

MARCO E MARIO DONINELLI

TABELLE E DIAGRAMMI PERDITE DI CARICO ARIA

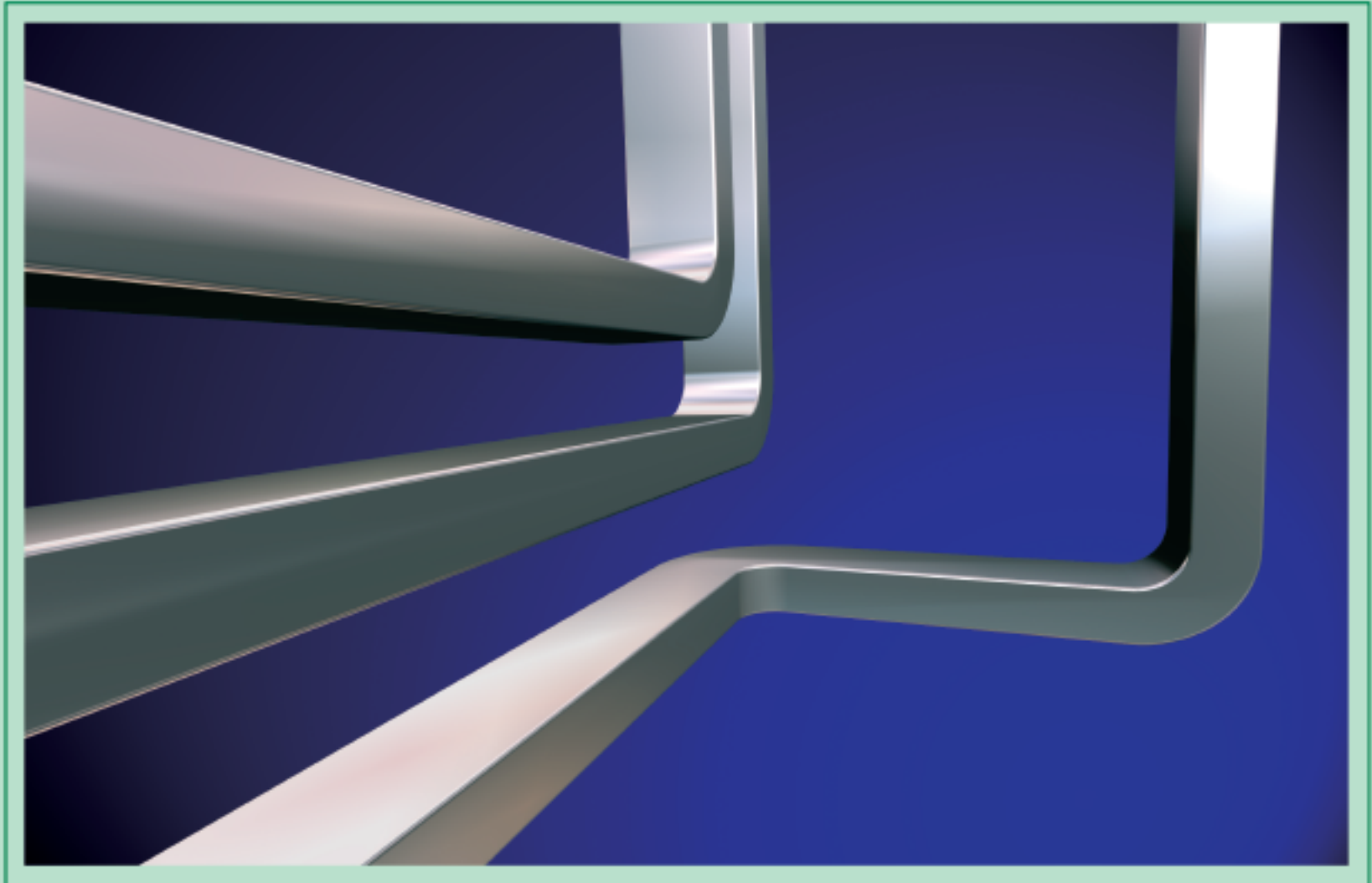
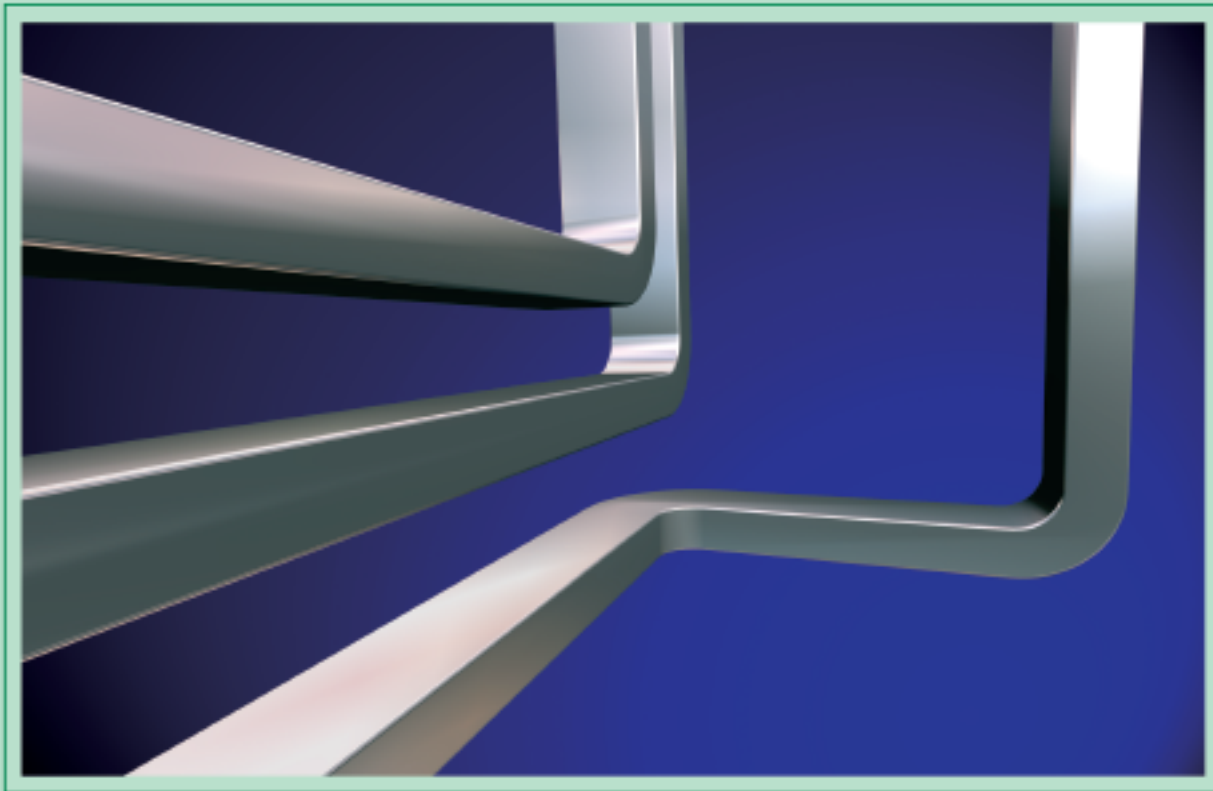


TABELLE E DIAGRAMMI PERDITE DI CARICO ARIA



Condotti molto lisci

- Canali in PVC
- Canali in lamiera d'alluminio

Condotti lisci

- Canali in lamiera zincata
- Canali in acciaio inox

Condotti rugosi

- Canali rivestiti all'interno in polietilene
- Canali rivestiti all'interno in fibra di vetro
- Condotti in cemento liscio

Condotti molto rugosi

- Tubi flessibili metallici
- Tubi flessibili non metallici
- Condotti in cemento non liscio

Diametri equivalenti

Perdite di carico localizzate

Volume non in commercio

Copyright CALEFFI
www.caleffi.it
E-mail:info@caleffi.it

INDICE

	pag.
1 – DEFINIZIONI	6
2 – GRANDEZZE DI BASE	6
– VELOCITÀ	6
– DENSITÀ	6
– VISCOSITÀ	7
– RUGOSITÀ	7
– NUMERO DI REYNOLDS	7
3 – PERDITE DI CARICO CONTINUE NEI CONDOTTI CIRCOLARI	8
– MOTO LAMINARE	8
– MOTO TURBOLENTO	8
4 – PERDITE DI CARICO CONTINUE NEI CONDOTTI RETTANGOLARI	9
5 – PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE	9
6 – LIMITI DI PRECISIONE E TOLLERANZE	10
7 – TABELLE E DIAGRAMMI PROPOSTI	10
BIBLIOGRAFIA	11
INDICE TABELLE E DIAGRAMMI	13

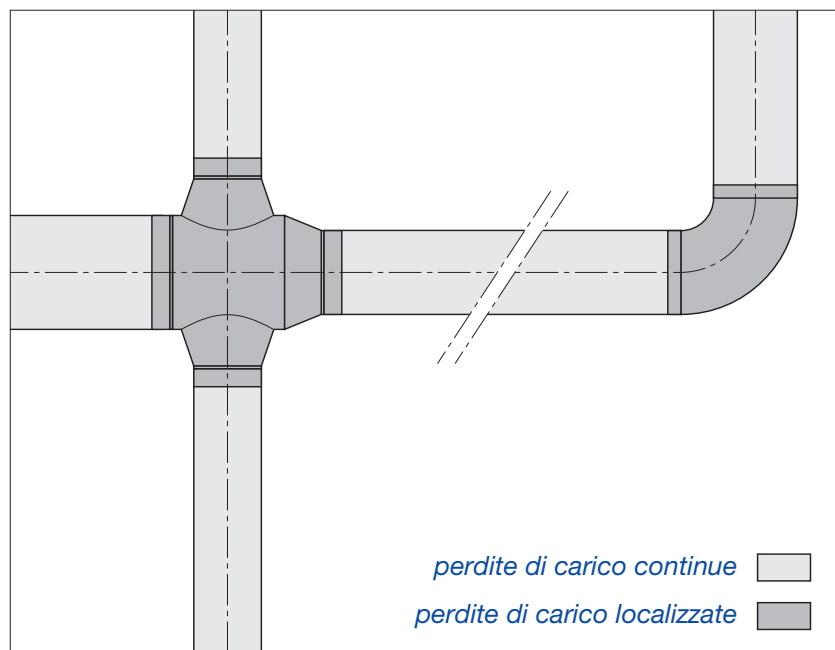
Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

1 - DEFINIZIONI

Le perdite di carico sono perdite di pressione (con trasformazioni irreversibili di energia meccanica in calore) causate dalle resistenze che si oppongono al moto di un fluido attraverso un condotto.

Le perdite di carico possono essere **continue** o **localizzate**:

- le perdite continue si manifestano lungo i tratti rettilinei e a sezione costante dei condotti;
- le perdite localizzate si manifestano in corrispondenza dei pezzi speciali (imbocchi, sbocchi, curve, diramazioni, confluenze, ecc...) e dei componenti che fanno variare la direzione o la sezione di passaggio del fluido.



2 - GRANDEZZE DI BASE

Le grandezze (relative sia al fluido sia ai condotti) che intervengono nel calcolo delle perdite di carico sono le seguenti:

- velocità,
- densità,
- viscosità,
- rugosità,
- numero di Reynolds.

2.1 - VELOCITÀ

Per velocità di un fluido in moto attraverso un condotto si intende la velocità media delle sue particelle. Tale velocità può essere determinata con la formula:

$$v = \frac{G}{A} \quad (1)$$

dove: v = velocità, m/s
 G = portata, m³/s
 A = sezione netta del condotto, m²

La stessa formula, in un condotto circolare e con le unità di misura normalmente utilizzate in termotecnica, assume le seguenti forme:

$$v = 278 \cdot \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot D^2} \quad (2)$$

dove: v = velocità, m/s
 G = portata, m³/h
 D = diametro interno, mm

2.2 - DENSITÀ

La densità (o massa volumica) di una sostanza è data dal rapporto fra la sua massa e il suo volume.

La densità dell'aria può essere determinata con la formula sotto riportata:

$$\rho = 1,293 \cdot \frac{P_b}{1.013} \cdot \frac{273}{273 + t}$$

$$P_b = - 0,1125 \cdot H + 1.011,5$$

dove: ρ = densità dell'aria, Kg/m³
 t = temperatura, °C
 P_b = pressione barometrica, mbar
 H = altitudine, m

Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

2.3 - VISCOSITÀ

La **viscosità assoluta** (o dinamica) è una grandezza che misura l'attrito interno di un fluido. Nello studio delle perdite di carico, serve soprattutto conoscere la viscosità cinematica che è data dal rapporto fra la viscosità assoluta e la densità del fluido.

La viscosità cinematica dell'aria, può essere determinata con la relazione:

$$\nu = \frac{1,53}{\rho} \cdot 10^{-6} \cdot \frac{(273 + t)^{1,5}}{413 + t}$$

dove: ρ = densità dell'aria, Kg/m³
 ν = viscosità cinematica dell'aria, m²/s
 t = temperatura, °C

2.4 - RUGOSITÀ

È una grandezza che serve a tener conto delle irregolarità medie di una superficie. In genere si indica coi simboli k o ϵ .

