

IVAR

HYDRONIC COMPONENTS & SYSTEMS

IL COEFFICIENTE DI PORTATA KV

■ IL COEFFICIENTE DI PORTATA

Come si può identificare in maniera univoca un componente tramite il suo comportamento idraulico?

Introducendo il suo «Coefficiente di Portata», Kv.

Il coefficiente di portata è il valore che esprime la portata che scorre attraverso il componente con perdita di carico di un bar.

■ COME UTILIZZARLO

Il coefficiente di portata torna utile in determinati casi:

- Per fare delle verifiche numeriche, tramite fogli di calcolo;
- È anche possibile ricavare la probabile portata di utilizzo;
- Si può utilizzare anche per quantificare le perdite di carico concentrate.

■ FORMULE DI BASE

Nelle formule del Kv si trovano radici quadrate e potenze elevate al quadrato, poiché le perdite di carico sono proporzionali al quadrato della portata.

Cosa conosco	$\Delta P, V'$	$Kv, \Delta P$	Kv, V'
Cosa trovo	Kv	V'	ΔP
Formula	$Kv = \frac{V'}{\sqrt{\Delta P}}$	$V' = Kv \times \sqrt{\Delta P}$	$\Delta P = \left(\frac{V'}{Kv}\right)^2$

■ UNITÀ DI MISURA

Dobbiamo prestare attenzione alle unità di misura! Le perdite di carico ΔP vanno calcolate in bar, mentre la portata V' va espressa nella stessa unità del Kv

Formula	$Kv = \frac{V'}{\sqrt{\Delta P}}$	$V' = Kv \times \sqrt{\Delta P}$	$\Delta P = \left(\frac{V'}{Kv}\right)^2$
Unità di misura	m ³ /h	m ³ /h	bar

■ CONVERSIONI TRA UNITÀ DI MISURA

Vediamo ora i fattori di conversione tra varie unità di misura per le grandezze in gioco

1 bar	1 kg/cm ²	100000 Pascal	100 kPa	10 m c.a.
1 m c.a.	0,1 kg/cm ²	10000 Pascal	10 kPa	0,1 bar

1 m ³ /h	$\frac{1}{3600}$ m ³ /s	1000 l/h	$\frac{1000}{3600}$ l/s	10 m c.a.
---------------------	------------------------------------	----------	-------------------------	-----------

■ ESEMPIO: KV DI UNA CALDAIA

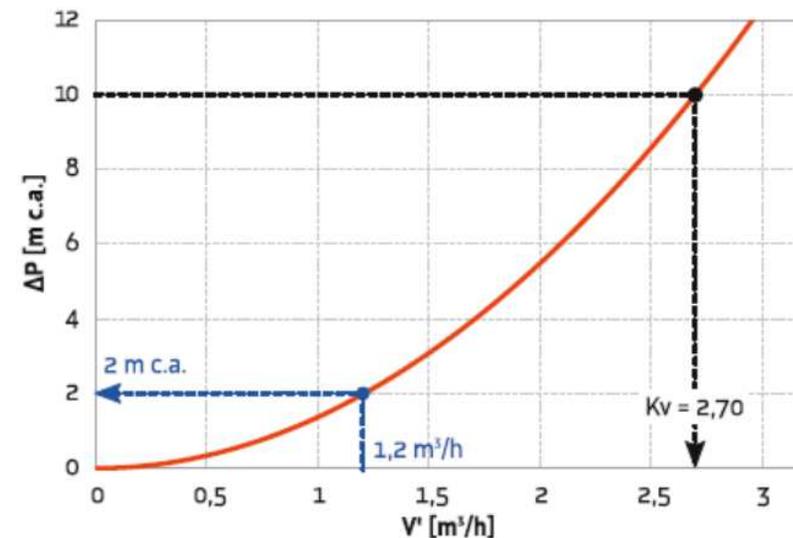
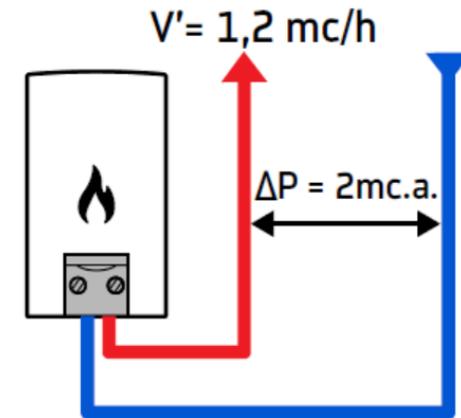
Si ipotizzi una tipica caldaia murale da 25 kW:

