Worksheet GL-1

rielaborato da G. Miglino, M. Fraganza e M. Miccio a partire dal problema d'esame del 26.02.04

rev. 3.5 del 23.05.2012

Obiettivi

- Scelta e dimensionamento di una valvola di regolazione a partire dai dati forniti dal costruttore in forma di tabella.
- Calcolo e tracciamento della sua Caratteristica di Efflusso nelle condizioni nominali oggetto del precedente dimensionamento.
- Tracciamento della Caratteristica Installata e Calcolo di un suo punto saliente a scelta dell'utente

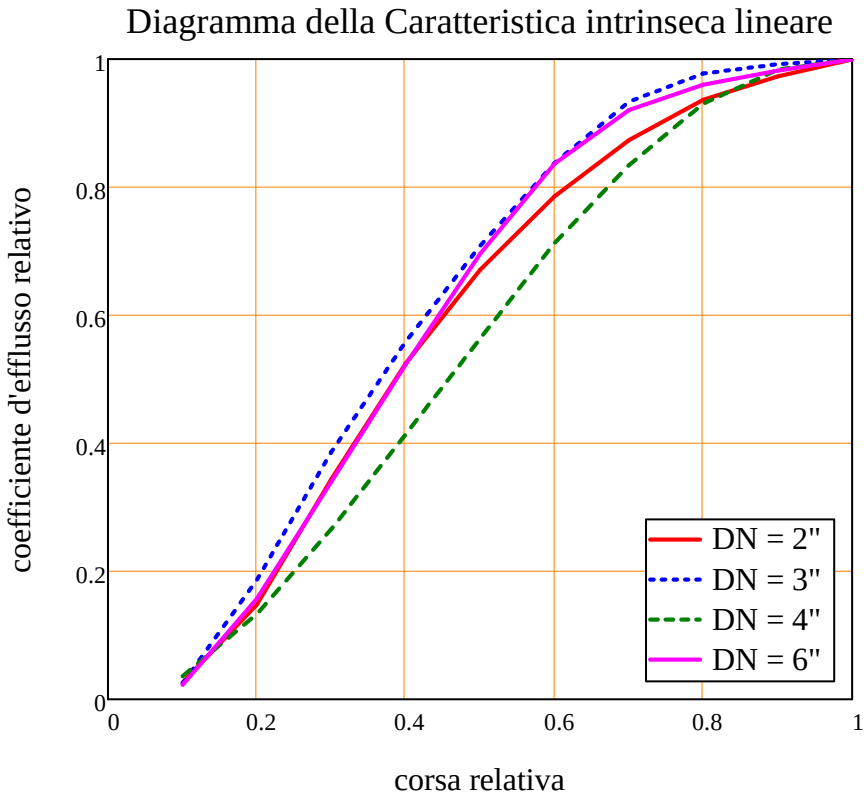
Dati forniti dal costruttore

vai all' inserimento dati

Valvola Fisher EH/EHA - Caratteristica intrinseca lineare

Valve opening

Valve size (inches) "in."	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
2	1.69	9.45	21.9	33.4	42.7	50	55.6	59.6	61.9	63.6
3	3.41	25.4	52.6	76	96.4	114	127	133	135	136
4	6.89	25.1	50.1	77.9	106	134	157	175	185	188
6	9.4	63.8	138	212	282	339	373	389	398	405



NB: La Caratteristica intrinseca risulta effettivamente LINEARE solo nel tratto centrale

