



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA CIVILE E
AMBIENTALE

PROVA ORALE UNO

Bando 2023_PTA_TD_TECNOLOGO_DICA_2 per il reclutamento di n. 1 unità di personale con profilo di Tecnologo, ai sensi dell'art. 24 bis della L. 240/2010, a tempo determinato, della durata di 24 mesi, a tempo pieno (36 ore settimanali), per le esigenze del progetto Water Network Digital Transition, presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano

PROVA ORALE UNO

In candidato legga ad alta voce parte dello scritto sotto riportato, traduca quanto letto alla commissione e approfondisca i concetti introdotti dal breve testo considerato.

12.4.3 Net Positive Suction Head (NPSH)

On the suction side of a pump, low pressures are commonly encountered, with the concomitant possibility of cavitation occurring within the pump. As discussed in Section 1.8, cavitation occurs when the liquid pressure at a given location is reduced to the vapor pressure of the liquid. When this occurs, vapor bubbles form (the liquid starts to “boil”); this phenomenon can cause a loss in efficiency as well as structural damage to the pump. To characterize the potential for cavitation, the difference between the total head on the suction side, near the pump impeller inlet, $p_s/\gamma + V_s^2/2g$, and the liquid vapor pressure head, p_v/γ , is used. The position reference for the elevation head passes through the centerline of the pump impeller inlet. This difference is called the net positive suction head (NPSH) so that

$$\text{NPSH} = \frac{p_s}{\gamma} + \frac{V_s^2}{2g} - \frac{p_v}{\gamma} \quad (12.24)$$

There are actually two values of NPSH of interest. The first is the *required* NPSH, denoted NPSH_R , that must be maintained, or exceeded, so that cavitation will not occur. Since pressures lower than those in the suction pipe will develop in the impeller eye, it is usually necessary to determine experimentally, for a given pump, the required NPSH_R . This is the curve shown in Fig. 12.12. Pumps are tested to determine the value for NPSH_R , as defined by Eq. 12.24, by either directly detecting cavitation or observing a change in the head–flowrate curve (Ref. 7). The second value for NPSH of concern is the *available* NPSH, denoted NPSH_A , which represents the head that actually occurs for the particular flow system. This value can be determined experimentally, or calculated if the system parameters are known. For example, a typical flow system is shown in

PROVA ORALE DUE

Bando 2023_PTA_TD_TECNOLOGO_DICA_2 per il reclutamento di n. 1 unità di personale con profilo di Tecnologo, ai sensi dell'art. 24 bis della L. 240/2010, a tempo determinato, della durata di 24 mesi, a tempo pieno (36 ore settimanali), per le esigenze del progetto Water Network Digital Transition, presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano

PROVA ORALE DUE

In candidato legga ad alta voce parte dello scritto sotto riportato, traduca quanto letto alla commissione e approfondisca i concetti introdotti dal breve testo considerato.

SIZING AND SELECTION OF CONTROL VALVES

4.1 Sizing equations for incompressible fluids (turbulent flow)

In general actual flow rate q_m of a incompressible fluid through a valve is plotted in Figure 2 versus the square root of the pressure differential $\sqrt{\Delta p}$ under constant upstream conditions.

The curve can be split into three regions:

- a first normal flow region (not critical), where the flow rate is exactly proportional to $\sqrt{\Delta p}$. This not critical flow condition takes place until $p_{vc} > p_v$.
- a second semi-critical flow region, where the flow rate still rises when the pressure drop is increased, but less than proportionally to $\sqrt{\Delta p}$. In this region the capability of the valve to convert the pressure drop increase into flow rate is reduced, due to the fluid vaporisation and the subsequent cavitation.
- In the third limit flow or saturation region the flow rate remains constant, in spite of further increments of $\sqrt{\Delta p}$.

This means that the flow conditions in vena contracta have reached the maximum evaporation rate (which depends on the upstream flow conditions) and the mean velocity is close to the sound velocity, as in a compressible fluid.

The standard sizing equations ignore the hatched area of the diagram shown in Figure 2, thus neglecting the semi-critical flow region. This approximation is justified by simplicity purposes and by the fact that it is not practically important to predict the exact flow rate in the hatched area; on the other hand such an area should be avoided, when possible, as it always involves vibrations and noise problems as well as mechanical problems due to cavitation.



