA

POTENZA della CORRENTE:

$$P = \gamma Q H$$

MACCHINA IDRAULICA operatrice

$$H = \frac{U_2 V_2 \cos\alpha_2 - U_1 V_1 \cos\alpha_1}{g} > 0$$

con $U_2 V_2 \cos\alpha_2 > U_1 V_1 \cos\alpha_1$

MACCHINE idraulica motrice

$$H = \frac{U_2 V_2 \cos\alpha_2 - U_1 V_1 \cos\alpha_1}{g} < 0$$

con $U_2 V_2 \cos\alpha_2 < U_1 V_1 \cos\alpha_1$

TURBINE ENERGIA idraulica $\xrightarrow{IN}$ LAVORO MECCANICO

ENERGIA IDRAULICA per unità di peso

$$H = z + \frac{P}{\gamma} + \frac{\alpha V^2}{2g}$$

master COPY

POTENZA della corrente $P_T = \gamma Q H$ [W] → ceduta alla macchina idraulica.

POTENZA EFFETTIVA $P_E = \eta \gamma Q H$

η ↑ RENDIMENTO

ENERGIA che PRODUCE la MACCHINA IN T $E = \int_0^T P_E \, dt$ [KWR]

GRADO DI REAZIONE DI UNA TURBINA (b)

$$r = \frac{H - \frac{V_1^2}{2g}}{H}$$

→ TURBINE A AZIONE $r=0$ perché $H = \frac{V_1^2}{2g}$

→ TURBINE A REAZIONE $0<r<1$ perché $H > \frac{V_1^2}{2g}$

PELTON

- TURBINA AD AZIONE
- DISTRIBUT asse orizz o vert
- 1 o più ugelli
- GETTO tg CERCHIO della GIRANTE
- Grandi SALTI E PICCOLE PORTATE di H_2O
- PALE A DOPPIO CUCCHIAIO
- SPINA $\Rightarrow$ 40sec $\Rightarrow$ FERMO TURBINA CON TEGOLO DEVIATO
- v GETTO impattante è equidinetto (3 sec.) RISPETTO a quello della velocità periferica girante

FRANCIS

- TURBINA A REAZIONE $r>0$ VIDEO DICE CHE RUOTO SIA X REZ CHE AZIO
- Fluido riempie completamente i condotti della GIRANTE

⇓

PER ENERGIA potenz. IN CINETICA

- PREDISTRIBUTORE A PALE FISSE CHE FA ENTRARE FLUSSO IN GIRANTE in maniera centripeta.
- PALE MOBILI $\Rightarrow$ REGOLANO LA PORTATA MOTRICE VARIANDO LA DISPOSIZIONE

$\begin{cases} N_c \\ r \end{cases}$ → NORMALI, VELOCI, ULTRAVELOCI

TURBINA A ELICA (o KAPLAN)

- TURBINE A REAZIONE
- PICCOLI SALTI MA GRANDI PORTATE H_2O (infatti $N_c > 400$)
- MOLTO EFFIC. SOLO in condizioni CHE MASSIMIZZANO IL Rendimento η
- Kaplan → PALE ORIENTABILI
- FLUSSO ALLA GIRANTE È <u>ELICOCENTRIFUGO</u>
- PALE FISSE PREDISTRIBUTORE
- PALE MOBILI del DISTRIBUTORE
- $N_c > 400$

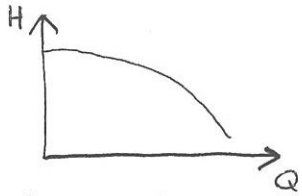
Pompe e impianti di sollevamento

- pompe volumetriche
- pompe centrifughe → potenza ceduta $P_c = \frac{\gamma Q H}{102}$ [KW]

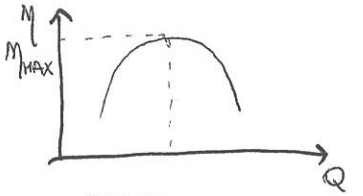
$P_c = \eta P_a$ (η: rendimento tot della pompa)

γ: [kgf/l]

Q: [l/s]



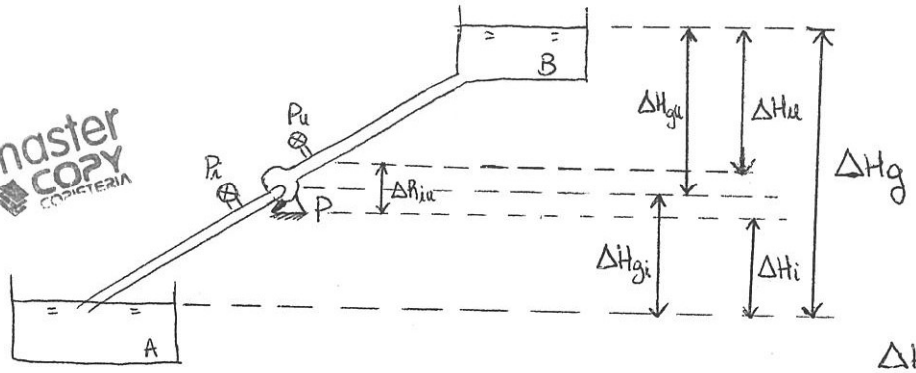
curva portata prevalenza



curva rendimento portata

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

caso a) tubazione in aspirazione
tubazione in mandata



$P_i < P_{atm} < P_u$

$\Delta H_i > 0$

$\Delta H_u > 0$

$\Delta H_u + \Delta H_i + \Delta R_{iu} = \Delta H_g$

EMUNGIMENTO DA POZZI

ΔH_i prevalenza geodetica in aspirazione

ΔH_u prevalenza geodetica in mandata

ΔR_{iu} differenza di quota di sezione in entrata e in uscita della pompa

ΔH_g prevalenza geodetica dell'impianto totale

quando asse della condotta è orizzontale $\Delta R_{iu} = 0$

$\Rightarrow \Delta H_i = \Delta H_{gi}$ e $\Delta H_u = \Delta H_{gu}$