

Densità aria compressa

ρ

Ra 287,05 J/ kg K costante gas perfetti aria

Pressione di esercizio pneumatica

p 7 BAR (6 BAR relativa)

T 35 °C

La densità varia con la pressione e la temperatura (legge gas perfetti)

ρ 7,91 kg/m³ dalla $p/\rho = Ra T$

Viscosità dinamica aria compressa

μ

La viscosità nei gas non dipende dalla "p" e aumenta con la "T"

In prima approssimazione si può usare la formula
ottenuta per interpolazione dai dati della tabella.

μ [cP] = -9E-09T²[°C] + 4E-05T[°C] + 0,0168

T 35 °C

μ 1,82E-05 Pa s

viscosità cinematica

ν 2,30E-06 m²/s

VISCOSITA' DELL'ARIA

T [°C]	μ [mN s/m ²]=[cP]	μ [kg/ m s]
-100	0,0122	1,220E-05
-50	0,0149	1,490E-05
0	0,0170	1,700E-05
20	0,0177	1,770E-05
50	0,0189	1,890E-05
100	0,0210	2,100E-05
150	0,0226	2,260E-05
200	0,0245	2,450E-05
500	0,0350	3,500E-05
1000	0,0490	4,900E-05

Velocità aria compressa

Una velocità di 6 m/s o inferiore impedisce il trasporto di umidità e detriti oltre le gambe di scarico e nei controlli. Una velocità superiore a 10 m/s è sufficiente per trasportare acqua e detriti nel flusso d'aria. Pertanto, la velocità nel design della tubazione consigliata per l'interconnessione di tubazioni e testate principali è pari o inferiore a 6-7 m/s e non deve mai superare 10 m/s.

ν 6 m/s

Numero di Reynold Re

ν 6 m/s

d 0,05 m/s

T 35 °C

p 7 bar

ρ 7,91 kg/m³

μ 1,82E-05 m²/s

ν 2,30E-06 m²/s

$$Re = \frac{\rho u L}{\mu}$$

ρ =densità del fluido

u =velocità di flusso

L =dimensione lineare caratteristica (diametro d)

μ =viscosità dinamica del fluido

Re 130447 --> MOTO TURBOLENTO

Scabrezza tubature ϵ

Tubazione	ϵ mm
Tubi nuovi PE, PVC, PRFV, Rame, Acciaio Inox	0 - 0,02
Tubi nuovi Gres, Ghisa rivestita, Acciaio	0,05 - 0,15
Tubi in Cemento ordinario, tubi con lievi incrostazioni	0,10 - 0,4
Tubi con incrostazioni e depositi	0,6 - 0,8

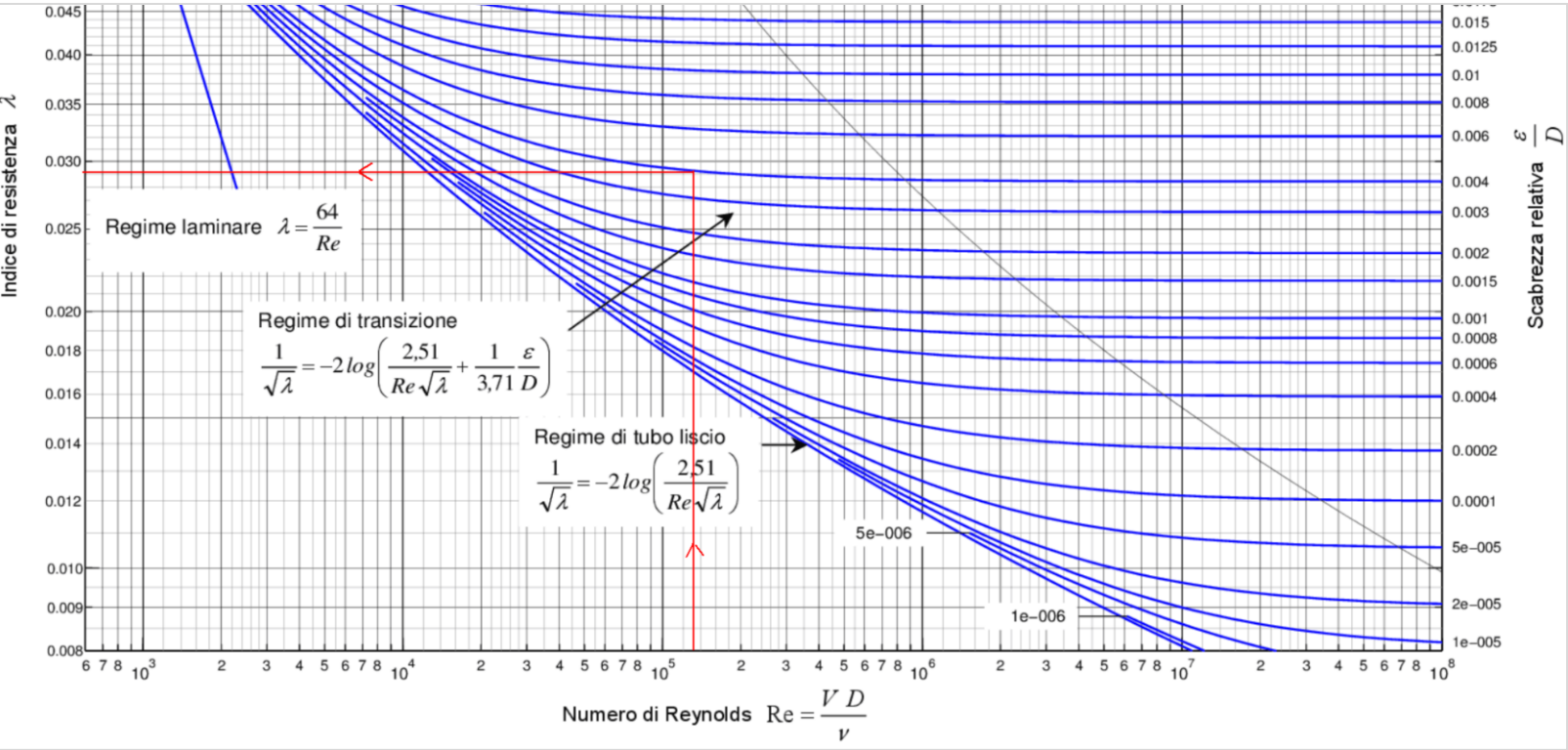
ϵ acciaio 0,00015 m 1,50E-04 m

Coefficiente attrito f, λ

Si ricava dall'abaco di Moody in funzione della scabrezza relativa (ϵ/d) e del numero di Re.

ϵ/d 0,003 scabrezza relativa

$\lambda = f$ 0,029



In alternativa con un errore del 3-4% usiamo una formula empirica

$$f = \frac{1,325}{\left[\ln \left(\frac{s}{3,7} + 5,74 \operatorname{Re}^{-0,9} \right) \right]^2} \quad \text{con } s = \text{scabrezza relativa } \varepsilon/d$$

$$f = 0,0274$$

Perdite di pressione per attrito

Si utilizza la formula

$$y_c = \lambda \frac{L}{d} \cdot \left(\frac{v^2}{2g} \right)$$

$\lambda = f = \text{coeff. Attrito}$

L = lunghezza tubo

d = diametro tubo

L = 250 m

Yc = 266,055 m perdita di carico in metri

Perdita di pressione per attrito

$\Delta p_c = 20654,7 \text{ Pa} \quad 0,207 \text{ BAR}$