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA CIVILE E
AMBIENTALE

PROVA SCRITTA UNO

Bando 2023_PTA_TD_TECNOLOGO_DICA_2 per il reclutamento di n. 1 unità di personale con profilo di Tecnologo, ai sensi dell'art. 24 bis della L. 240/2010, a tempo determinato, della durata di 24 mesi, a tempo pieno (36 ore settimanali), per le esigenze del progetto Water Network Digital Transition, presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano

NOTE PER LA REDAZIONE DELLA PROVA

Il candidato è tenuto a utilizzare come font per la prova ARIAL 10.

La pagina dovrà avere come margini 1,27 cm superiore, inferiore, sinistro e destro.

La consegna deve essere fatta tramite un file. pdf salvato sia sul desktop del PC che sulla chiavetta consegnata avente come nome del file "PROVA SCRITTA UNO".

Deve essere riportato nel file con chiarezza e in maniera univoca il numero della prova (PROVA SCRITTA UNO) e subito sotto la risposta.

PROVA SCRITTA UNO

Quesito UNO

Il candidato descriva l'installazione sperimentale, la procedura di prova e l'elaborazione dei dati necessari per determinare la curva caratteristica (K_v – Apertura) di una valvola di regolazione, facendo esplicito riferimento alla normativa di riferimento

Quesito DUE

Il candidato definisca le differenze principali tra i modelli denominati "Demand Driven" e "Pressure Driven" per la modellazione delle reti di distribuzione idrica.



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA CIVILE E
AMBIENTALE

PROVA SCRITTA DUE

Bando 2023_PTA_TD_TECNOLOGO_DICA_2 per il reclutamento di n. 1 unità di personale con profilo di Tecnologo, ai sensi dell'art. 24 bis della L. 240/2010, a tempo determinato, della durata di 24 mesi, a tempo pieno (36 ore settimanali), per le esigenze del progetto Water Network Digital Transition, presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano

NOTE PER LA REDAZIONE DELLA PROVA

Il candidato è tenuto a utilizzare come font per la prova ARIAL 10.

La pagina dovrà avere come margini 1,27 cm superiore, inferiore, sinistro e destro.

La consegna deve essere fatta tramite un file. Pdf salvato sia sul desktop del PC che sulla chiavetta consegnata avente come nome del file "PROVA SCRITTA DUE".

Deve essere riportato nel file con chiarezza e in maniera univoca il numero della prova (PROVA SCRITTA DUE) e subito sotto la risposta.

PROVA SCRITTA DUE

Quesito UNO

Il candidato descriva l'installazione sperimentale, la procedura di prova e l'elaborazione dei dati necessari per determinare il coefficiente di cavitazione FL di una valvola di regolazione, facendo esplicito riferimento alla normativa di riferimento.

Quesito DUE

Il candidato descriva le principali caratteristiche dei modelli denominati "RANS" per la soluzione numerica delle equazioni Navier-Stokes, soffermandosi sui principali limiti di applicabilità nella modellazione delle valvole di regolazione.



POLITECNICO
MILANO 1863

DIPARTIMENTO DI
INGEGNERIA CIVILE E
AMBIENTALE

PROVA SCRITTA TRE

Bando 2023_PTA_TD_TECNOLOGO_DICA_2 per il reclutamento di n. 1 unità di personale con profilo di Tecnologo, ai sensi dell'art. 24 bis della L. 240/2010, a tempo determinato, della durata di 24 mesi, a tempo pieno (36 ore settimanali), per le esigenze del progetto Water Network Digital Transition, presso il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICA) del Politecnico di Milano

NOTE PER LA REDAZIONE DELLA PROVA

Il candidato è tenuto a utilizzare come font per la prova ARIAL 10.

La pagina dovrà avere come margini 1,27 cm superiore, inferiore, sinistro e destro.

La consegna deve essere fatta tramite un file. Pdf salvato sia sul desktop del PC che sulla chiavetta consegnata avente come nome del file "PROVA SCRITTA TRE".

Deve essere riportato nel file con chiarezza e in maniera univoca il numero della prova (PROVA SCRITTA TRE) e subito sotto la risposta.

PROVA SCRITTA TRE

Quesito UNO

Il candidato descriva i principali strumenti per la misura della portata che possono essere utilizzati in un laboratorio di idraulica, richiamandone il principio di funzionamento, descrivendone le principali caratteristiche ed evidenziandone i limiti di utilizzo.

Quesito DUE

Il candidato spieghi l'utilità di sviluppare/utilizzare un codice di interfaccia in Matlab (o in altro linguaggio di programmazione) per la gestione avanzata della modellazione delle reti idriche ottenuta con il software Epanet.