Per i condotti commerciali che convogliano aria si possono considerare le seguenti classi di rugosità:

Classi di rugosità per condotti che convogliano aria

Materiale	Classe di rugosità	ϵ [mm]
Canale in PVC	molto liscio	0,03
Canale in lamiera d'alluminio		
Canale in lamiera zincata	liscio	0,09
Canale in acciaio inox		
Canale con rivestimento interno in polietilene	rugoso	0,90
Canale con rivestimento interno in fibra di vetro		
Condotto in cemento lisciato		
Tubo flessibile metallico	molto rugoso	3,00
Tubo flessibile non metallico		
Condotto in cemento non lisciato		

2.5 - NUMERO DI REYNOLDS

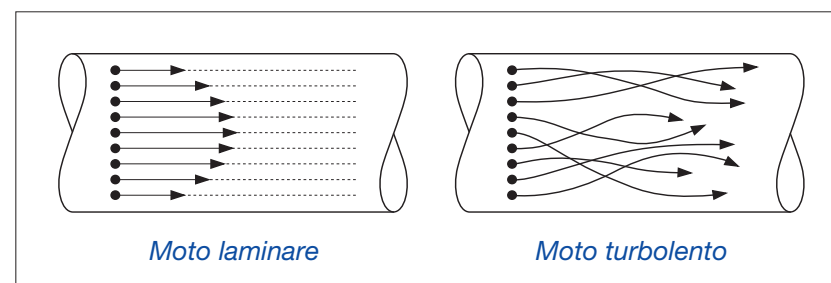
Serve a stabilire come un fluido si muove all'interno di un condotto ed è dato dal seguente rapporto:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu} \quad (3)$$

dove: Re = numero di Reynolds, adimensionale
 v = velocità, m/s
 D = diametro interno, m
 ν = viscosità cinematica dell'aria, m²/s

In particolare, il moto del fluido può ritenersi:

- **laminare** per $Re < 2.000$
le particelle del fluido hanno traiettorie ordinate e fra loro parallele (il moto è calmo e regolare);
- **turbolento** per $Re \geq 2.500$
le particelle del fluido hanno traiettorie irregolari e variabili nel tempo (il moto è disordinato ed instabile);
- **transitorio** per $2.000 \leq Re < 2.500$
il moto del fluido non è chiaramente né laminare né turbolento.



Per il calcolo delle perdite di carico, il **regime transitorio**, che ha un campo di validità alquanto limitato e assai incerto, **può essere assimilato a quello turbolento**.

Con la (3), esplicitando la velocità e ponendo $Re = 2.000$, è possibile calcolare le velocità (dette **critiche**) oltre le quali il moto del fluido non è più laminare. Per l'aria (ved. tabella sotto riportata) si tratta di velocità molto basse, assai inferiori a quelle che normalmente si riscontrano negli impianti tecnici.

Velocità critiche (m/s) dell'aria - H = 0 m (quota sul livello del mare)

t [°C]	ν [m ² /s]	D [mm] 200	D [mm] 300	D [mm] 400
10	$1,38 \cdot 10^{-5}$	0,14	0,09	0,07
30	$1,57 \cdot 10^{-5}$	0,16	0,10	0,08
50	$1,76 \cdot 10^{-5}$	0,18	0,12	0,09

Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

3 - PERDITE DI CARICO CONTINUE

Nei condotti circolari, le perdite di carico continue possono essere determinate con la formula di Darcy:

$$r = \frac{F_a \cdot \rho \cdot v^2}{2 \cdot D} \quad (4)$$

dove: r = perdita di carico continua unitaria, Pa/m
 F_a = fattore di attrito, adimensionale
 ρ = densità, kg/m³
 v = velocità, m/s
 D = diametro interno, m

Noti il diametro del tubo, la velocità del fluido e la sua densità, il solo parametro che risulta indeterminato è il fattore di attrito.

Nel moto laminare F_a dipende unicamente dal numero di Reynolds e può essere determinato con la formula:

$$F_a = \frac{64}{Re} \quad (5)$$

Nel moto turbolento F_a dipende, invece, da diversi fattori e può essere determinato con l'equazione di Colebrook:

$$\frac{1}{F_a^{0,5}} = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot F_a^{0,5}} \right) \quad (6)$$

dove i simboli e le unità di misura sono gli stessi specificati alla (4) e (5), e ε rappresenta la rugosità in [m] del condotto.

L'equazione di Colebrook non è, però, risolvibile in modo esplicito rispetto ad F_a . Ragione per cui, in genere, si ricorre a formule semplificate.

Per l'aria si può utilizzare la seguente relazione sviluppata da Altshul e modificata da Tsal:

$$F_a^* = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{D} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{se } F_a^* \geq 0,018 & \quad F_a = F_a^* \\ \text{se } F_a^* < 0,018 & \quad F_a = 0,85 \cdot F_a^* + 0,0028 \end{aligned}$$

dove: F_a = fattore di attrito, adimensionale
 Re = numero di Reynolds, adimensionale
 ε = rugosità, m
 D = diametro interno, m

3.1 - MOTO LAMINARE

Dalla formula di Darcy (4), sostituendo Re ed F_a con le relative uguaglianze, date dalla (3) e dalla (5), si ottiene:

$$r = \frac{64}{Re} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2 \cdot D} = \frac{64 \cdot v}{v \cdot D} \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2 \cdot D} = \frac{32 \cdot v \cdot \rho \cdot v}{D^2} \quad (8)$$

dove: r = perdita di carico continua unitaria, Pa/m
 Re = numero di Reynolds, adimensionale
 ρ = densità, kg/m³
 v = viscosità cinematica dell'aria, m²/s
 v = velocità, m/s
 D = diametro interno, m

Dato che il valore di r è generalmente calcolato in base alla portata, nella (8) conviene sostituire la velocità v [m/s] con la portata G [m³/s]:

$$r = \frac{32 \cdot v \cdot \rho}{D^2} \cdot \frac{4 \cdot G}{\pi \cdot D^2} = 40,74 \cdot v \cdot \rho \cdot \frac{G}{D^4} \quad (9)$$

Tale formula, **espressa con le unità di misura normalmente utilizzate in termotecnica**, assume le seguenti forme:

$$r = 11,318 \cdot 10^9 \cdot v \cdot \rho \cdot \frac{G}{D^4} \quad (10)$$

dove: r = perdita di carico continua unitaria, Pa/m
 ρ = densità, kg/m³
 v = viscosità cinematica dell'aria, m²/s
 G = portata, m³/h
 D = diametro interno, mm

$$r = 1,154 \cdot 10^9 \cdot v \cdot \rho \cdot \frac{G}{D^4} \quad (11)$$

dove: r = perdita di carico continua unitaria, mm c.a./m
 ρ = densità, kg/m³
 v = viscosità cinematica dell'aria, m²/s
 G = portata, m³/h
 D = diametro interno, mm

3.2 - MOTO TURBOLENTO

Conviene dapprima determinare il fattore di attrito con la relazione di Altshul-Tsal e poi le perdite di carico continue con la formula di Darcy (4).

Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

La relazione di Altshul-Tsal e la formula di Darcy, **espresse con le grandezze e le unità di misura normalmente utilizzate in termotecnica**, assumono le seguenti forme:

$$Fa^* = 0,11 \cdot \left(\frac{\varepsilon}{D} + 192,3 \cdot \frac{D \cdot v}{G} \right)^{0,25} \quad (12)$$

$$\text{se } Fa^* \geq 0,018 \quad Fa = Fa^*$$

$$\text{se } Fa^* < 0,018 \quad Fa = 0,85 \cdot Fa^* + 0,0028$$

dove: Fa^* = fattore di attrito convenzionale, adimensionale
 Fa = fattore di attrito, adimensionale
 ε = rugosità, mm
 v = viscosità cinematica dell'aria, m^2/s
 G = portata, m^3/h
 D = diametro interno, mm

$$r = 6,254 \cdot 10^7 \cdot Fa \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5} \quad (13)$$

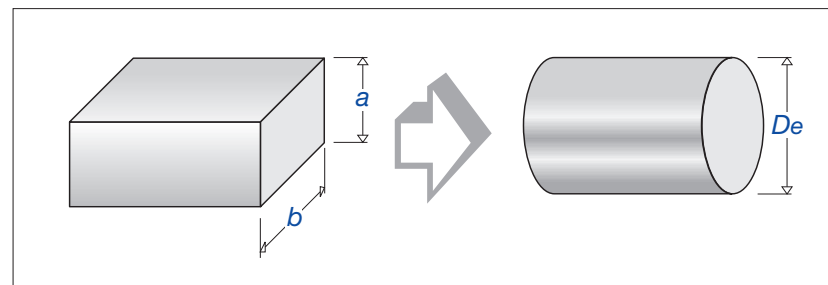
dove: r = **perdita di carico continua unitaria, Pa/m**
 Fa = fattore di attrito, adimensionale
 ρ = densità, kg/m^3
 G = portata, m^3/h
 D = diametro interno, mm

$$r = 0,6376 \cdot 10^7 \cdot Fa \cdot \rho \cdot \frac{G^2}{D^5} \quad (14)$$

dove: r = **perdita di carico continua unitaria, mm c. a./m**
 Fa = fattore di attrito, adimensionale
 ρ = densità, kg/m^3
 G = portata, m^3/h
 D = diametro interno, mm

4 - PERDITE DI CARICO CONTINUE NEI CONDOTTI RETTANGOLARI

Le formule sopra considerate sono valide per i condotti circolari. Tuttavia, la loro validità può essere estesa anche ai condotti rettangolari. A tal fine si può trasformare la sezione rettangolare del canale in una sezione circolare equivalente: cioè in una sezione che, con le stesse portate, dà le stesse perdite di carico.



Una simile trasformazione è ottenibile con la formula di Huebscher:

$$De = 1,30 \cdot \frac{(a \cdot b)^{0,625}}{(a + b)^{0,250}} \quad (15)$$

dove: De = diametro canale circolare equivalente, mm
 a, b = lati della sezione rettangolare, mm

5 - PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Queste perdite di carico sono dette anche “singolari” o “accidentali”. Nel calcolo delle reti che convogliano aria si determinano generalmente col metodo diretto, le cui formule, **espresse con le unità di misura normalmente utilizzate in termotecnica**, sono di seguito riportate:

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \quad (16)$$

dove: z = **perdite di carico localizzate, Pa**
 ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale
 ρ = densità, kg/m^3
 v = velocità, m/s

$$z = \xi \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81} \quad (17)$$

dove: z = **perdite di carico localizzate, mm c. a.**
 ξ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale
 ρ = densità, kg/m^3
 v = velocità, m/s

Il fattore ξ dipende dalla forma della perdita localizzata e può essere determinato con apposite formule (soprattutto nei casi a geometria semplice) oppure con prove di laboratorio.

Nota:

Con i canali rettangolari la **velocità da considerarsi per determinare il valore delle perdite di carico localizzate è quella effettiva e non quella che corrisponde al diametro equivalente.**

Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

6 - LIMITI DI PRECISIONE E TOLLERANZE

Il calcolo delle perdite di carico nei condotti che convogliano aria è caratterizzato da diverse indeterminazioni, quali ad esempio:

- **le dimensioni dei condotti**, che possono variare in relazione alle tolleranze e imprecisioni dei sistemi di produzione;
- **la rugosità**, che può essere assai diversa dai valori medi di riferimento;
- **le possibili perdite o rientranze d'aria**, dovute al fatto che, nella maggior parte dei casi, le giunzioni dei condotti non sono a "perfetta" tenuta d'aria;
- **la messa in opera dei condotti**, che può essere realizzata con giunzioni e nervature diverse da quelle previste oppure non eseguite a regola d'arte;
- **lo sviluppo dei circuiti**, che può avvenire con varianti dovute alla presenza di altri impianti oppure di ostacoli (travi, getti in cemento armato, ecc..) non previsti in fase di progetto.

Solo l'attento esame di tutte queste indeterminazioni può portare all'adozione di adeguati coefficienti di sicurezza.

Va considerato, comunque, che negli impianti tradizionali di climatizzazione e di ventilazione non serve adottare appositi coefficienti di sicurezza in quanto le indeterminazioni di cui sopra rientrano nelle normali tolleranze che caratterizzano il dimensionamento di questi impianti.

6 - TABELLE E DIAGRAMMA PROPOSTI

Per rendere più facile e veloce la determinazione delle perdite di carico, si possono utilizzare tabelle e diagrammi come quelli di seguito proposti:

Diagrammi *perdite di carico continue*

Sono sviluppati in scala logaritmica **con portate sulle ascisse e perdite di carico sulle ordinate**. Fasci di rette fra loro parallele rappresentano **i diametri dei condotti e le velocità dell'aria**.

In relazione alle classi di rugosità in precedenza considerate, i diagrammi proposti sono suddivisi nei seguenti quattro gruppi:

1. **condotti molto lisci,**
2. **condotti lisci,**
3. **condotti rugosi,**
4. **condotti molto rugosi.**

A loro volta questi gruppi, in relazione alla temperatura dell'aria e alla quota sul livello del mare, sono suddivisi nei seguenti quattro sottogruppi:

- **diagrammi a bassa temperatura e bassa quota**
 $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m slm}$
i diagrammi possono ritenersi validi quando:
 - la temperatura varia fra $+5^{\circ}\text{C}$ e $+35^{\circ}\text{C}$;
 - l'altitudine non supera i **500 m**.
- **diagrammi ad alta temperatura e bassa quota**
 $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m slm}$
i diagrammi possono ritenersi validi quando:
 - la temperatura varia fra $+35^{\circ}\text{C}$ e $+65^{\circ}\text{C}$;
 - l'altitudine non supera i **500 m**.
- **diagrammi a bassa temperatura e alta quota**
 $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m slm}$
i diagrammi possono ritenersi validi quando:
 - la temperatura varia fra $+5^{\circ}\text{C}$ e $+35^{\circ}\text{C}$;
 - l'altitudine varia fra i **500** e i **1.500 m**.
- **diagrammi ad alta temperatura e alta quota**
 $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m slm}$
i diagrammi possono ritenersi validi quando:
 - la temperatura varia fra $+35^{\circ}\text{C}$ e $+65^{\circ}\text{C}$;
 - l'altitudine varia fra i **500** e i **1.500 m**.

