

Introduzione

Il **bacino di pescaggio** è un'opera ingegneristica usata prevalentemente per raccogliere le acque fognarie che devono essere sollevate ad un recapito posto a quota superiore.



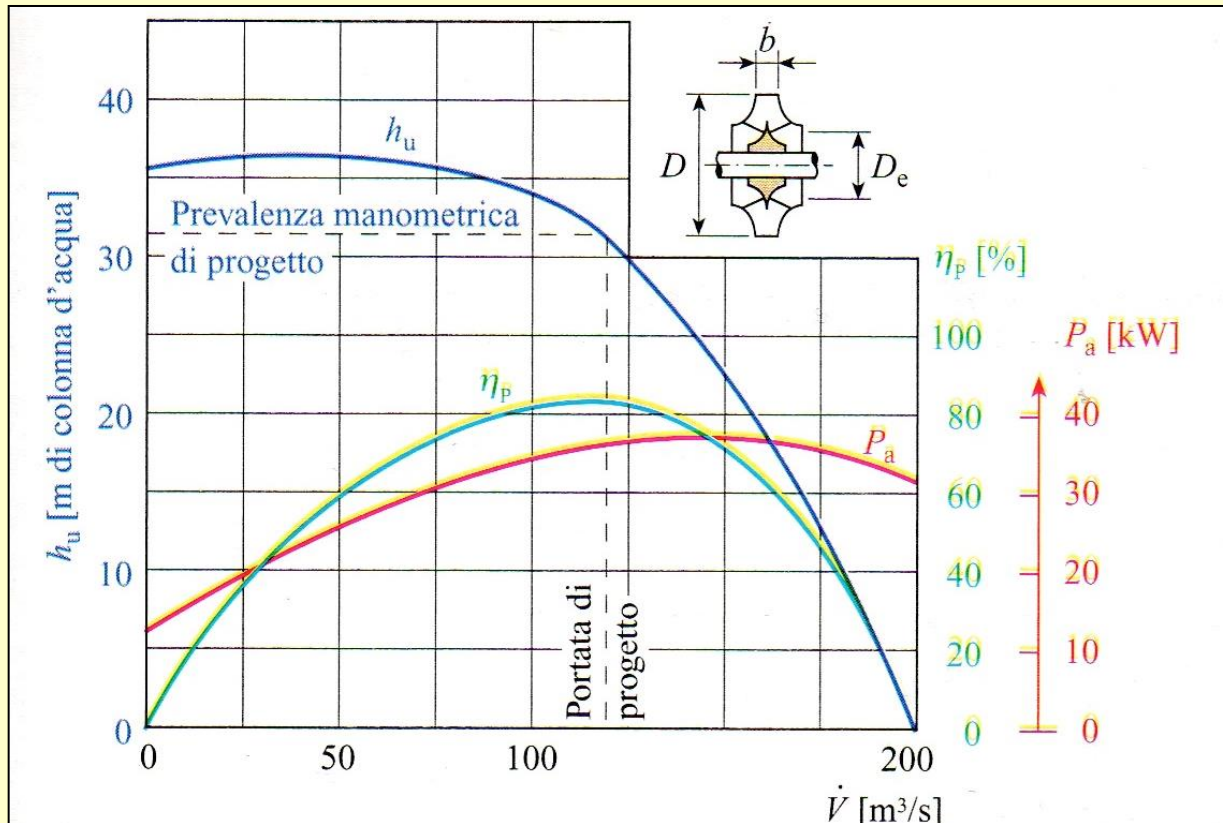
Stazioni di sollevamento – Curve caratteristiche

Le **curve caratteristiche** sono dei diagrammi che riportano:

- la prevalenza h_p
- il rendimento della pompa η_p
- la potenza assorbita P_a

In funzione

In funzione della portata Q ,
a giri costanti n .



