



UNIVERSITÀ
DEL SALENTO

Corso di Costruzioni Idrauliche e Applicazioni di Costruzioni Idrauliche

ing. Felice D'Alessandro

A.A. 2011-12

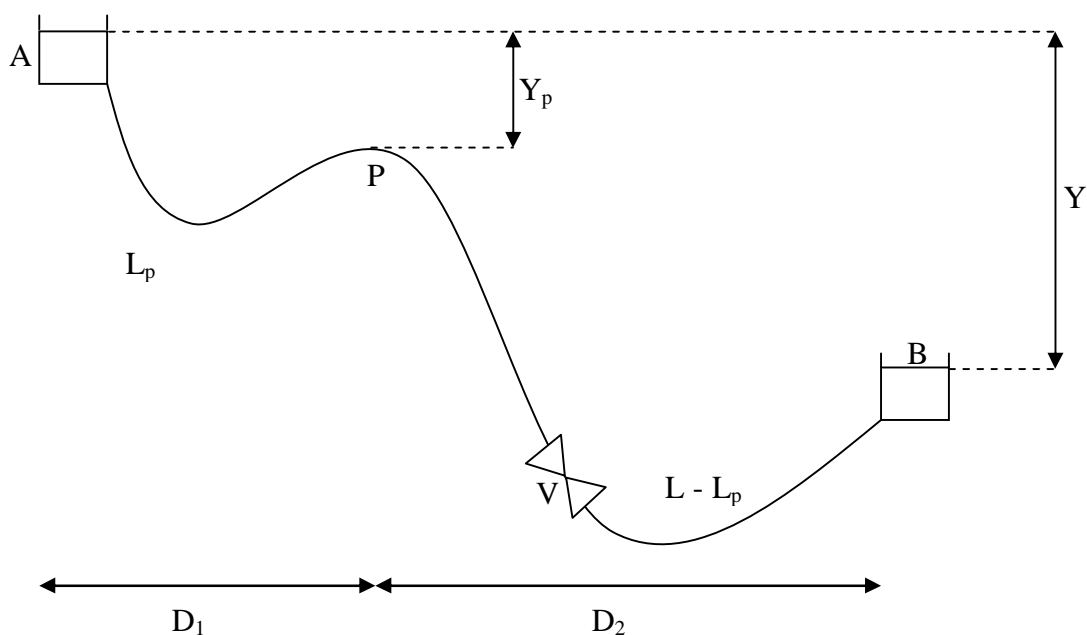
Applicazioni sugli ACQUEDOTTI

1. Dimensionamento di una condotta in pressione, posta tra due serbatoi, con valvola di dissipazione

Riferendosi allo schema in figura si dimensiona la condotta in pressione per il trasferimento di una portata costante tra due serbatoi pari a $Q = 0.25 \text{ m}^3/\text{s}$. Si supponga di utilizzare, per la realizzazione della condotta, tubi di ghisa sferoidale con rivestimento cementizio interno. Il profilo plano-altimetrico della condotta sia già stato individuato e siano noti quindi i seguenti dati:

Y	=	60 m
Y_p	=	25 m
L	=	12000 m
L_p	=	10800 m
ε_1	=	0.0002 (scabrezza tubi nuovi)
ε_2	=	0.0003 (scabrezza tubi usati)

	Dotazione (l/ab·g)	Popolazione	Coeff. di punta giornaliero $C_{q,max}$
Residenti	300	40000	1.5
Turisti	200	12000	1.5
Fluttuanti	100	2500	1.5