I casi considerati servono a tener conto del fatto che **le perdite di carico continue dipendono anche dalla temperatura dell'aria e dalla quota sul livello del mare**, in quanto queste grandezze agiscono sui valori di densità e viscosità dell'aria.

Tabelle *diagrammi equivalenti*

Consentono di determinare **i diametri equivalenti dei condotti rettangolari** e i fattori di correlazione fra la velocità dell'aria nei condotti equivalenti e in quelli rettangolari.

Tabelle *coefficienti ξ*

Sono tabelle che riportano **i coefficienti ξ relativi ai pezzi speciali** più usati negli impianti di climatizzazione e di ventilazione.

Tabelle *perdite di carico localizzate z*

Sono tabelle che consentono di determinare le perdite di carico localizzate in relazione ai valori del coefficiente ξ e della velocità dell'aria.

Bibliografia

1

J. RIETSCHER – W. RAISS
Traité de chauffage et de ventilation
Librairie polytechnique Ch. Béranger
Paris – Liegi

2

W. F. HUGHES – J. A. BRIGHTON
Teoria e problemi di fluidodinamica
Collana SCHAUM
ETAS LIBRI – Via Mecenate 87/6, Milano

3

RANALD V. GILES
Teoria e ed applicazioni di meccanica dei fluidi e idraulica
Collana SCHAUM
ETAS LIBRI – Via Mecenate 87/6, Milano

4

AS.A.P.I.A.
Guide tecniche n. 1 e n. 2
A cura del prof. Giorgio Raffellini
Via Brera 14, Milano

5

C. PIZZETTI
Condizionamento dell'aria e refrigerazione
Tamburini Editore, Milano

6

Autori vari
Manuale della Climatizzazione
TECNICHE NUOVE
Via Ciro Menotti 14, Milano

7

SYSTEM DESIGN MANUAL CARRIER
Tubazioni per acqua, gas refrigerante e vapore
TECNICHE NUOVE
Via Ciro Menotti 14, Milano

8

A. MISSENERD
Cours supérieur de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air
Editions Eyrolles
Boulevard Saint-Germain, PARIS (5°)

9

I.E. IDEL'CIK
Memento des pertes de charge
Editions Eyrolles
Boulevard Saint-Germain, PARIS (5°)

10

G. PORCHER
Cours de climatisation
Numero special de CFP - CHAUD FROID PLOMBERIE
Les éditions Parisiennes
4, rue Charles-Divry 75014, PARIS

11

A. BOUSSICAUD
Le calcul des pertes de charge
Numero special de CFP - CHAUD FROID PLOMBERIE
Les éditions Parisiennes
4, rue Charles-Divry 75014, PARIS

12

ASHRAE
2001 ASHRAE Fundamental Handbook (SI)
ASHRAE, Inc. Atlanta, GA. 30329-2305

13

AICARR
Mini Guida AICARR
AICARR – Via Melchiorre Gioia 168, Milano

14

Shan K. Wang
Handbook of air conditioning and refrigeration
McGraw-Hill, Inc

Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

Note:

Indice tabelle e diagrammi perdite di carico aria

CANALI CIRCOLARI MOLTO LISCI

Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	50-1
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	50-2
Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	50-3
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	50-4

CANALI CIRCOLARI LISCI

Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	55-1
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	55-2
Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	55-3
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	55-4

CANALI CIRCOLARI RUGOSI

Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	60-1
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	60-2
Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	60-3
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	60-4

CANALI CIRCOLARI MOLTO RUGOSI

Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	65-1
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	65-2
Diagramma	perdite di carico continue	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	65-3
"	" " " "	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	65-4

DIAMETRI EQUIVALENTI

Tabella	Condotti rettangolari (altezza da 100 a 800 mm)	80-1a
Tabella	Condotti rettangolari (altezza da 850 a 2.200 mm)	80-1b

COEFFICIENTI ξ

Canali circolari - imbocchi e sbocchi	90-1
Canali circolari - curve	90-2
Canali circolari - derivazioni e confluenze	90-3
Canali circolari - variazioni di sezione e regolatori	90-4
Canali rettangolari - imbocchi e sbocchi	92-1
Canali rettangolari - curve	92-2
Canali rettangolari - derivazioni e confluenze	92-3
Canali rettangolari - variazioni di sezione e regolatori	92-4

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Tabella per	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1a
"	"	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0 \text{ m}$	96-1b
Tabella per	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1a
"	"	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000 \text{ m}$	98-1b



CANALI CIRCOLARI MOLTO LISCI

Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 50-1

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 50-2

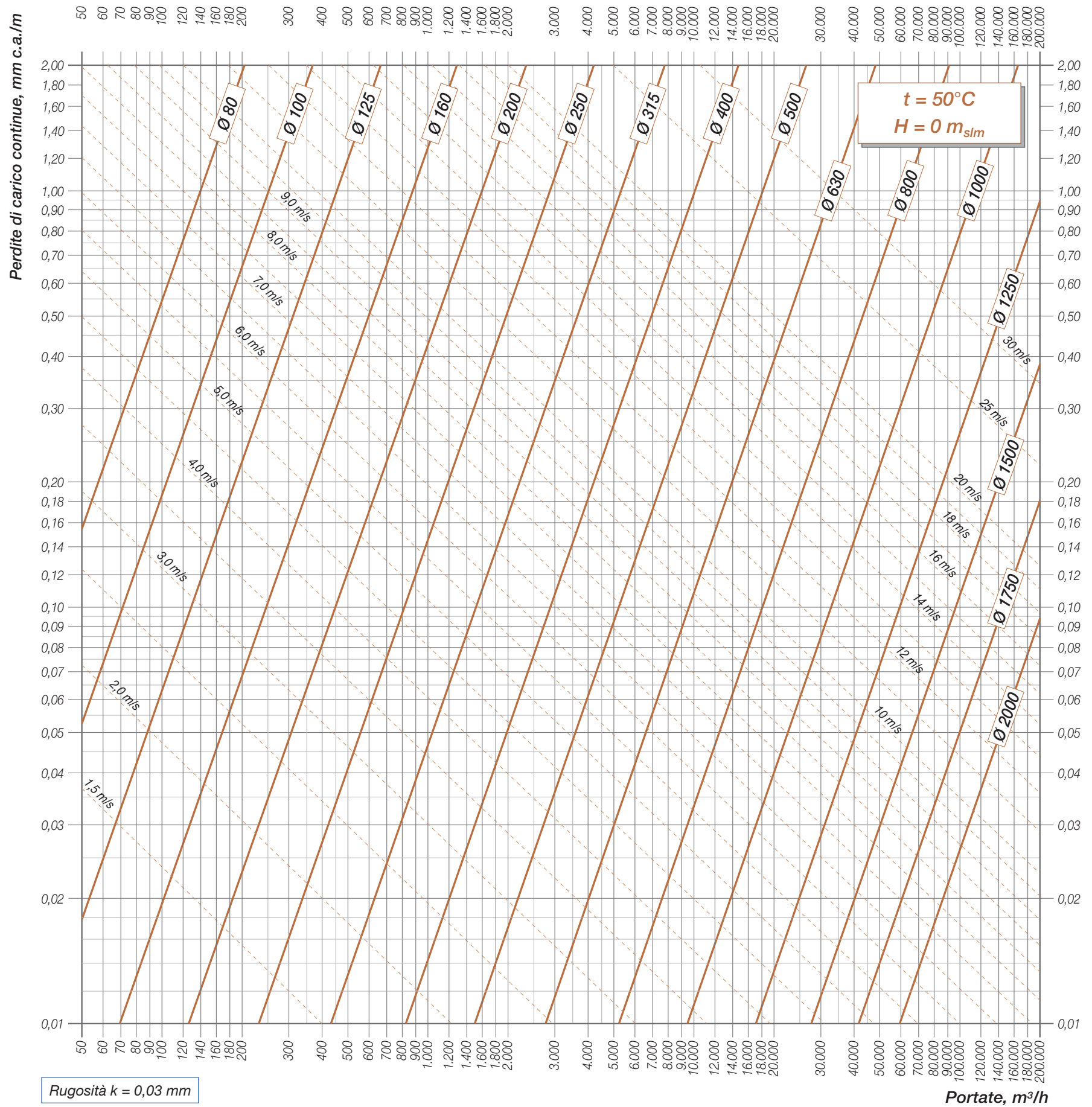
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 50-3

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 50-4

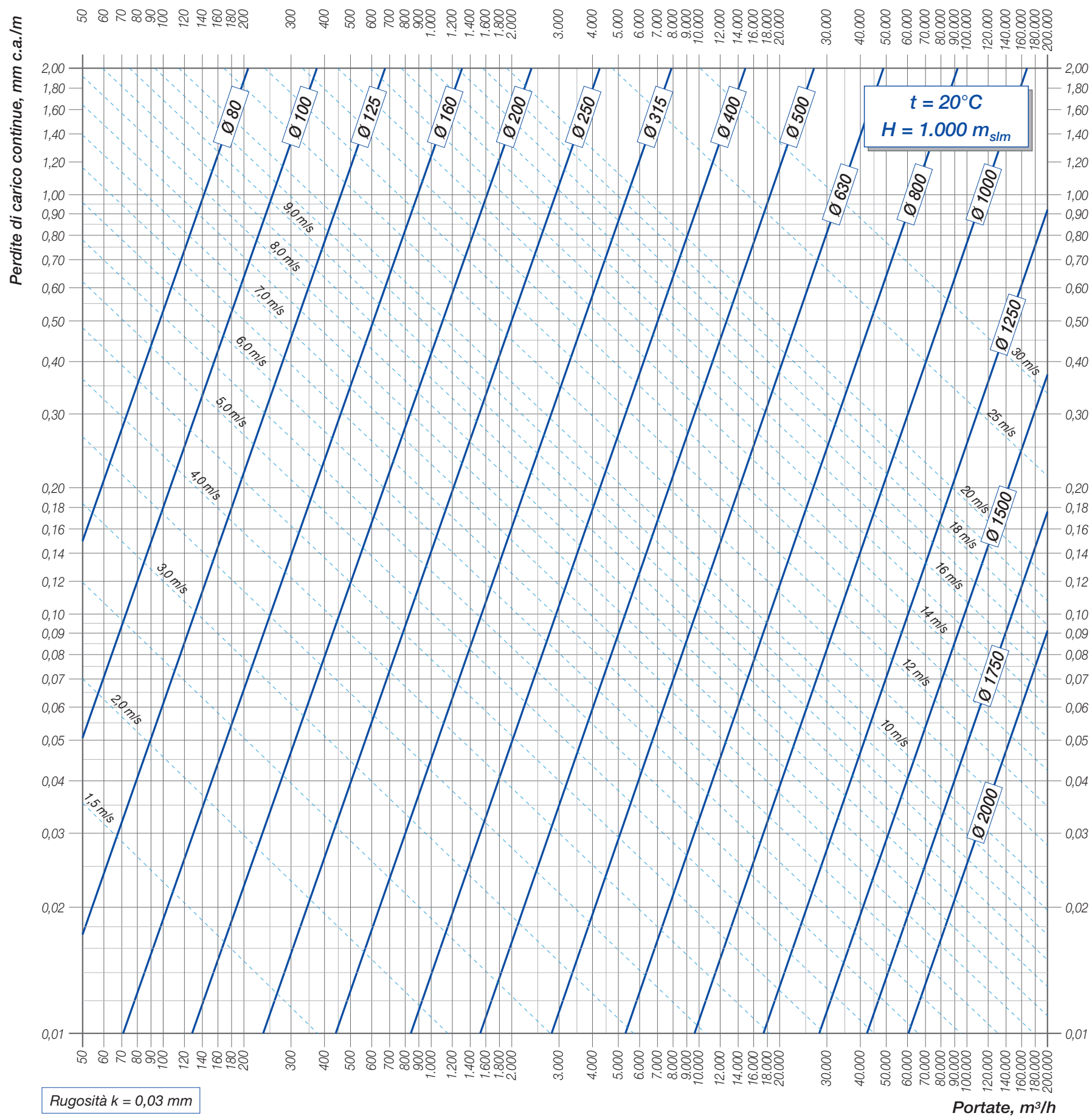
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