Stazioni di sollevamento – Punto di funzionamento

- Curva caratteristica dell'Impianto

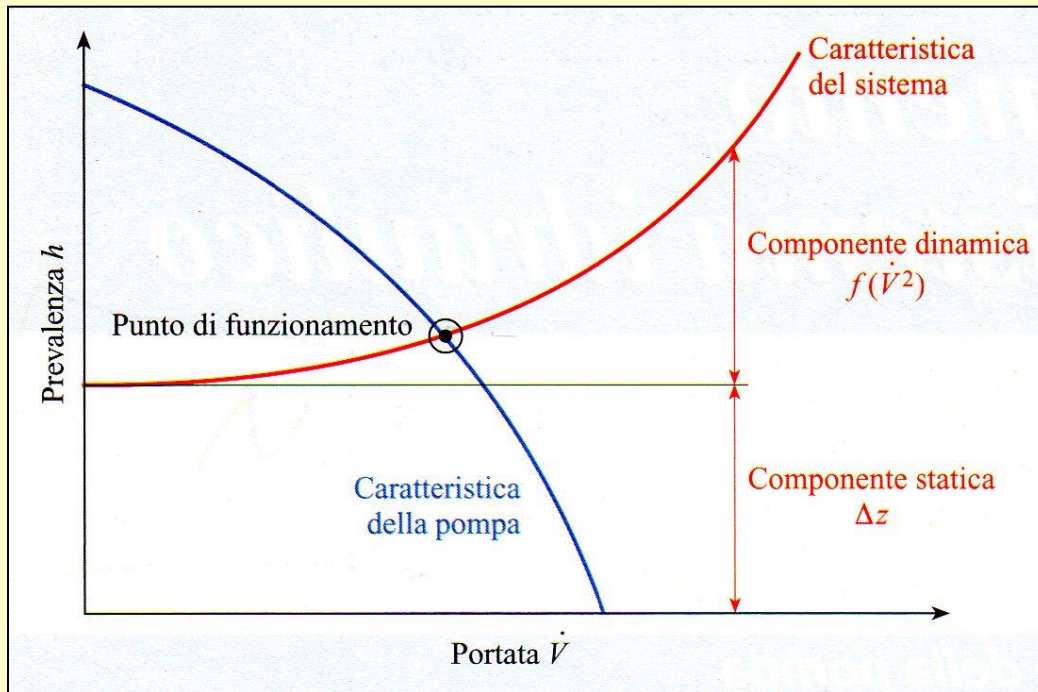


$$h_s = f(Q)$$

- Curva caratteristica della pompa



$$h_p = f(Q)$$



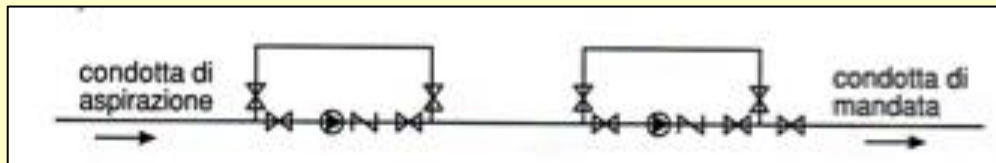
PUNTO DI FUNZIONAMENTO



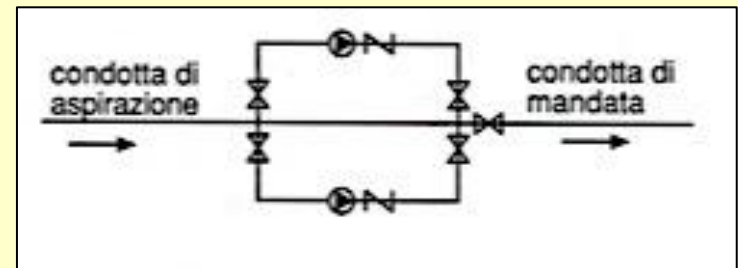
$$h_p = h_s$$

Pompe in parallelo in serie ed in parallelo

- **Pompe in serie**



- **Pompe in parallelo**

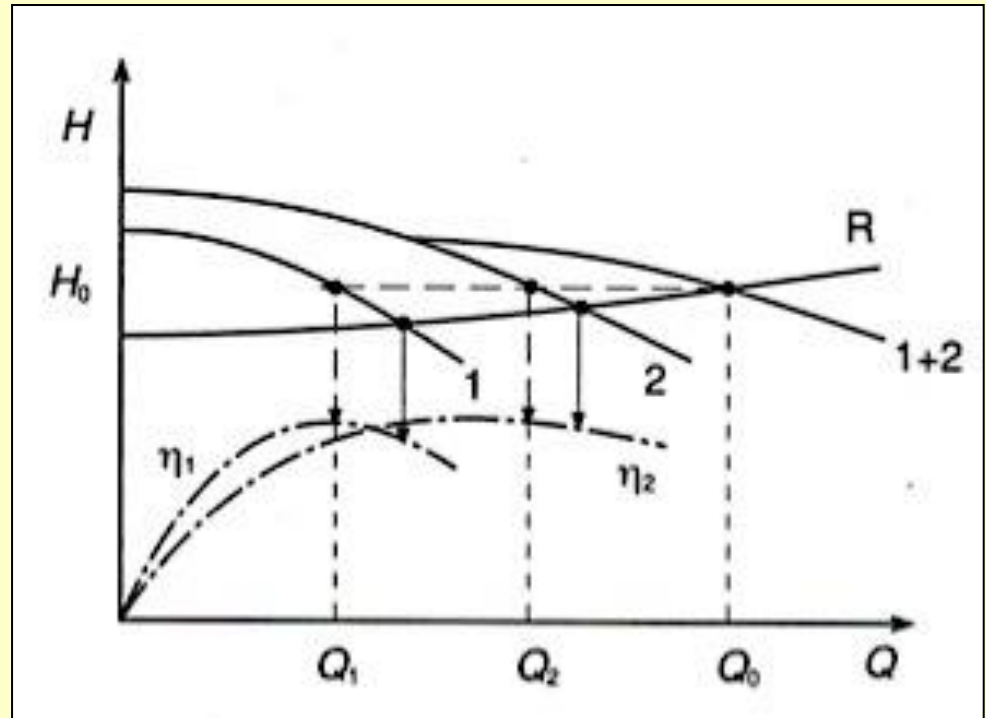