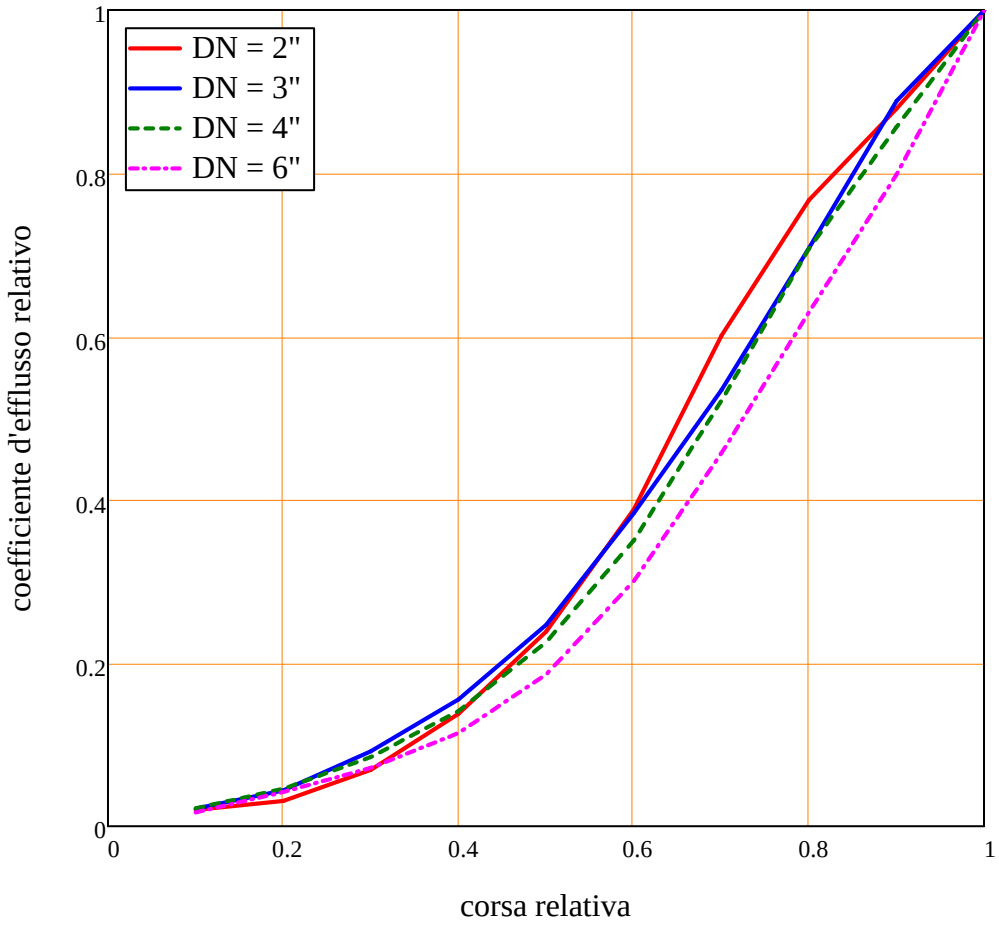
Dati forniti dal costruttore

Valvola Fisher EH/EHA - Caratteristica intrinseca equipercentuale

Valve opening

Valve size (inches) "in."	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
2	1.04	1.59	3.52	6.99	12.1	19.7	30.5	38.9	44.6	50.7
3	2.56	5.17	10.8	18.2	28.9	44.9	62.6	82.9	104	117
4	3.44	7.12	13.1	21.8	34.8	54	80.4	109	132	154
6	5.27	13	22.1	35.3	57.4	92.7	141	194	246	308

Diagramma della Caratteristica intrinseca equipercentuale



Inserimento dati di esercizio:

NB:
I dati pre-inseriti nei campi sono quelli del problema d'esame del 26.02.04

Selezionare il tipo di fluido dalla lista

Acqua
Acqua di mare
Benzina
Glicerina
Mercurio
Olio d'oliva

Inserire la pressione P_1: 10 — atm / Pa / psi / bar

Inserire la pressione P_2: 9

Inserire la tensione di vapore P_v: 0.02

Inserire la portata massica: 1102.32 — kg/s / lb/min

Inserire il diametro nominale (inch) della linea: 2.5

Ricalcola tutto!