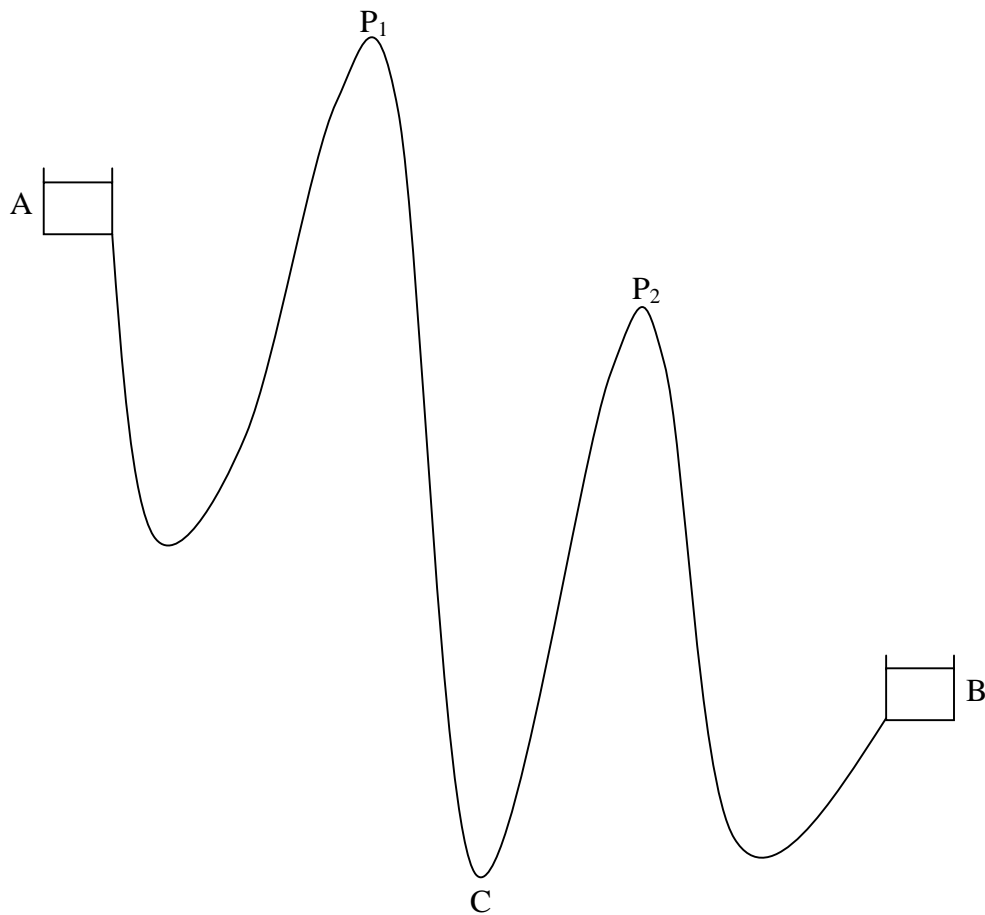
2. Calcolo della portata in una condotta in pressione posta tra due serbatoi

Una condotta in pressione che collega due serbatoi A e B è composta da due tratti di lunghezza e diametro differente: il primo tratto AC è lungo $L_{AC} = 450$ m e ha un diametro $D_{AC} = 200$ mm, il secondo tratto CB è lungo $L_{CB} = 500$ m e ha un diametro $D_{CB} = 175$ mm.

Le quote del pelo libero nel serbatoio A e della condotta allo sbocco nel serbatoio B sono rispettivamente $z_A = 215$ m s.l.m. e $z_B = 150$ m s.l.m. Il tracciato della condotta presenta due colmi P1 e P2 posti a quota rispettivamente pari a $z_{P1} = 200$ m s.l.m. e $z_{P2} = 185$ m s.l.m. La distanza del primo da A è pari a $L_{AP1} = 300$ m, mentre quella del secondo da B è pari a $L_{P2B} = 250$ m.

Individuare la massima portata Q convogliabile tra i due serbatoi, considerando per tutte le condotte un coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler $K_s = 70$ m^{1/3}/s. Riepiloghiamo i dati assegnati:

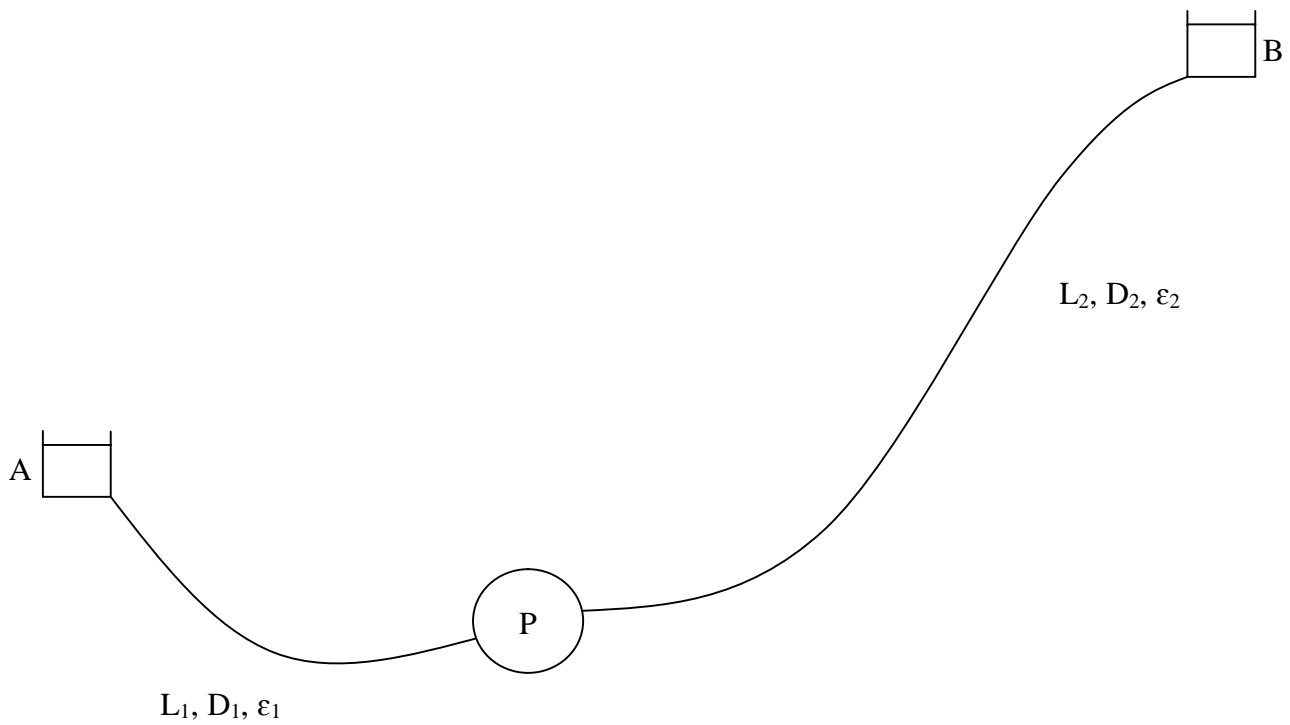
z_A	=	215 m s.l.m.
z_B	=	150 m s.l.m.
L_{AC}	=	450 m
D_{AC}	=	200 mm
L_{CB}	=	500 m
D_{CB}	=	175 mm
z_{P1}	=	200 m s.l.m.
z_{P2}	=	185 m s.l.m.
L_{AP1}	=	300 m
L_{P2B}	=	250 m
K_s	=	70 m ^{1/3} /s



3. Calcolo della potenza di una pompa

Determinare la potenza della pompa con rendimento $\eta = 0.75$ necessaria per addurre la portata $Q = 0.200 \text{ m}^3/\text{s}$ dal serbatoio A a quota $z_A = 200 \text{ m}$ al serbatoio B a quota $z_B = 250 \text{ m}$. Verificare il regime di moto e tracciare la linea piezometrica. Si assumano i seguenti dati:

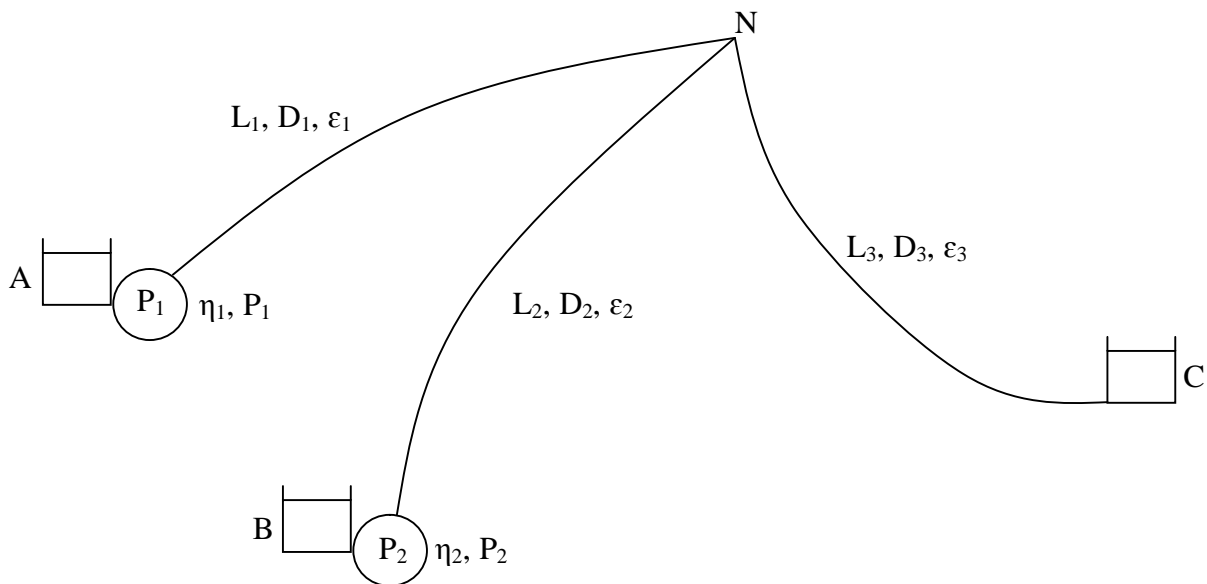
z_A	=	200 m s.l.m.
z_B	=	250 m s.l.m.
Q	=	$0.200 \text{ m}^3/\text{s}$
η	=	0.75
L_1	=	3000 m
L_2	=	3000 m
D_1	=	500 mm
D_2	=	400 mm
ε_1	=	3 mm
ε_2	=	2 mm