Pompe in parallelo

La **curva caratteristica** di pompe in parallelo



Si costruisce a partire dalla somma delle curve caratteristiche delle singole pompe.



Il punto di funzionamento



Intersezione tra la curva dell'impianto e la curva caratteristica delle pompe in parallelo.

Dimensionamento di un bacino di pescaggio

SEQUENZA DI LAVORO

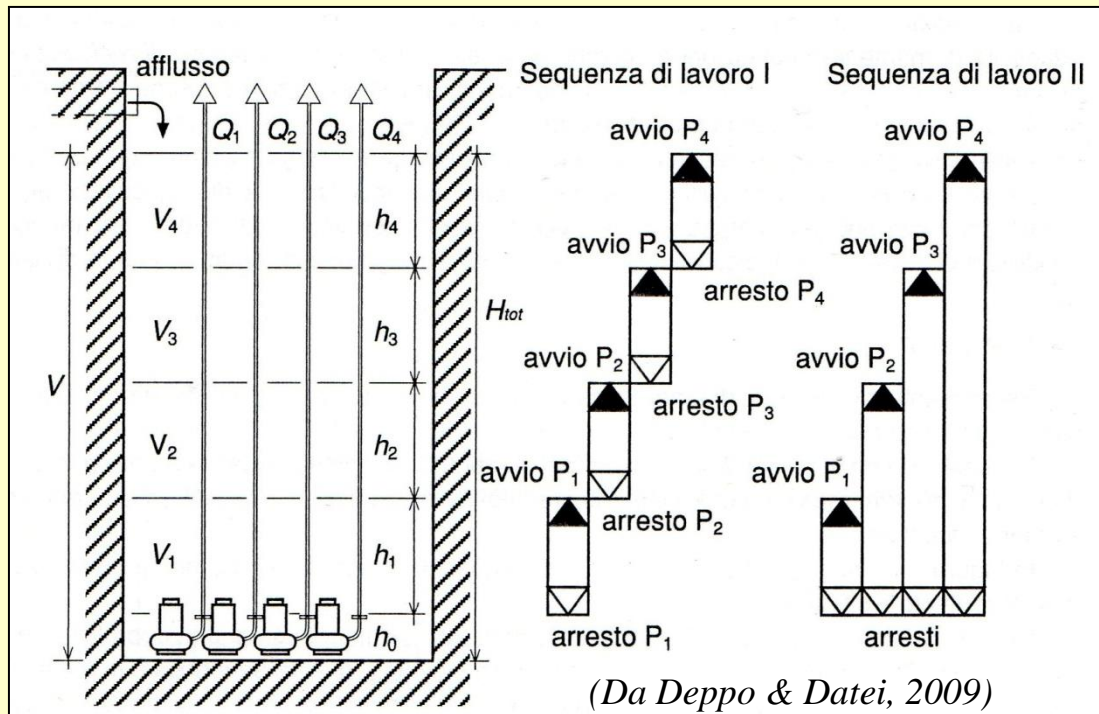
Per una **lunga durata** dei motori elettrici delle pompe che compongono il bacino.