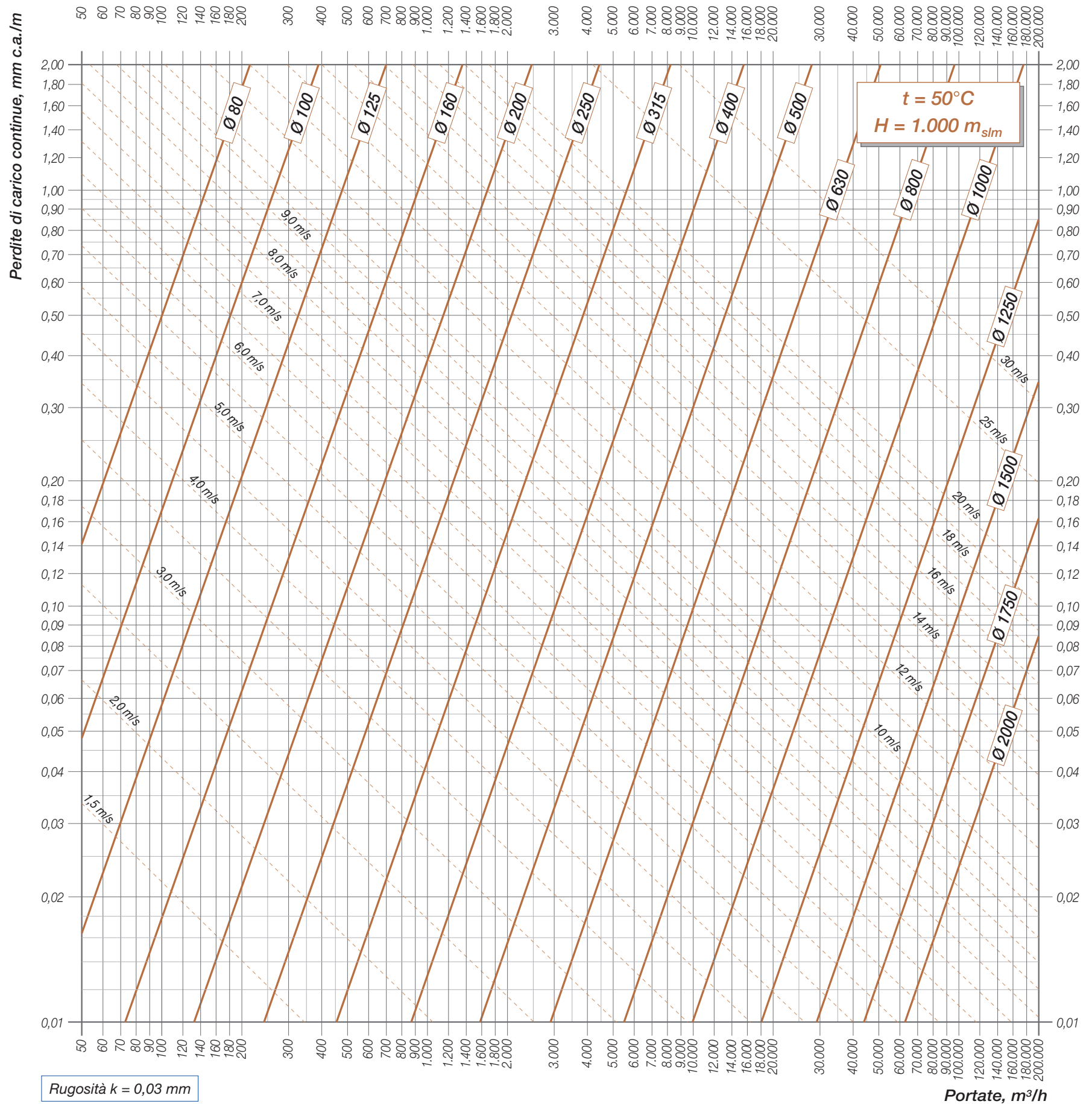
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{slm}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000\text{ m}_{\text{slm}}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000\text{ m}_{slm}$





CANALI CIRCOLARI LISCI

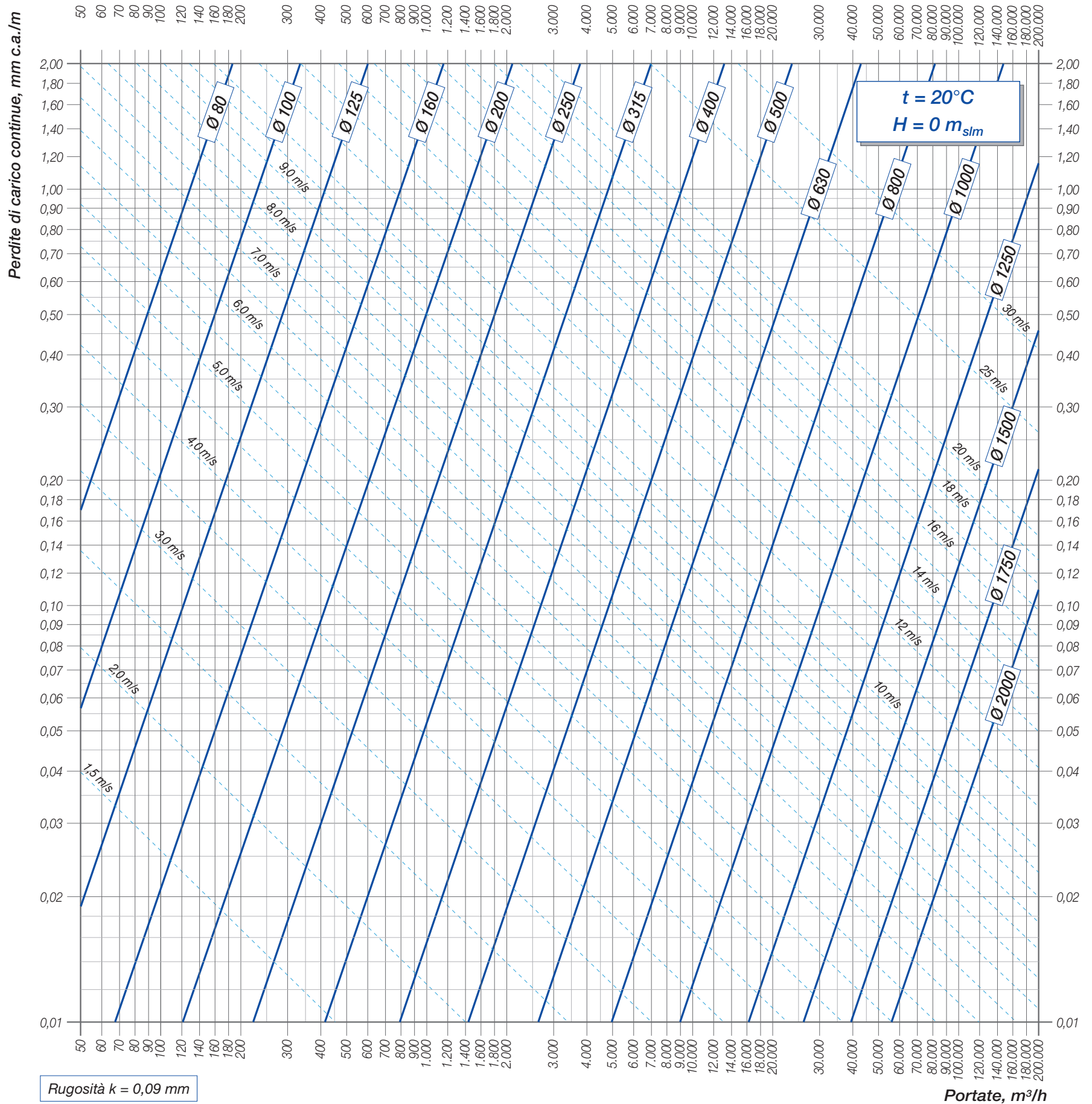
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [55-1](#)

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [55-2](#)

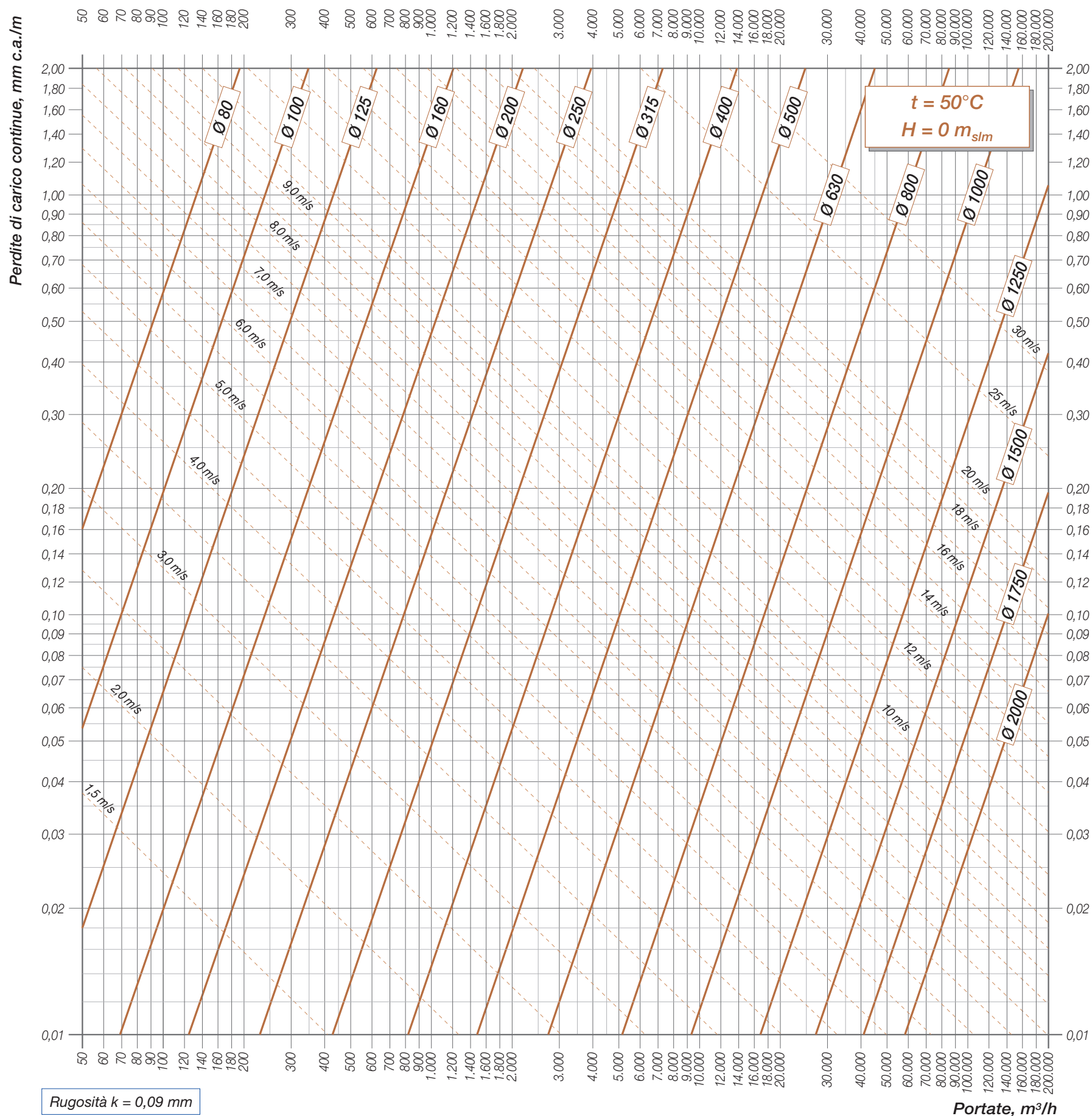
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [55-3](#)

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [55-4](#)

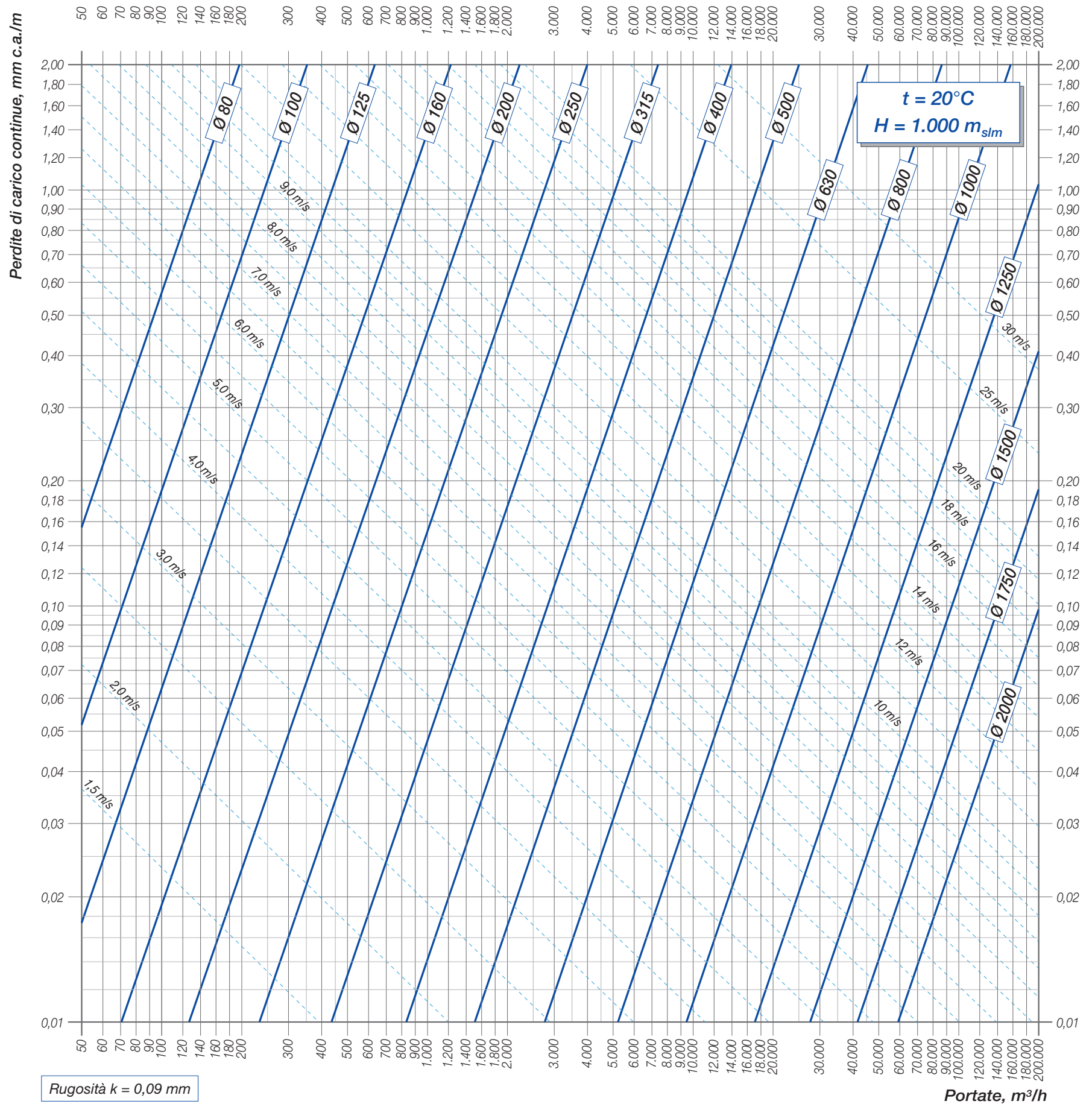
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “LISCI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{slm}$