- Portata di 1,2 m³/h;
- Perdita di carico da 200 mbar.

Per ricavare il Kv è sufficiente:

- Convertire la perdita di carico in bar: 200 mbar = 0,2 bar
- Calcolare il Kv utilizzando la formula:

$$Kv = \frac{V'}{\sqrt{\Delta P}} = 2,7 \text{ m}^3/\text{h}$$



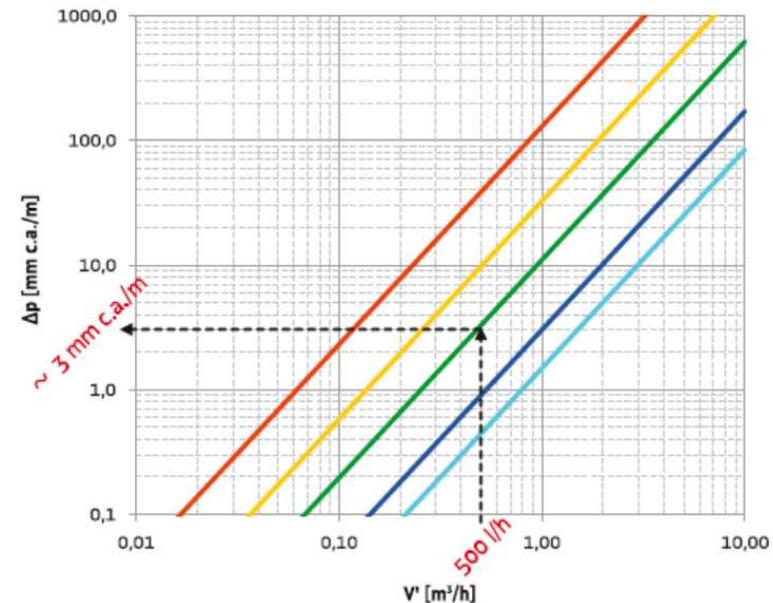
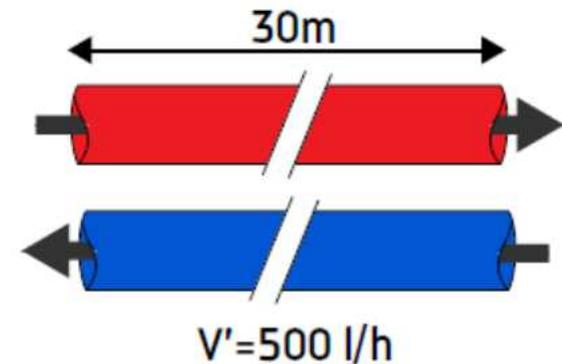
■ ESEMPIO: KV DI UNA TUBAZIONE \1

Si ipotizzi una tubazione da 1" lunga 60 metri, 30 per la mandata e altrettanti per il ritorno.

Si desidera una perdita di carico massima di 0,2 m c.a. con una portata di progetto di $V' = 500$ l/h.

Il grafico mostra le perdite di carico della tubazione per diversi diametri, espresse in millimetri di colonna d'acqua.

0,2 m c.a. = 200 mm c.a. che diventano perdite di carico lineare massima ammissibile per metro di tubazione pari a 3,3 mm c.a.