Adeguate
Tempo di ciclo.



Dimensionando opportunamente la vasca di raccolta.



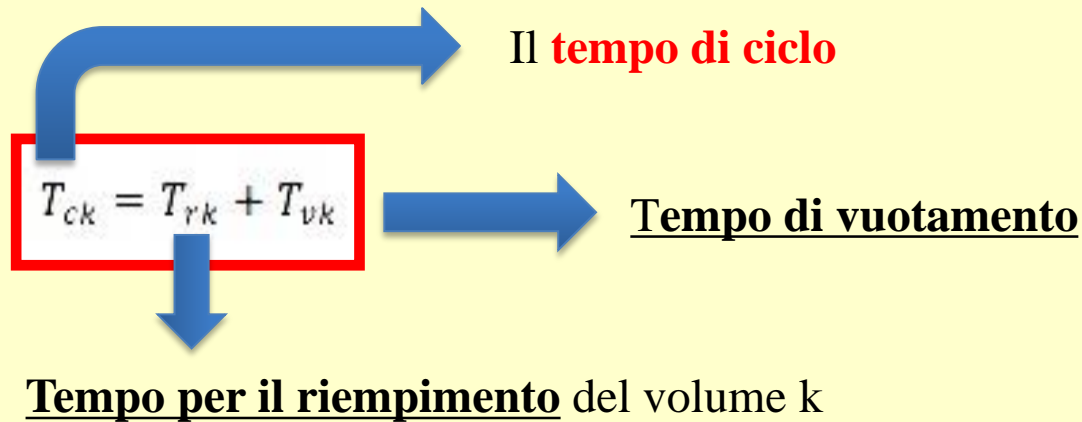
Sono possibili due **sequenze di attacco-stacco** delle pompe:

• **Sequenza I**

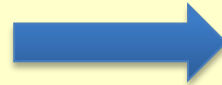
• **Sequenza II**

Dimensionamento di un bacino di pescaggio

SEQUENZA DI LAVORO 1



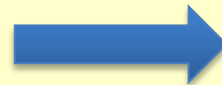
Caso di una sola pompa
operante a portata costante Q_1



$$T_{r1} = \frac{V_1}{Q_{ing}}$$

$$T_{v1} = \frac{V_1}{Q_1 - Q_{ing}}$$

La capacità di portata della pompa
è superiore
alla massima portata in ingresso.



$$Q_{ing} = \alpha_1 Q_1$$

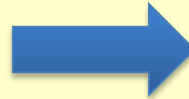


α_1 compreso tra 0 e 1

Dimensionamento di un bacino di pescaggio

SEQUENZA DI LAVORO 1

Risulta, sostituendo:



$$T_{c1} = T_{r1} + T_{v1} = \frac{V_1}{\alpha_1 Q_1} + \frac{V_1}{Q_1(1 - \alpha_1)}$$

Si stabilisce α_1 che **massimizza** T_{c1}

$$\frac{dT_{c,1}}{d\alpha} = 0$$

$$T_{c \text{ MINIMO}} = T_{c \text{ RICHIESTO}}$$

Si ottiene alla fine:

$$V_1 = \frac{T_{c,r} Q_1}{4}$$

Lo stesso discorso si può ripetere anche per i volumi di competenza delle altre pompe; vale sempre la stessa formula:

$$V_i = \frac{T_{c,r} Q_i}{4}$$

Nel caso di n pompe tutte uguali (e la cui portata non varia con n) si ottiene:

$$V_n = n \frac{T_{c,r} Q}{4}$$

Se uso la sovrapposizione dei volumi utili, ottengo:

$$V_n = \frac{T_{c,r} Q}{4} + (n-1) \cdot \Delta h \cdot A$$

Dimensionamento di un bacino di pescaggio

SEQUENZA DI LAVORO (due pompe in funzione)/1

Caso di due pompe attive



- $Q_{1,2}$ Portata sollevata dalla pompa 1 \neq $Q_{1,1}$ Portata sollevata dalla pompa 1 da sola
- $Q_{2,2}$ Portata sollevata dalla pompa 2

$Q_{n,m}$



Portata sollevata
dalla pompa **n** quando
sono accese **m** pompe.