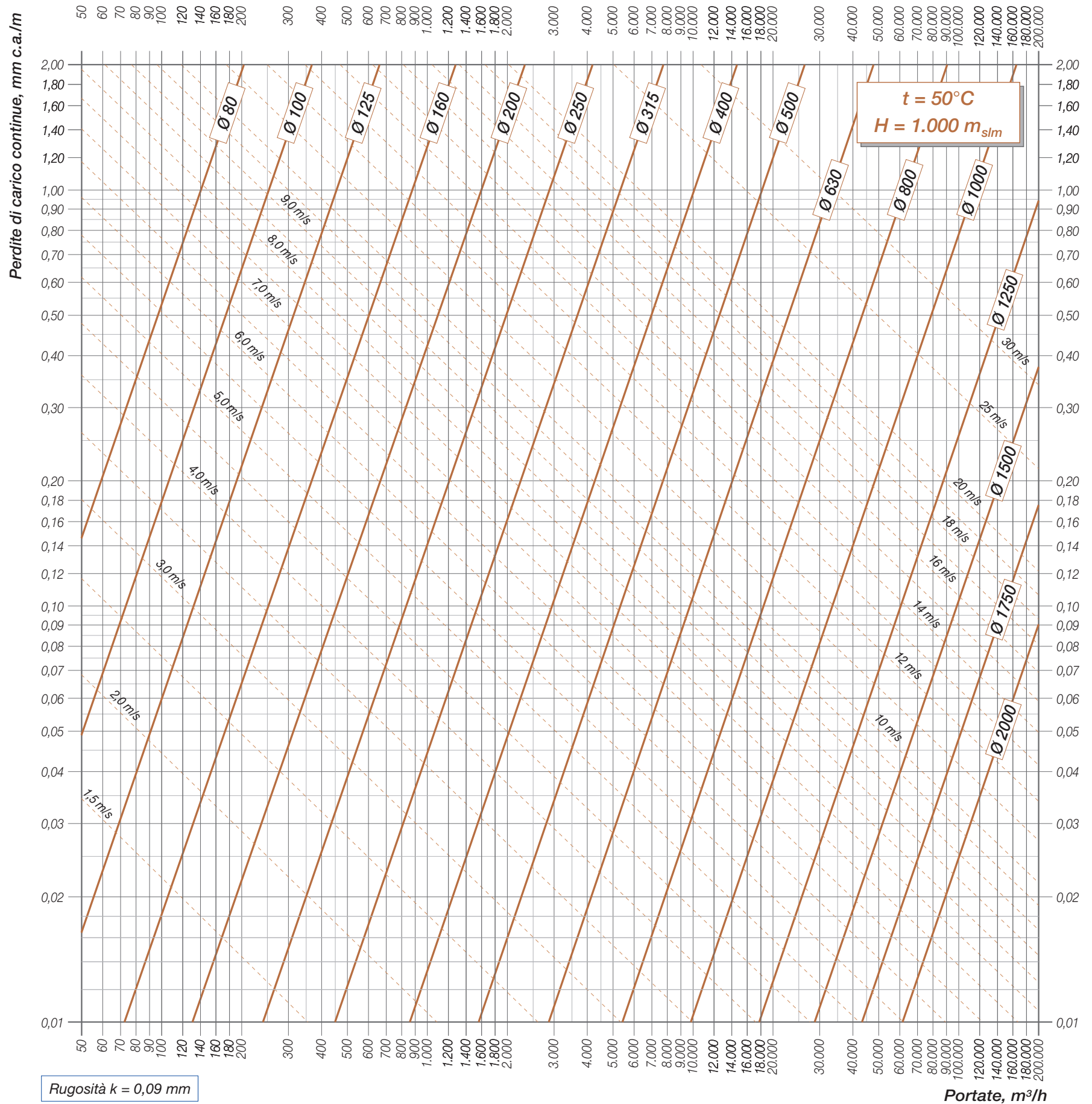
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “LISCI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{slm}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “LISCI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}_{slm}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI "LISCI" – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000\text{ m}_{slm}$





CANALI CIRCOLARI RUGOSI

Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 60-1

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 60-2

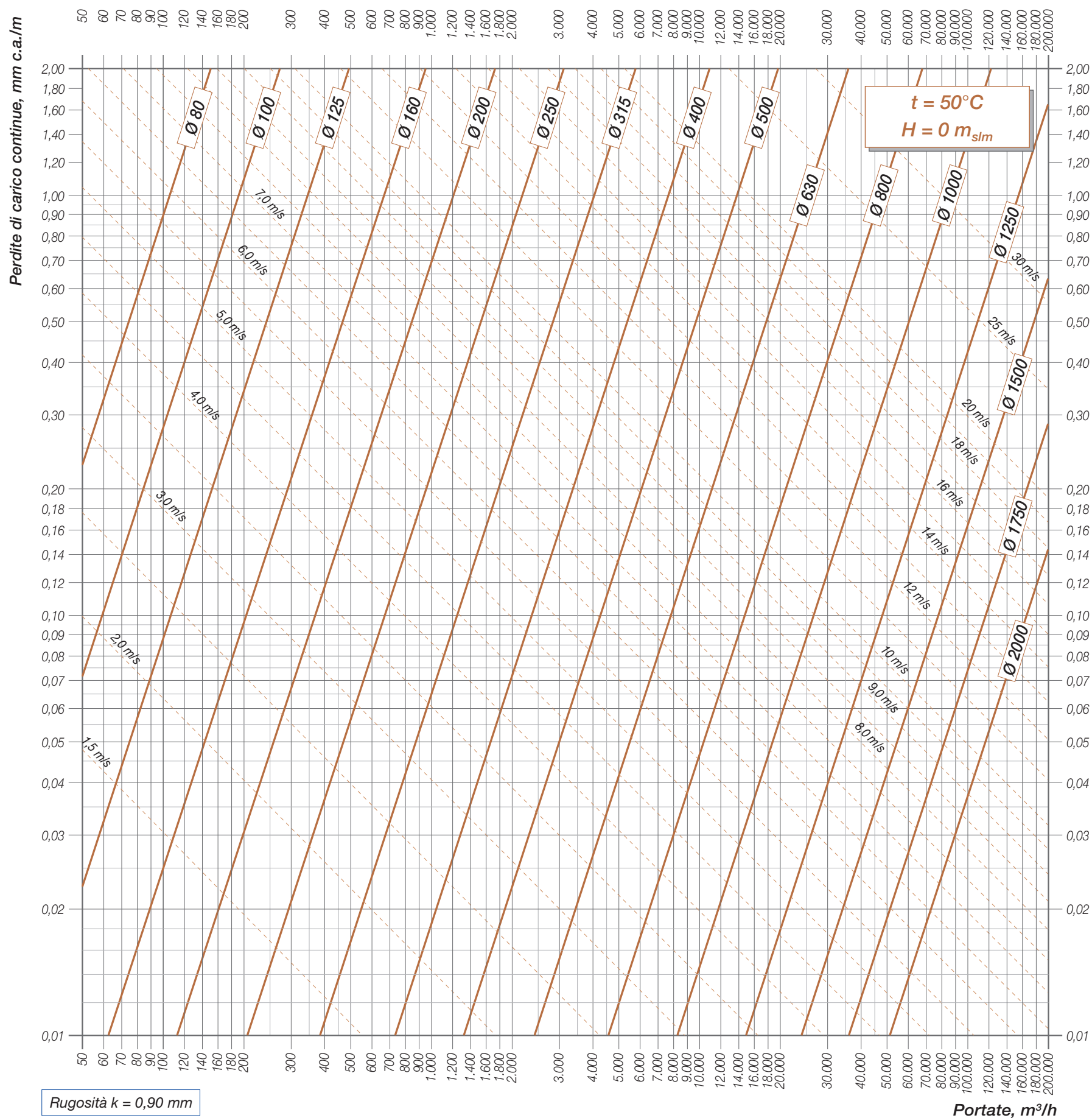
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 60-3

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 60-4

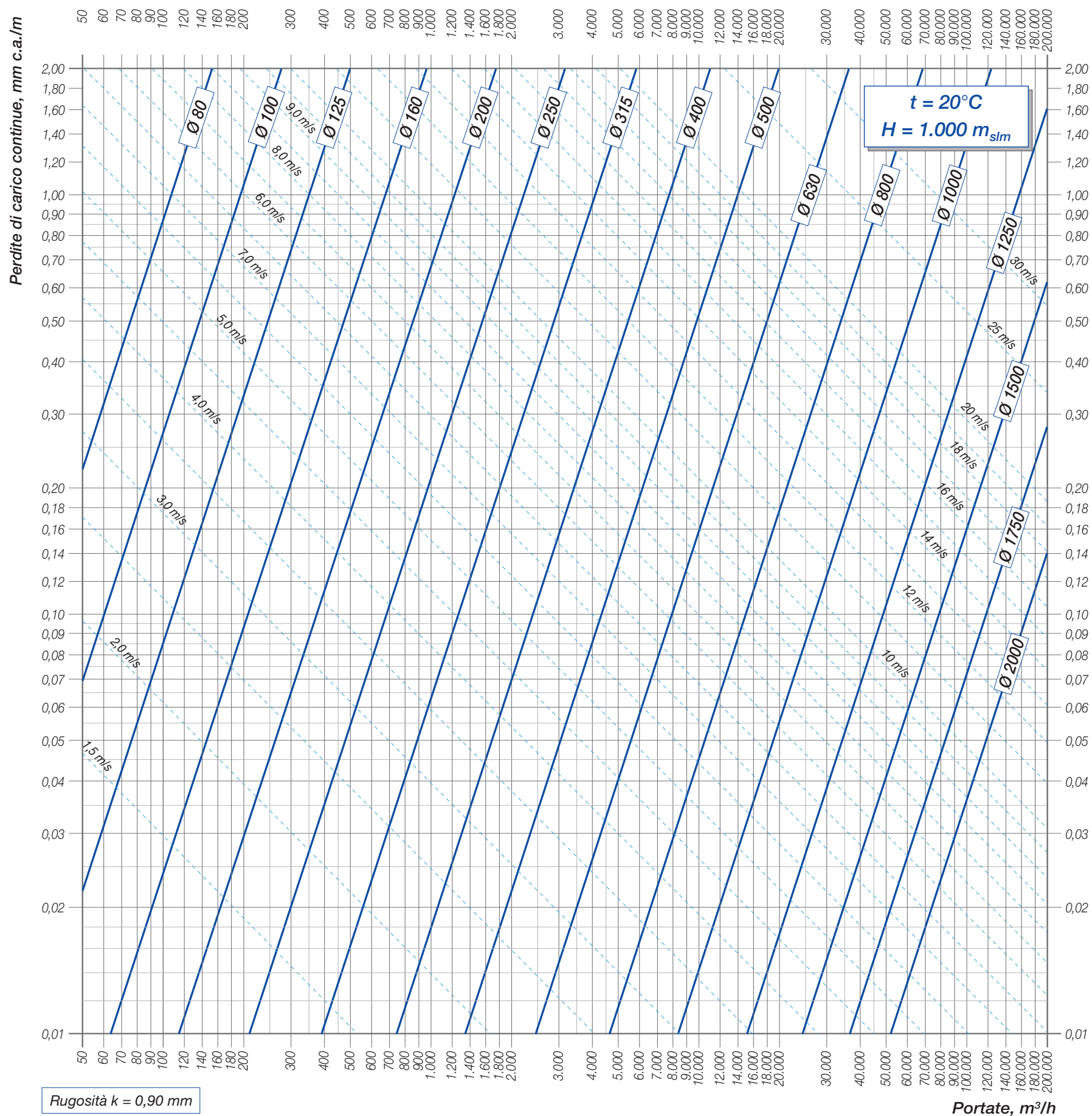
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



