

ESERCIZI di MISURE di IDRODINAMICA :

VENTURIMETRO – TUBO PITOT

vers#C2 - (anche con PROGRAMMA IDRAULICA_1B.xls –CD del professore)

- Prof. A.Tonini- www.andytonini.com

1 - VENTURIMETRO a mercurio:

Es.1V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
9810	0,125	6,25	0,08

Soluzione:

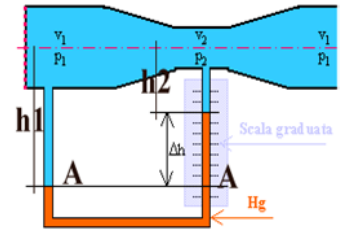
$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,546 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,72 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}$$

TABELLA DATI

γ		N/m ³
D1		m
m		rapporto strozzamento (p.es.8,5)
ΔH		m Hg

TABELLA RISULTATI

γ_{Hg}	133320	N/m ³
K		costante dell'apparecchio
v		m/s
Sez. 1		m ²
Q		m ³ /s



Es.2V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
10500	0,15	6,25	0,10

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,454 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,78 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,014 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.3V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
11200	0,200	6,25	0,13

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,37 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,85 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,027 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.4V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
8900	0,25	6,25	0,16

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,683 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 1,07 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,053 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.5V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
9810	0,300	6,25	0,18

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,546 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 1,08 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,076 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.6V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
10500	0,35	6,25	0,08

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,454 \quad ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,7 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow Q = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,067 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.7V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,37 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 0,75 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,094 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
11200	0,400	6,25	0,10

Es.8V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,683 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 0,97 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,154 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
8900	0,450	6,25	0,13

Es.9V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,546 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 1,02 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,008 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
9810	0,100	6,25	0,16

Es.10V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 3,614 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 2,424 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
9810	0,038	4,46	0,45

Es.11V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 2,546 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 0,4 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,079 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
9810	0,5	6,25	0,0247

Es.12V

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, ($\gamma_{Hg}=133320 \text{ N/m}^3$), effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(\gamma_{Hg} - \gamma)(2 \times 9,8) / ((m^2 - 1) \times \gamma)] = 5,791 \quad ; \rightarrow \mathbf{v_1} = k \sqrt{\Delta h} = 2,32 \text{ m/s} \quad ; \rightarrow \mathbf{Q} = v_1 \times \text{Sez}_1 = k' \sqrt{\Delta h} = 0,073 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m Hg)
5000	0,200	4,0	0,16

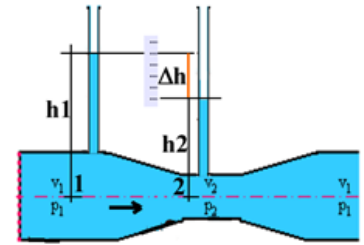
2 - VENTURIMETRO CON UN SOLO LIQUIDO- [acqua]:[(*) vedi programma **SIMULAZIONE BANCO BERNOULLI** su CD 3CHIMICA]**Es.1VV***

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,477 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,247 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}.$$



γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,032	3,16	0,028

Es.2VV*

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,477 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,346 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,00028 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,032	3,16	0,055

Es.3VV*

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,477 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,404 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,00033 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,032	3,16	0,075

Es.4VV*

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,02 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,125 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,00014 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,038	4,46	0,015

Es.5VV*

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,02 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,239 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,00027 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,038	4,46	0,055

Es.6VV*

Tubazione con liquido che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, note le caratteristiche del venturimetro, effettuare la misura di velocità e portata.

$$k = \text{RADQ}[(2 \times 9,8)/(m^2 - 1)] = 1,02 ; \rightarrow v_1 = k \sqrt{\Delta h} = 0,374 \text{ m/s} ;$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,00042 \text{ m}^3/\text{s}.$$

γ (N/m ³)	D1 (m)	m rapp.strozzam.	Δh (m liq.)
9810	0,038	4,46	0,135

3 - TUBO DI PITOT:

[(*) vedi programma **SIMULAZIONE BANCO BERNOULLI** su CD 3CHIMICA]

Es.1P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata.

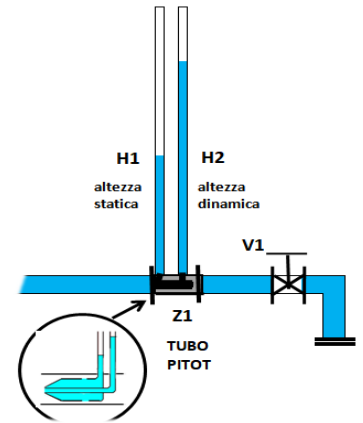
Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,04 \text{ m}$$

$$\rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 0,89 \text{ m/s}$$

$$\rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,125	2	2,04



D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,250	8	8,06

Es.2P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,06 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 1,1 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,053 \text{ m}^3/\text{s}$$

Es.3P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,03 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 0,77 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,096 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,400	10	10,03

Es.4P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,305 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 2,44 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,235 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,350	0,655	0,96

Es.5P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,02 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 0,63 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,100	6	6,02

Es.6P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,6 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 3,43 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,007 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,050	12	12,60

Es.7P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,06 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 1,08 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,034 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,200	6	6,06

Es.8P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,1 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 1,4 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,100	0,2	0,3

Es.9P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata. Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,17 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 1,83 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{z1} = 0,009 \text{ m}^3/\text{s}$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,080	1,2	1,37

Es.10P*

Tubazione con liquido (acqua) che scorre nelle seguenti condizioni : noti i seguenti dati del fluido e della tubazione, effettuare la misura di velocità e portata.

Soluzione:

$$\rightarrow \Delta h = 0,92 \text{ m}; \rightarrow v_1 = \sqrt{2g\Delta h} = 4,25 \text{ m/s}; \rightarrow Q = v_1 \times S_{e1} = 0,075 \text{ m}^3/\text{s};$$

D1 (m)	hstat. (m)	hdinam. (m)
0,150	1,2	2,12