SEQUENZA DI LAVORO 2

Per una pompa vale lo stesso discorso della sequenza 1:

$$V_1 = \frac{T_{c,r} Q_{1,1}}{4}$$

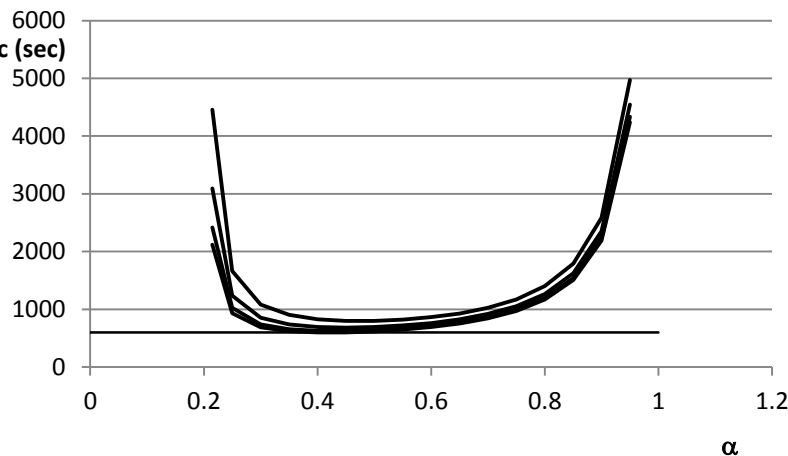
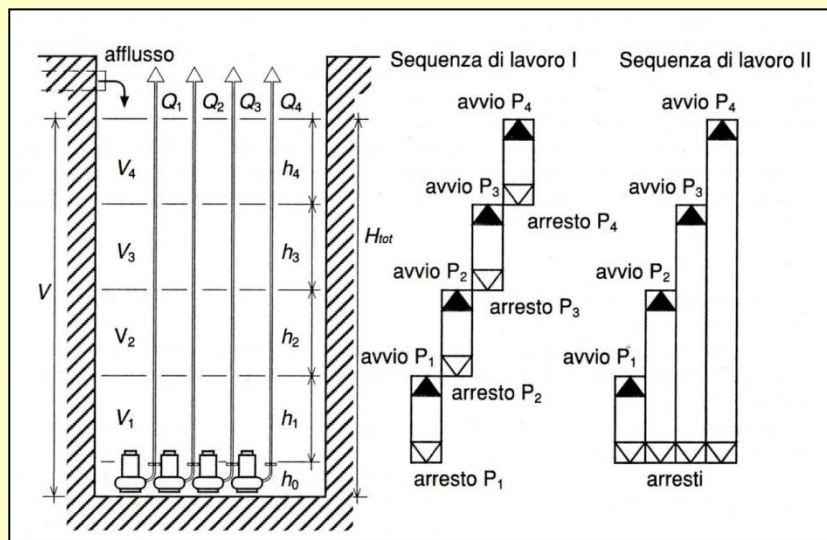
2 pompe:

$$T_c = \frac{V_1}{Q_{ing}} + \frac{V_2}{Q_{ing} - Q_{1,1}} + \frac{V_1 + V_2}{Q_{1,2} + Q_{2,2} - Q_{ing}}$$