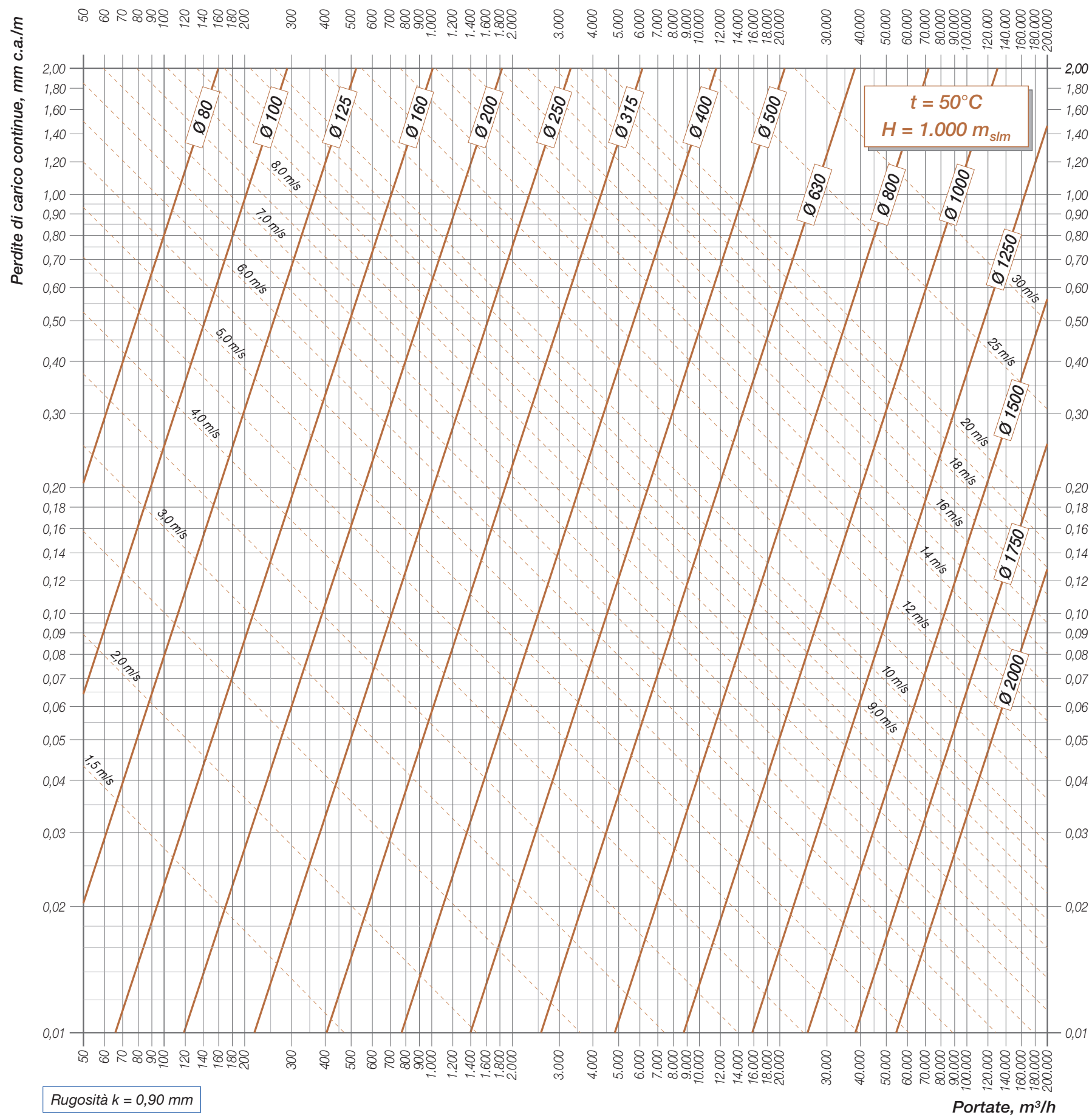
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 0\text{ m}_{slm}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}_{\text{slm}}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}_{slm}$





CANALI CIRCOLARI MOLTO RUGOSI

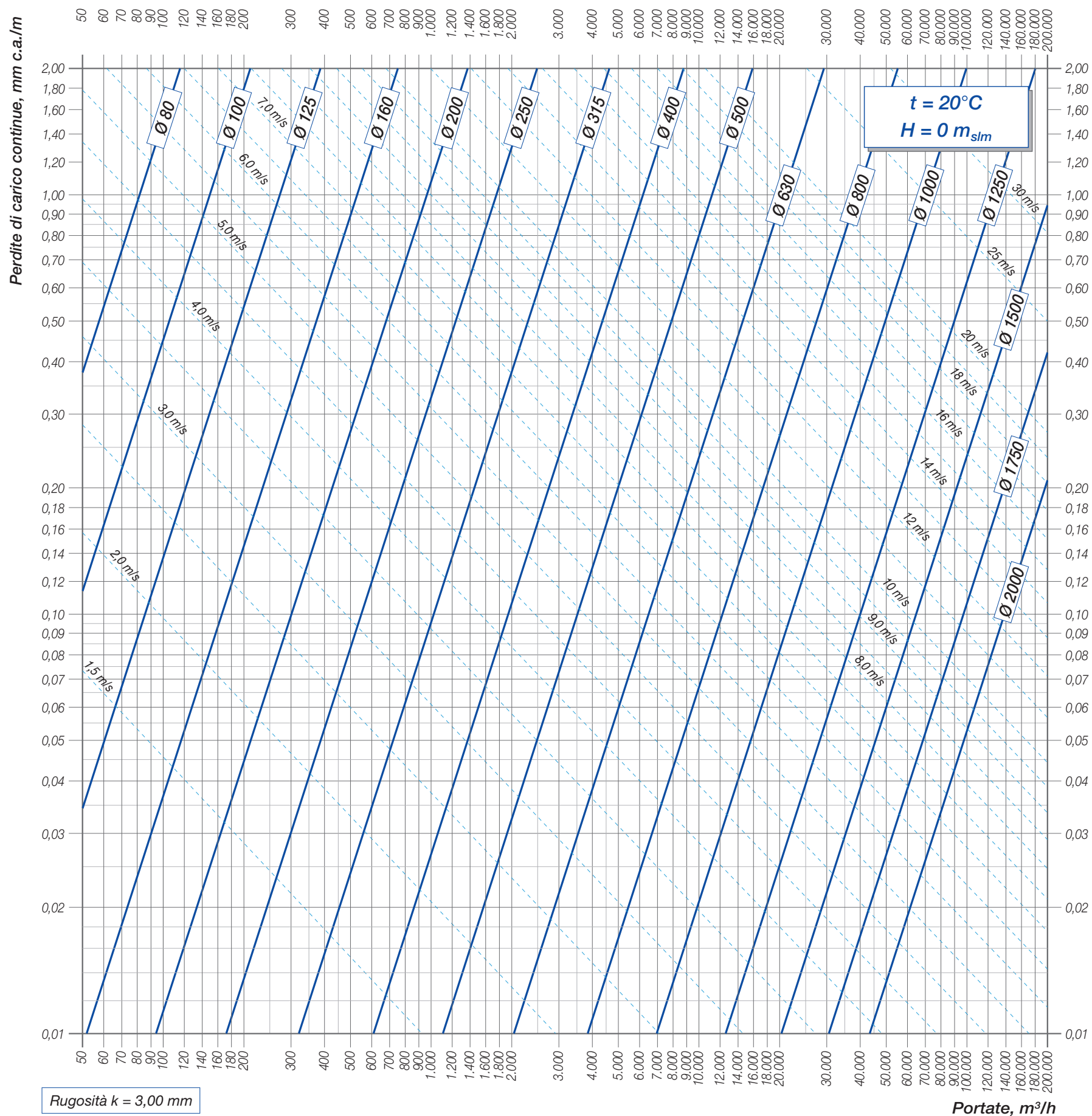
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 65-1

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 65-2

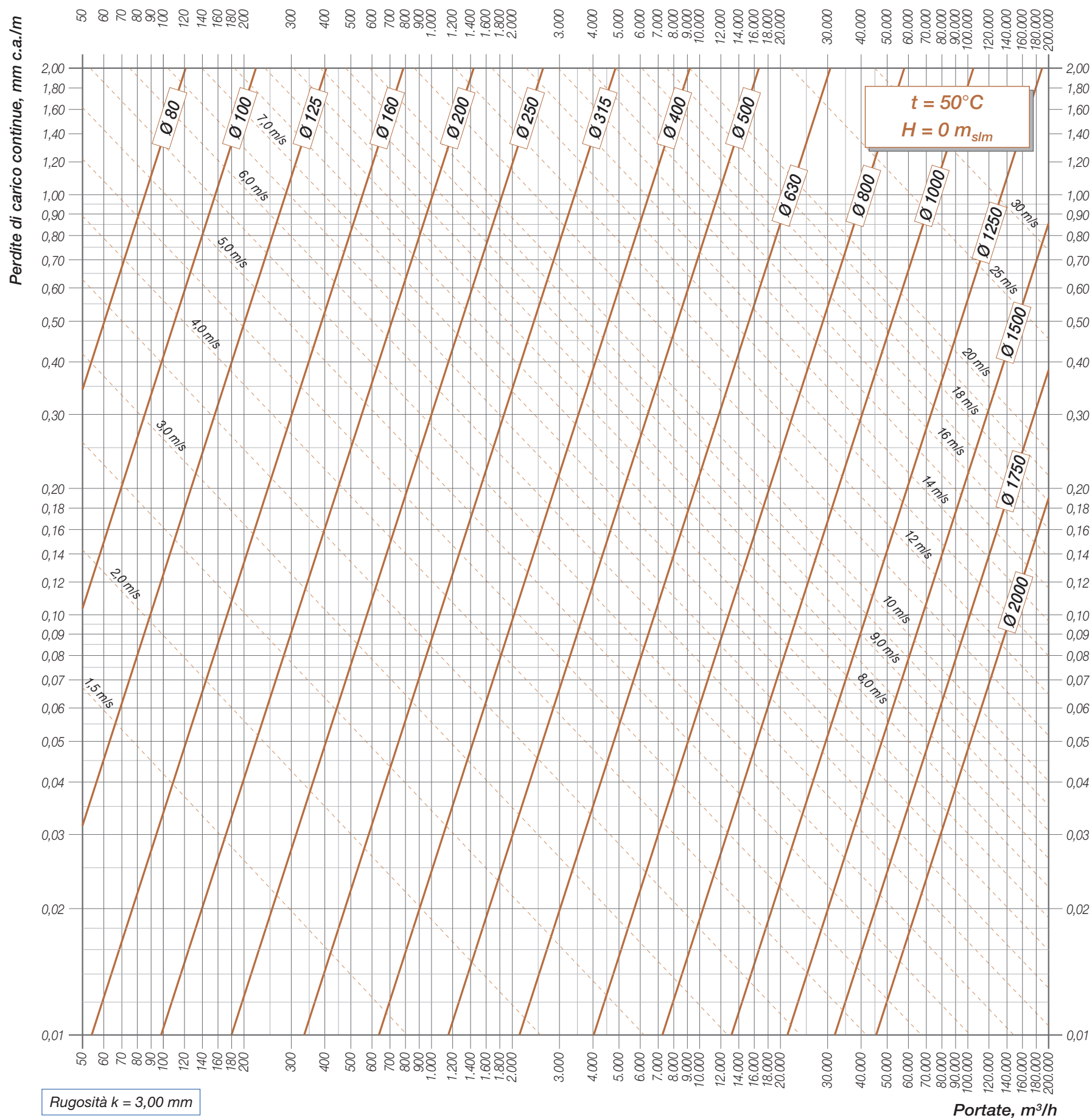
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 65-3

Diagramma “ “ “ “ $t = 50^{\circ}\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 65-4

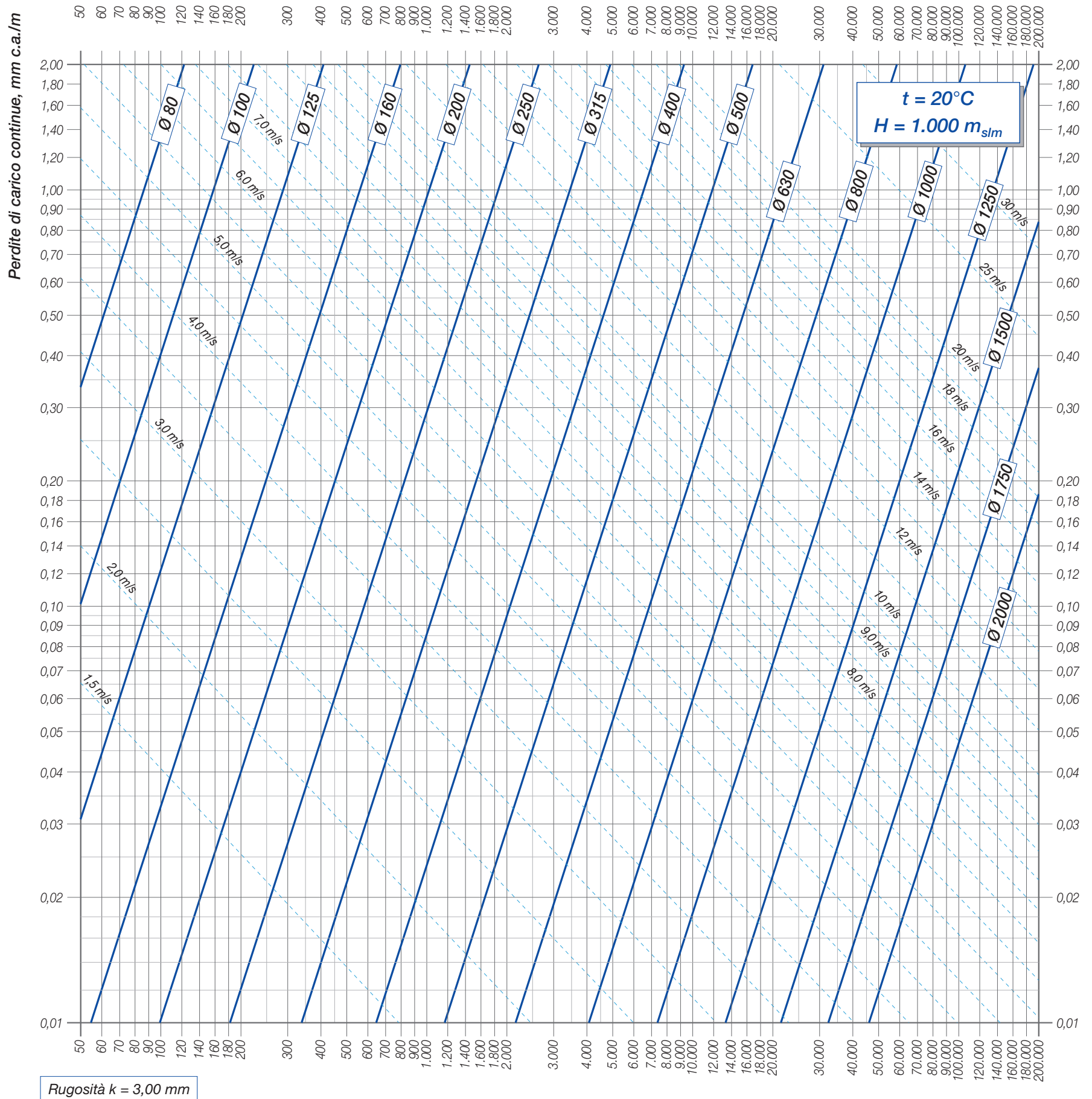
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{slm}$