4. Calcolo della portata in un impianto di sollevamento

Ai serbatoi A e B sono collegate due pompe di potenza $P_1 = 60 \text{ kW}$ e $P_2 = 70 \text{ kW}$, con rendimento $\eta_1 = 0.75$ e $\eta_2 = 0.70$ le cui condotte di mandata 1 e 2 sono collegate al nodo N con la condotta 3, che serve il serbatoio C. Determinare le portate Q_1 , Q_2 , Q_3 considerando il moto puramente turbolento. Si traccino, inoltre, le linee piezometriche. Si considerino i seguenti dati:

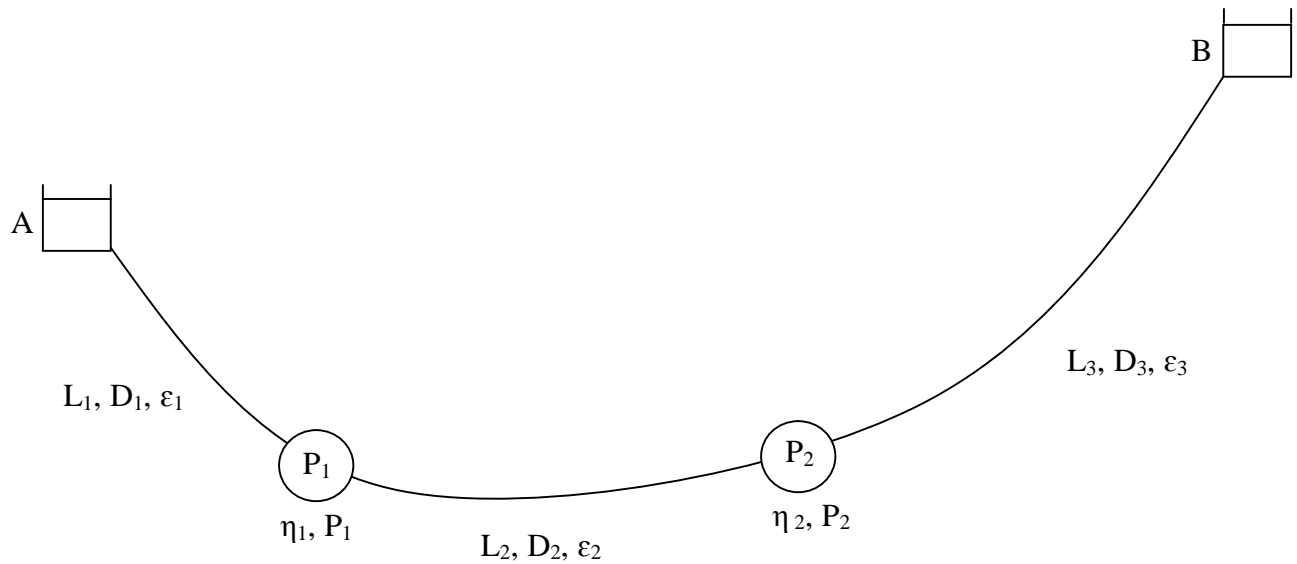
z_A	=	200 m s.l.m.
z_B	=	170 m s.l.m.
z_C	=	190 m s.l.m.
L_1	=	4000 m
L_2	=	6000 m
L_3	=	8000 m
D_1	=	200 mm
D_2	=	150 mm
D_3	=	250 mm
ε_1	=	2 mm
ε_2	=	1 mm
ε_3	=	2.5 mm