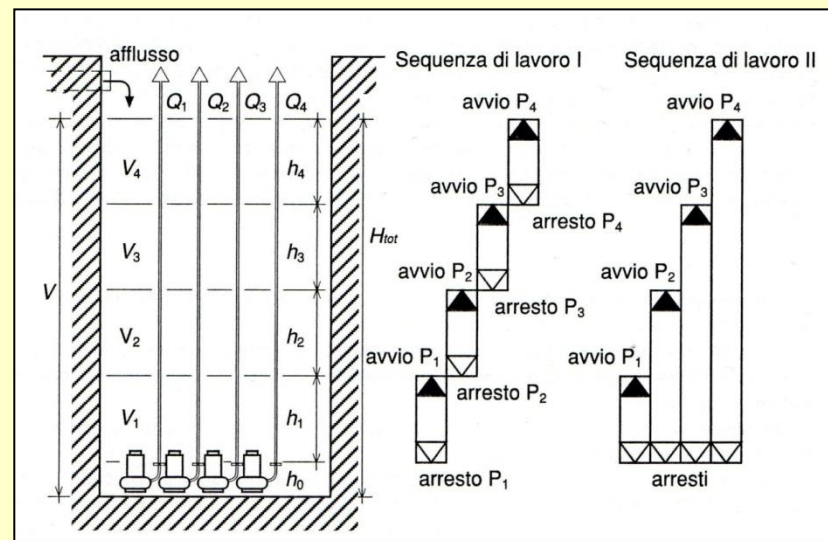
con

$$Q_{ing} = Q_{1,2} + \alpha Q_{2,2}$$

Provo diversi valori di V_2 , fino a quando trovo nel grafico la curva con il minimo al tempo di ciclo prefissato



SEQUENZA DI LAVORO 2



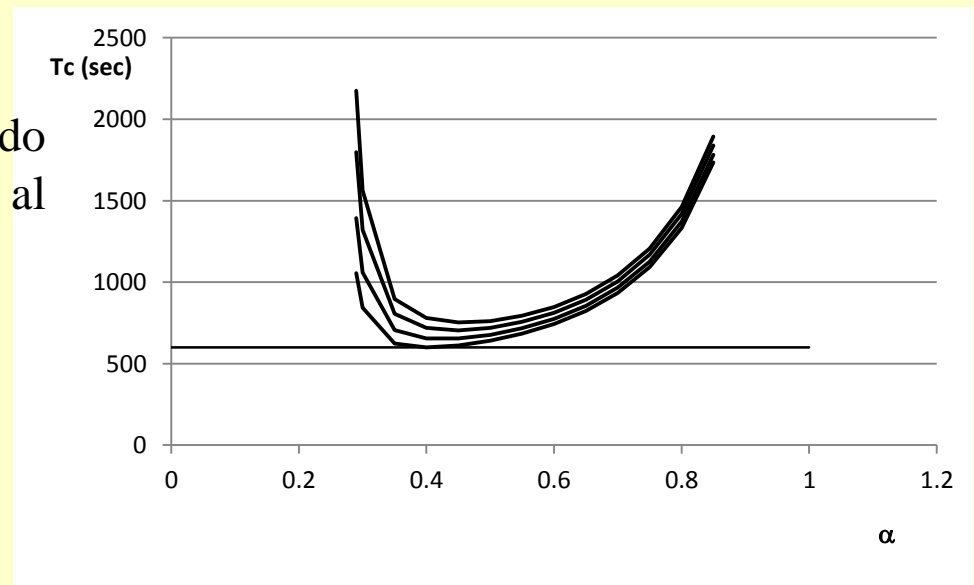
Adesso V_1 e V_2 sono stati già ottenuti

3 pompe:

$$T_c = \frac{V_1}{Q_{ing}} + \frac{V_2}{Q_{ing} - Q_{1,1}} + \frac{V_3}{Q_{ing} - Q_{1,2} - Q_{2,2}} + \frac{V_1 + V_2 + V_3}{Q_{1,3} + Q_{2,3} + Q_{3,3} - Q_{ing}}$$

con $Q_{ing} = Q_{1,3} + Q_{2,3} + \alpha Q_{3,3}$

Provo diversi valori di V_3 , fino a quando trovo nel grafico la curva con il minimo al tempo di ciclo prefissato



Fine del progetto

Bisogna quindi fissare un'area di base A_b (dell'ordine di qualche decina di metri quadri) e calcolare le altezze di competenza delle varie pompe mediante la formula:

$$h_i = \frac{V_i}{A_b}$$

Alle altezze di competenza delle varie pompe, bisogna sommare anche l'altezza di ricoprimento h_0 , dell'ordine di 0.8 m

Si calcola quindi h_{tot} come:

$$h_{tot} = h_0 + \sum_{i=1}^n h_i$$

Bisogna verificare che h_{tot} non superi i 4-5 metri