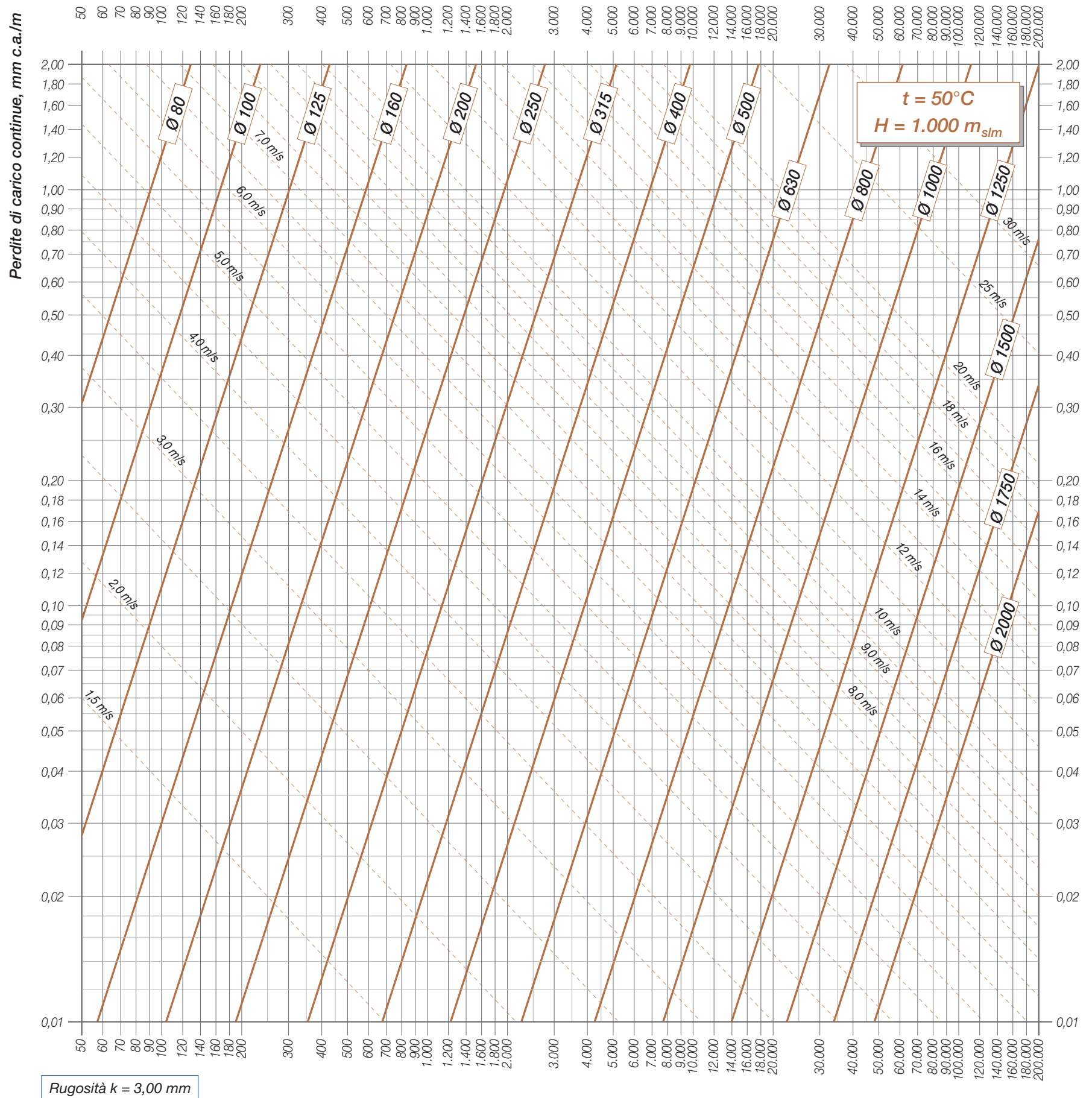
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{slm}$

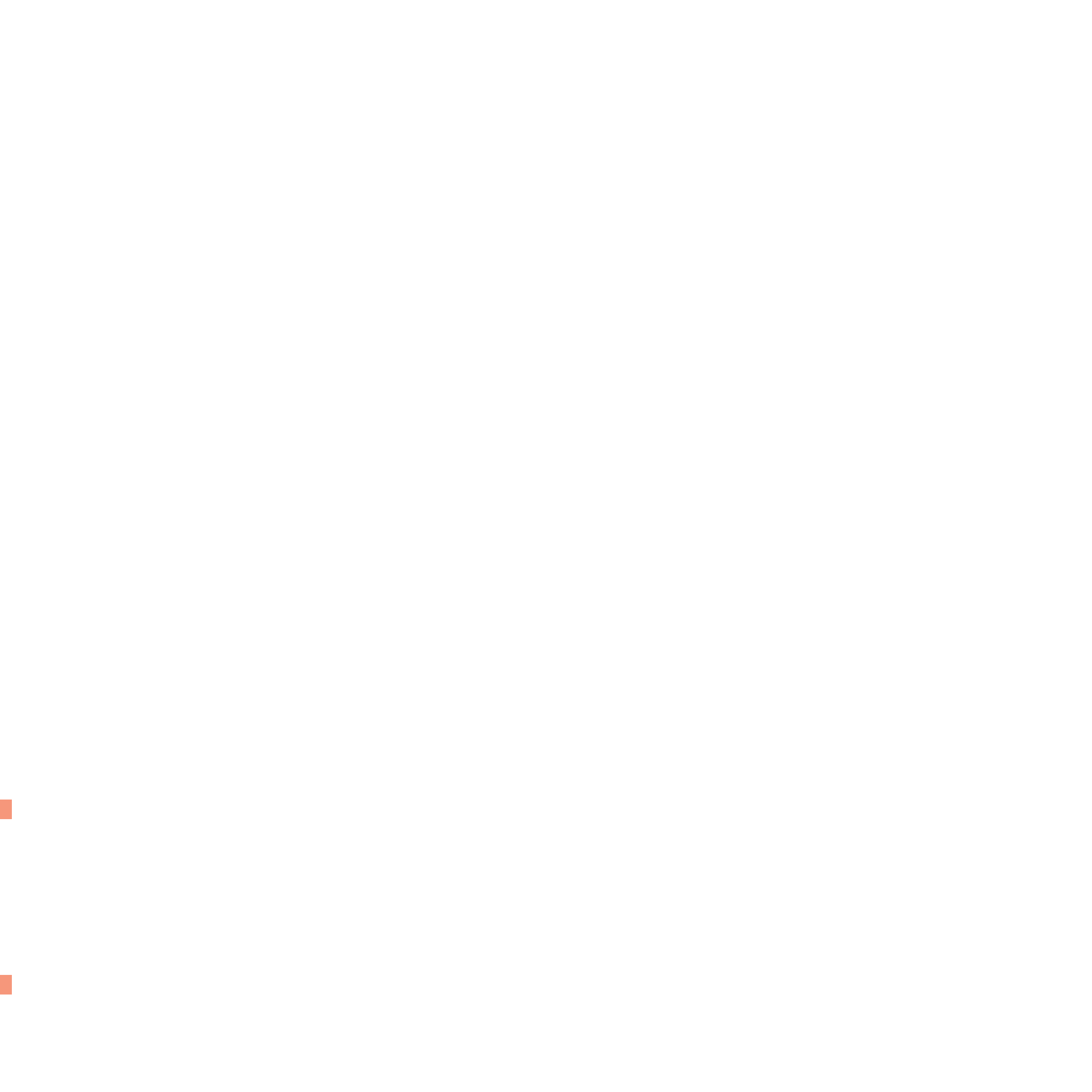


Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 20^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000\text{ m}_{slm}$



Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 50^{\circ}\text{C}$, $H = 1.000\text{ m}_{slm}$





DIAMETRI EQUIVALENTI

Tabella *Condotti rettangolari (altezza da 100 a 800 mm)*

[80-1a](#)

Tabella *Condotti rettangolari (altezza da 850 a 2.200 mm)*

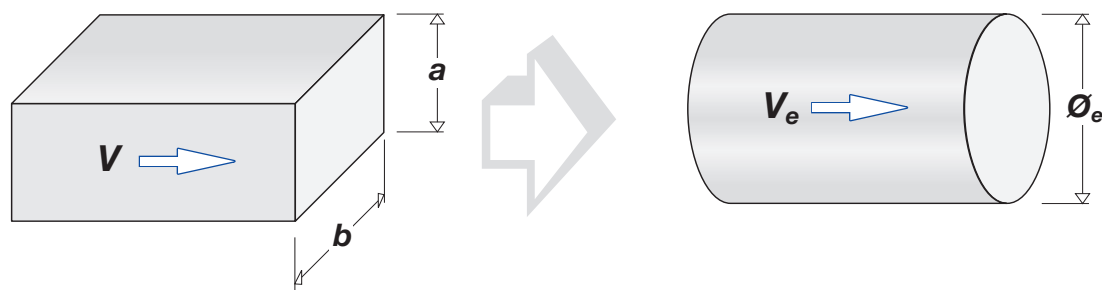
[80-1b](#)

Canali rettangolari: diametri equivalenti per la determinazione delle perdite di carico continue