■ ESEMPIO: KV DI UNA TUBAZIONE \2

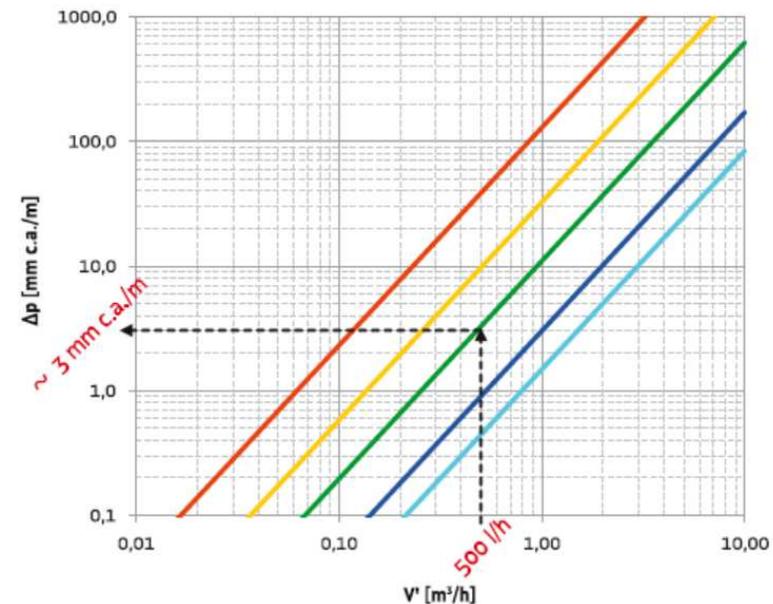
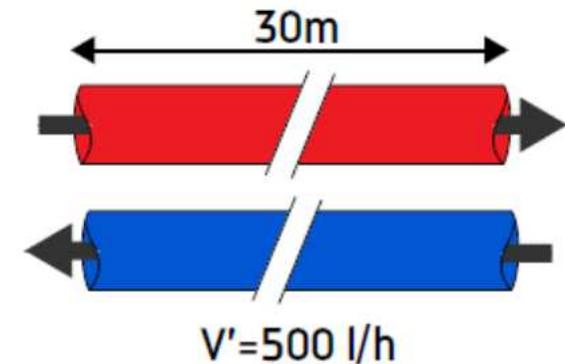
La perdita di carico specifica per specifici diametri vale:

- 30 mm c.a. al metro per DN 15 (1/2 ")
- 10 mm c.a. al metro per DN 20 (3/4 ")
- 3 mm c.a. al metro per DN 25 (1 ")
- 0,8 mm c.a. al metro per DN 15 (1" 1/4)
- 0,3 mm c.a. al metro per DN 15 (1 " 1/2)

Si sceglie la tubazione più piccola tra quelle con perdite ammissibili, quella DN 25.

La perdita totale sarà quindi:

$$3 \text{ mm c.a.} \times 60 \text{ m} = 0,18 \text{ m c.a.} = 18 \text{ mbar} = 0,018 \text{ bar}$$