5. Calcolo della portata in un impianto di sollevamento con pompe in serie

Le due pompe di potenza $P_1 = 60 \text{ kW}$ e $P_2 = 70 \text{ kW}$, con rendimento $\eta_1 = 0.75$ e $\eta_2 = 0.85$, sono disposte come in figura. Determinare la portata Q ipotizzando moto puramente turbolento. Si traccino, infine, le linee piezometriche. Si considerino i seguenti dati:

z_A	=	50 m s.l.m.
z_B	=	150 m s.l.m.
L_1	=	500 m
L_2	=	1000 m
L_3	=	1500 m
D_1	=	200 mm
D_2	=	300 mm
D_3	=	250 mm
ε_1	=	1 mm
ε_2	=	2 mm
ε_3	=	1.5 mm

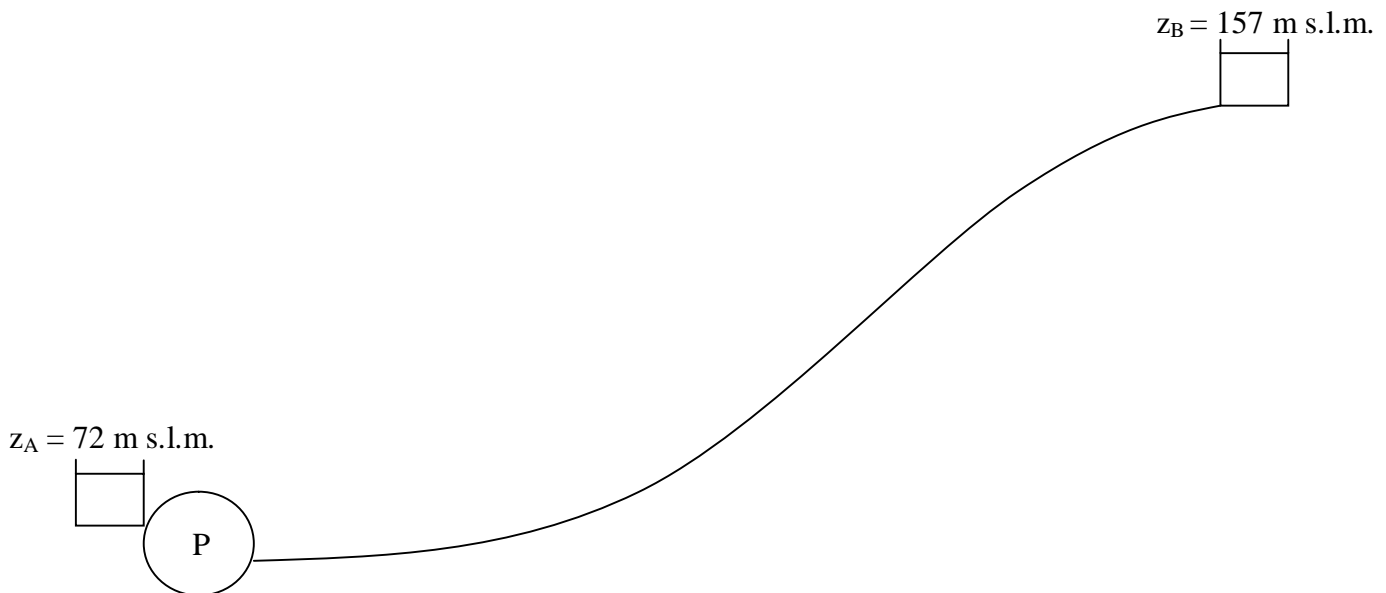


6. Progetto di un impianto di sollevamento

Si progetti l'impianto di sollevamento schematizzato in figura attraverso il quale una portata $Q = 30 \text{ l/s}$ deve pervenire al serbatoio B. La lunghezza complessiva della condotta è pari a 6000 m; si valutino le resistenze continue al moto mediante la formula di Gauckler-Strickler assumendo per il coefficiente K_s il valore $70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Le possibili soluzioni progettuali vengano valutate sulla base dei seguenti elementi:

- Costi di impianto:
si impieghino tubazioni in acciaio il cui costo è 0.45 €/kg .
- Costi di esercizio:
rendimento della pompa $\eta_p = 0.78$;
rendimento del motore elettrico $\eta_m = 0.92$;
tariffa elettrica: 0.25 €/kWh (si ipotizzi un funzionamento di 24h/24h);
tasso di capitalizzazione $r = 0.08$.



7. Calcolo del volume da assegnare a un serbatoio di acquedotto

Dimensionare il serbatoio a servizio di una rete di distribuzione di cui siano noti:

N_{abitanti}	=	50000
N_{turisti}	=	9600
$d_{\text{ab}} \text{ (l/ab}\cdot\text{g)}$	=	350
$d_{\text{tur}} \text{ (l/ab}\cdot\text{g)}$	=	300