Scelta della cararatteristica intrinseca per la valvola:

Selezionare la valvola che si intende utilizzare:
- car. intrinseca lineare
- car. intrinseca equipercentuale

Verifica della scelta attraverso il confronto del C_V al 70% della corsa:

$$\rho\cdot\left(\frac{kg}{m^3}\right) = 1\times 10^3\,\frac{kg}{m^3}$$

$$\rho\cdot\left(\frac{kg}{m^3}\right) = 62.428\cdot\frac{lb}{ft^3}$$

$$V_punto = 8.333\times 10^{-3}\,\frac{m^3}{s}$$

$$V_punto = 132.087\cdot\frac{gal}{min}$$

$$C_V = 34.683\cdot\frac{gal}{min\cdot psi^{0.5}}$$

$$C_{V70\%} = 55.6\cdot\frac{gal}{min\cdot psi^{0.5}}$$

messaggio = "Dimensionamento OK!"

diametro_scelto = "inferiore o al più uguale a DN del piping"

Calcolo e tracciamento della Caratteristica di Efflusso:

OTHER DATA: $F_L := 0.85$ da "*Annex D*" $K_c := 0.8F_L^{\,2} = 0.578$ $F_F := 0.956$ vedi Magnani, Ferretti e Rocco

Si determinano, con rif. a C_v al 70% della corsa, i seguenti punti salienti:

$\Delta P_c := K_c(P1 - Pv)$ ▶▶▶ $\sqrt{\Delta P_c} = 9.147\cdot\sqrt{psi}$ $\Delta P_c = 83.664\cdot psi$

$V_punto_c := C_{v70\%}\sqrt{\dfrac{\Delta P_c}{G_f}}$ $V_punto_c = 508.563\cdot\dfrac{gal}{min}$

$\Delta P_{max} := F_L^{\,2}(P1 - F_F\cdot Pv)$ ▶▶▶ $\sqrt{\Delta P_{max}} = 10.227\cdot\sqrt{psi}$ $\Delta P_{max} = 104.589\cdot psi$

$V_punto_{max} := C_{v70\%}\sqrt{\dfrac{\Delta P_{max}}{G_f}}$ $V_punto_{max} = 568.615\cdot\dfrac{gal}{min}$

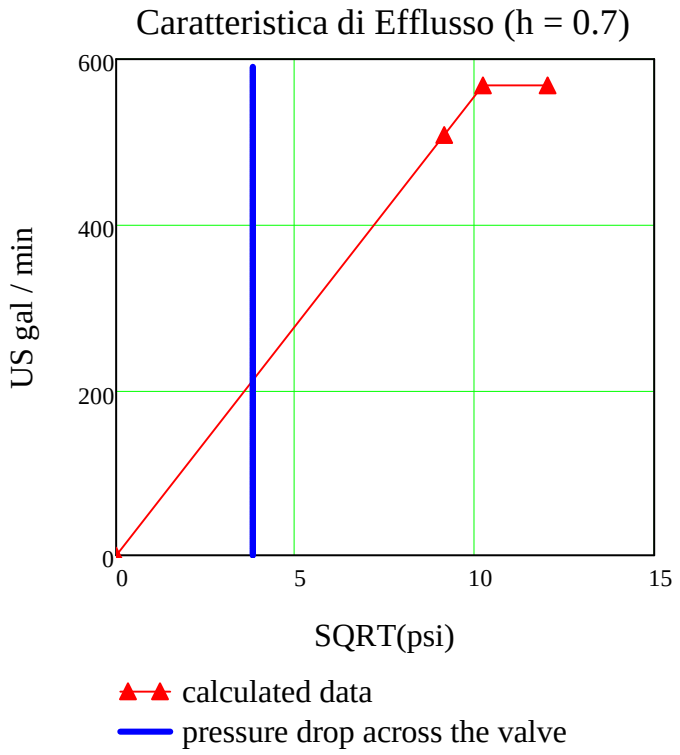
$\Delta P_f := P1 - Pv$ ▶▶▶ $\sqrt{\Delta P_f} = 12.031\cdot\sqrt{psi}$ $\Delta P_f = 144.748\cdot psi$

Scrivendo i vettori dei punti salienti, diamo una rappresentazione asintotica della caratteristica di efflusso:

$$V_punto_efflusso := \begin{pmatrix} 0\cdot\dfrac{gal}{min} \\ V_punto_c \\ V_punto_{max} \\ V_punto_{max} \end{pmatrix} \qquad \Delta P_{efflusso} := \begin{pmatrix} 0\cdot psi^{-0.5} \\ \Delta P_c \\ \Delta P_{max} \\ \Delta P_f \end{pmatrix}$$