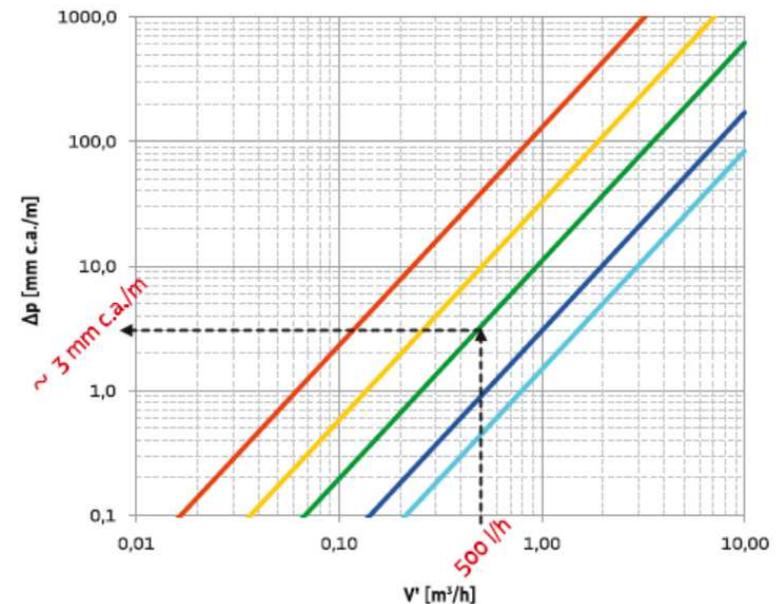
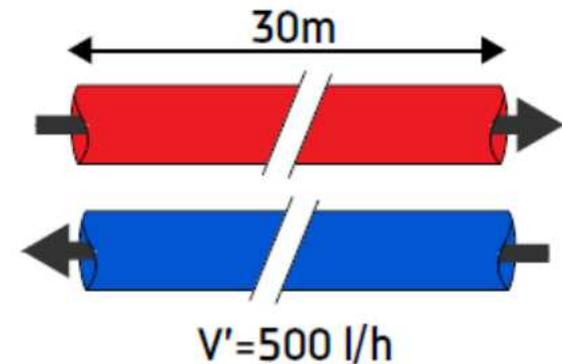


■ ESEMPIO: KV DI UNA TUBAZIONE \3

Il Kv della tubazione lunga 60 metri è quindi dato da:

$$Kv = \frac{V'}{\sqrt{\Delta P}} = \frac{0,5 \text{ m}^3/\text{h}}{\sqrt{(0,018 \text{ bar})}} = 3,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Una perdita di carico del genere dimostra che la tubazione è sovradimensionata, con una velocità media di soli 0,26 m/s.



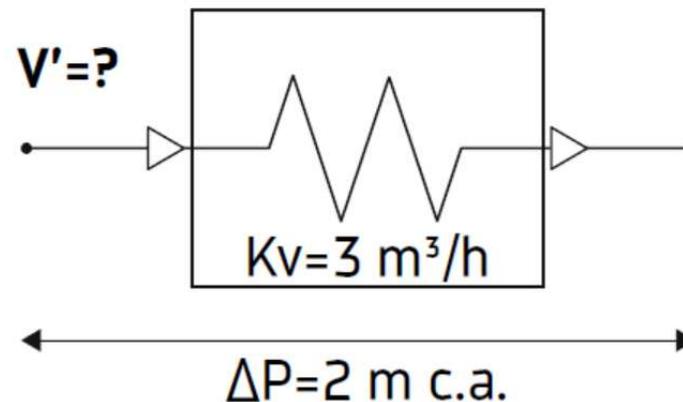
■ ESEMPIO: VERIFICA DELLA PORTATA

Si sa che il Kv equivalente di un circuito è di $3 \text{ m}^3/\text{h}$ con a disposizione una prevalenza di 2 m c.a. e una portata richiesta di $1 \text{ m}^3/\text{h}$.

Per verificare se la prevalenza è sufficiente, utilizzo la formula $V' = Kv \times \sqrt{\Delta P}$ e calcolo la portata che si stabilirebbe con una prevalenza di 2 m c.a.

$$V' = Kv \times \sqrt{\Delta P} = 3 \text{ m}^3/\text{h} \times (0,2 \text{ bar})^{0,5} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Questo significa che riusciamo a coprire più della portata richiesta.



■ IL RIFERIMENTO DEL KV

Nel calcolare il Kv si fa riferimento a una pressione di 1 bar, valore scelto arbitrariamente.

Per generalizzarne il concetto, il Kv dovrebbe riferirsi a una «differenza di pressione di riferimento» ΔP_0 .

Scegliendo questo valore come unitario, il valore numerico di prevalenze e perdite di carico coincide con il valore relativo rendendo più immediati i calcoli.

Di rado si utilizza come riferimento una pressione di 100 mbar.

La relazione che lega i due Kv è quindi: $Kv_{(1 \text{ bar})} = Kv_{(100 \text{ mbar})} / (0,1)^{0,5}$.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

**GOOD
IDEAS**