$deltaP := 0 .. floor\left(1.04\cdot\dfrac{min}{gal}V_punto_{max}\right)$

La rappresentazione asintotica della **caratteristica di efflusso** è:



Inserimento dati per la caratteristica installata:

Inserire il valore di ΔP_u ai capi della utenza: 3

Inserire il valore del ΔP_n (nominale) ai capi della valvola: 0.6

atm
Pa
psi
bar

Ricalcola tutto !

l'autorità V della valvola è:

$$V = \frac{\Delta P_n}{\Delta P_n + \Delta P_u}$$

$V = 0.167$

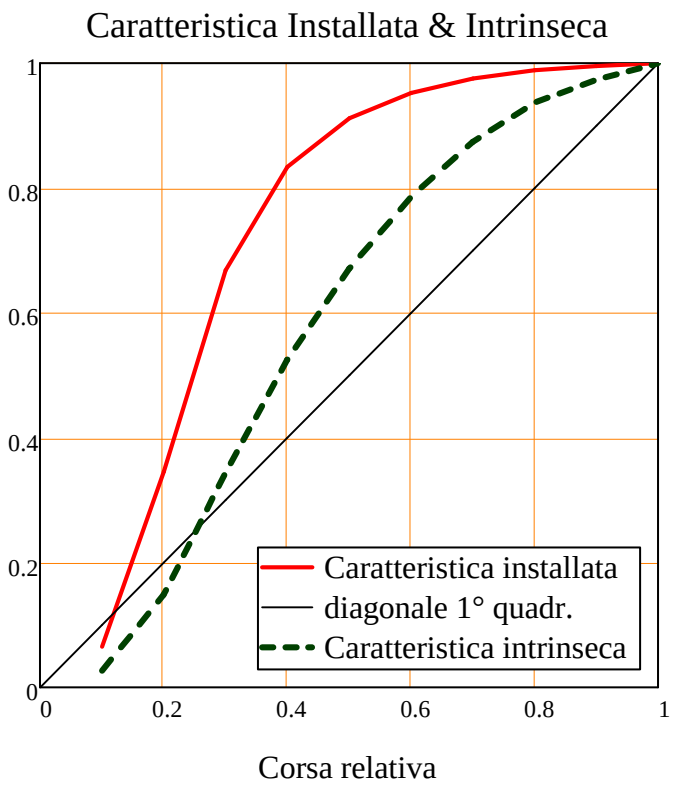
messaggio = "E' conveniente usare valvole a caratteristica intrinseca equipercentuale."

Grafici delle caratteristiche:

$$V_punto_n = 0.012 \frac{m^3}{s}$$

$$V_punto_n = 187.617 \cdot \frac{gal}{min}$$

$$V_punto_v = \frac{V_punto_n}{\sqrt{1 - V + \frac{V}{\left(\frac{\phi_{v\%}}{100}\right)^2}}}$$



Calcolo di portata transitante e caduta di pressione per un prefisato valore della corsa relativa:

Inserire il valore della corsa *h* per la quale calcolare la portata: 0.35

Calcoli effettuati per il valore della **corsa relativa** che più si avvicina al valore scelto: $h_{relativa} = 0.4$

$$V_punto_h = \frac{V_punto_n}{\sqrt{1 - V + \frac{V}{\left(\frac{C_v(h)}{C_{vn}}\right)^2}}}$$

$V_punto_h = 156.475 \cdot \frac{gal}{min}$ ▶▶▶ $V_punto_h = 9.872 \times 10^{-3} \cdot \frac{m^3}{s}$

$$\Delta P_{v_h} = \left(\frac{V_punto_h}{C_v(h)}\right)^2 \cdot G_f$$

$\Delta P_{v_h} = 21.948 \cdot psi$ ▶▶▶ $\Delta P_{v_h} = 1.493 \cdot atm$

$$\Delta P_{u_h} = \Delta P_0 - \Delta P_{v_h}$$

$\Delta P_{u_h} := (\Delta P_n + \Delta P_u) - \Delta P_{v_h} = 30.265 \cdot psi$ ▶▶▶ $\Delta P_{u_h} = 2.059 \cdot atm$