		a, b = dimensioni rettangolo/quadrato, mm															\varnothing_e = diametro equivalente, mm		f = fattore correttivo velocità	
b	a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	a	b		
100	\varnothing_e	109	133	152	169	183	195	207	217	227	236	245	253	261	268	275	\varnothing_e	100		
	f	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74	f			
150	\varnothing_e	133	164	189	210	229	245	260	274	287	299	310	321	331	341	350	\varnothing_e	150		
	f	0,93	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	f			
200	\varnothing_e	152	189	219	244	266	286	305	321	337	352	365	378	391	402	414	\varnothing_e	200		
	f	0,91	0,93	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85	0,84	f			
250	\varnothing_e	169	210	244	273	299	322	343	363	381	398	414	429	443	457	470	\varnothing_e	250		
	f	0,89	0,92	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87	f			
300	\varnothing_e	183	229	266	299	328	354	378	400	420	439	457	474	490	506	520	\varnothing_e	300		
	f	0,87	0,91	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89	f			
350	\varnothing_e	195	245	286	322	354	383	409	433	455	477	496	515	533	550	567	\varnothing_e	350		
	f	0,86	0,90	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f			
400	\varnothing_e	207	260	305	343	378	409	437	464	488	511	533	553	573	592	609	\varnothing_e	400		
	f	0,84	0,89	0,91	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	f			
450	\varnothing_e	217	274	321	363	400	433	464	492	518	543	567	589	610	630	649	\varnothing_e	450		
	f	0,82	0,87	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f			
500	\varnothing_e	227	287	337	381	420	455	488	518	547	573	598	622	644	666	687	\varnothing_e	500		
	f	0,81	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	f			
550	\varnothing_e	236	299	352	398	439	477	511	543	573	601	628	653	677	700	722	\varnothing_e	550		
	f	0,80	0,85	0,88	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	f			
600	\varnothing_e	245	310	365	414	457	496	533	567	598	628	656	683	708	732	755	\varnothing_e	600		
	f	0,79	0,84	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f			
650	\varnothing_e	253	321	378	429	474	515	553	589	622	653	683	711	737	763	787	\varnothing_e	650		
	f	0,77	0,83	0,86	0,89	0,90	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f			
700	\varnothing_e	261	331	391	443	490	533	573	610	644	677	708	737	765	792	818	\varnothing_e	700		
	f	0,76	0,82	0,86	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f			
750	\varnothing_e	268	341	402	457	506	550	592	630	666	700	732	763	792	820	847	\varnothing_e	750		
	f	0,75	0,81	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f			
800	\varnothing_e	275	350	414	470	520	567	609	649	687	722	755	787	818	847	875	\varnothing_e	800		
	f	0,74	0,80	0,84	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	f			
850	\varnothing_e	282	359	424	482	534	582	626	668	706	743	778	811	842	872	901	\varnothing_e	850		
	f	0,74	0,79	0,83	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	f			
900	\varnothing_e	289	367	435	494	548	597	643	686	726	763	799	833	866	897	927	\varnothing_e	900		
	f	0,73	0,79	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	f			
950	\varnothing_e	295	376	445	506	561	612	659	703	744	783	820	855	889	921	952	\varnothing_e	950		
	f	0,72	0,78	0,82	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	f			
1000	\varnothing_e	301	384	454	517	574	626	674	719	762	802	840	876	911	944	976	\varnothing_e	1000		
	f	0,71	0,77	0,81	0,84	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	f			
1100	\varnothing_e	313	399	473	538	598	652	703	751	795	838	878	916	953	988	1.022	\varnothing_e	1100		
	f	0,70	0,76	0,80	0,83	0,85	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	f			
1200	\varnothing_e	324	413	490	558	620	677	731	780	827	872	914	954	993	1.030	1.066	\varnothing_e	1200		
	f	0,69	0,74	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	f			
1300	\varnothing_e	334	426	506	577	642	701	757	808	857	904	948	990	1.031	1.069	1.107	\varnothing_e	1300		
	f	0,67	0,73	0,77	0,80	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,92	f			
1400	\varnothing_e	344	439	522	595	662	724	781	835	886	934	980	1.024	1.066	1.107	1.146	\varnothing_e	1400		
	f	0,66	0,72	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	f			
1500	\varnothing_e	353	452	536	612	681	745	805	860	913	963	1.011	1.057	1.100	1.143	1.183	\varnothing_e	1500		
	f	0,65	0,71	0,75	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	f			
1600	\varnothing_e	362	463	551	629	700	766	827	885	939	991	1.041	1.088	1.133	1.177	1.219	\varnothing_e	1600		
	f	0,64	0,70	0,74	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,91	f			
1700	\varnothing_e	371	475	564	644	718	785	849	908	964	1.018	1.069	1.118	1.164	1.209	1.253	\varnothing_e	1700		
	f	0,64	0,69	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	f			
1800	\varnothing_e	379	485	577	660	735	804	869	930	988	1.043	1.096	1.146	1.195	1.241	1.286	\varnothing_e	1800		
	f	0,63	0,69	0,73	0,76	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90	f			
1900	\varnothing_e	387	496	590	674	751	823	889	952	1.012	1.068	1.122	1.174	1.224	1.271	1.318	\varnothing_e	1900		
	f	0,62	0,68	0,72	0,75	0,78	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90	f			
2000	\varnothing_e	395	506	602	688	767	840	908	973	1.034	1.092	1.147	1.200	1.252	1.301	1.348	\varnothing_e	2000		
	f	0,61	0,67	0,71	0,74	0,77	0,79	0,8	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	f			
2200	\varnothing_e	410	525	625	715	797	874	945	1.013	1.076	1.137	1.195	1.251	1.305	1.356	1.406	\varnothing_e	2200		
	f	0,60	0,66	0,70	0,73	0,76	0,78	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	f			

Canali rettangolari: diametri equivalenti per la determinazione delle perdite di carico continue

		$a, b =$ dimensioni rettangolo/quadrato, mm																
		$\varnothing_e =$ diametro equivalente, mm																
		$f =$ fattore correttivo velocità																
b	a	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	a	b
850	\varnothing_e	929	956	982	1.007	1.055	1.100	1.143	1.183	1.222	1.259	1.295	1.329	1.362	1.394	1.455	\varnothing_e	850
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89	f	
900	\varnothing_e	956	984	1.011	1.037	1.086	1.133	1.177	1.220	1.260	1.298	1.335	1.371	1.405	1.438	1.501	\varnothing_e	900
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89	f	
950	\varnothing_e	982	1.011	1.039	1.065	1.117	1.165	1.211	1.255	1.297	1.336	1.375	1.412	1.447	1.482	1.547	\varnothing_e	950
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	f	
1000	\varnothing_e	1.007	1.037	1.065	1.093	1.146	1.196	1.244	1.289	1.332	1.373	1.413	1.451	1.488	1.523	1.591	\varnothing_e	1000
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,90	f	
1100	\varnothing_e	1.055	1.086	1.117	1.146	1.202	1.256	1.306	1.354	1.400	1.444	1.486	1.527	1.566	1.604	1.676	\varnothing_e	1100
	f	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	f	
1200	\varnothing_e	1.100	1.133	1.165	1.196	1.256	1.312	1.365	1.416	1.464	1.511	1.555	1.598	1.640	1.680	1.756	\varnothing_e	1200
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	f	
1300	\varnothing_e	1.143	1.177	1.211	1.244	1.306	1.365	1.421	1.475	1.526	1.574	1.621	1.667	1.710	1.753	1.833	\varnothing_e	1300
	f	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	f	
1400	\varnothing_e	1.183	1.220	1.255	1.289	1.354	1.416	1.475	1.530	1.584	1.635	1.684	1.732	1.778	1.822	1.906	\varnothing_e	1400
	f	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	f	
1500	\varnothing_e	1.222	1.260	1.297	1.332	1.400	1.464	1.526	1.584	1.640	1.693	1.745	1.794	1.842	1.889	1.977	\varnothing_e	1500
	f	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	f	
1600	\varnothing_e	1.259	1.298	1.336	1.373	1.444	1.511	1.574	1.635	1.693	1.749	1.803	1.854	1.904	1.952	2.044	\varnothing_e	1600
	f	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
1700	\varnothing_e	1.295	1.335	1.375	1.413	1.486	1.555	1.621	1.684	1.745	1.803	1.858	1.912	1.964	2.014	2.110	\varnothing_e	1700
	f	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	f	
1800	\varnothing_e	1.329	1.371	1.412	1.451	1.527	1.598	1.667	1.732	1.794	1.854	1.912	1.968	2.021	2.073	2.173	\varnothing_e	1800
	f	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
1900	\varnothing_e	1.362	1.405	1.447	1.488	1.566	1.640	1.710	1.778	1.842	1.904	1.964	2.021	2.077	2.131	2.233	\varnothing_e	1900
	f	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
2000	\varnothing_e	1.394	1.438	1.482	1.523	1.604	1.680	1.753	1.822	1.889	1.952	2.014	2.073	2.131	2.186	2.292	\varnothing_e	2000
	f	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	f	
2200	\varnothing_e	1.455	1.501	1.547	1.591	1.676	1.756	1.833	1.906	1.977	2.044	2.110	2.173	2.233	2.292	2.405	\varnothing_e	2200
	f	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	f	



$$v = v_e \cdot f$$

v = velocità condotto rettangolare, m/s

v_e = velocità condotto circolare equivalente, m/s

f = fattore correttivo

Nota:

la velocità $[v]$ serve a determinare le perdite di carico localizzate dei condotti rettangolari.



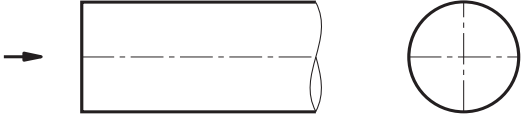
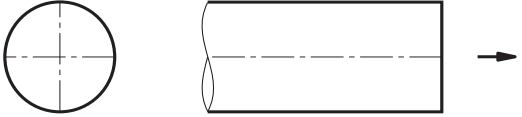
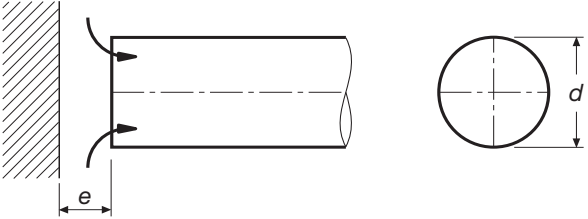
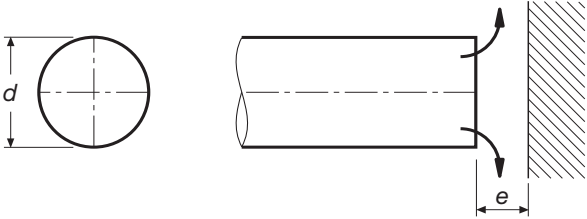
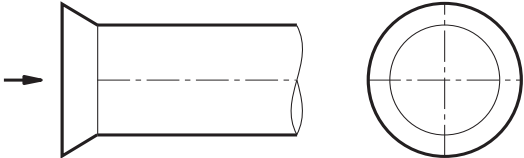
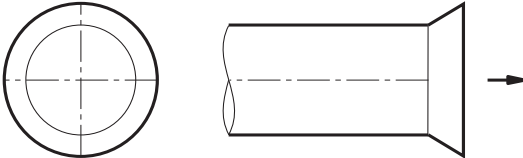
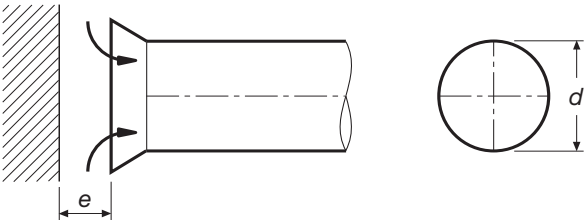
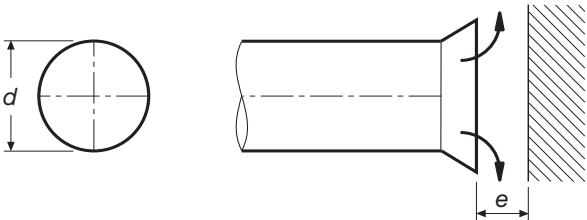
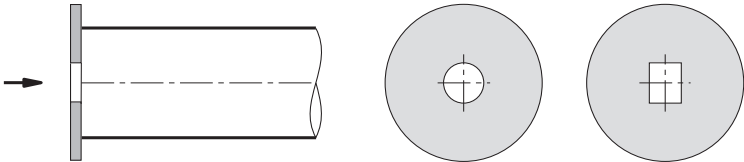
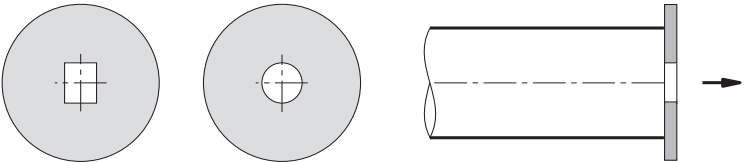
COEFFICIENTI ξ

<i>Canali circolari - imbocchi e sbocchi</i>	90-1
<i>Canali circolari - curve</i>	90-2
<i>Canali circolari - derivazioni e confluenze</i>	90-3
<i>Canali circolari - variazioni di sezione e regolatori</i>	90-4
<i>Canali rettangolari - imbocchi e sbocchi</i>	92-1
<i>Canali rettangolari - curve</i>	92-2
<i>Canali rettangolari - derivazioni e confluenze</i>	92-3
<i>Canali rettangolari - variazioni di sezione e regolatori</i>	92-4

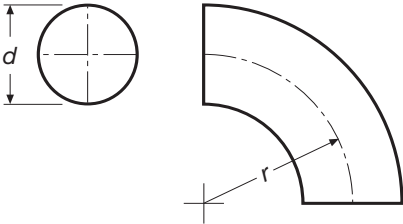
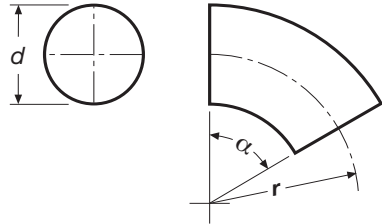
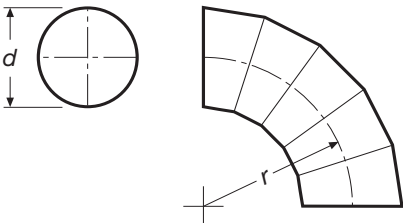
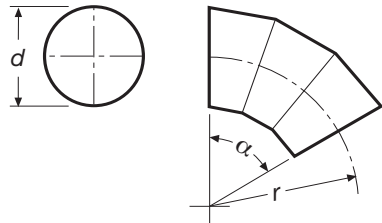
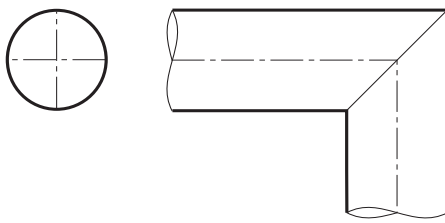
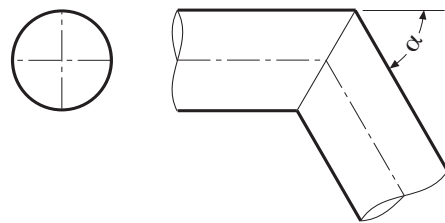
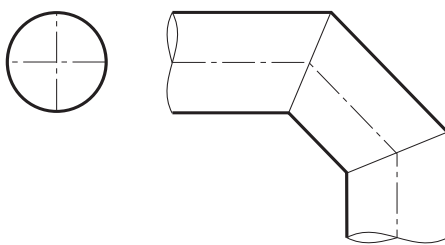
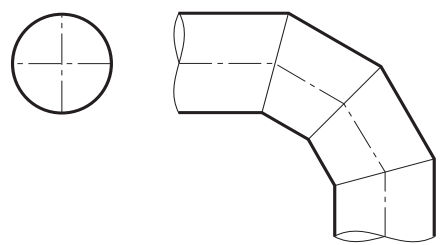
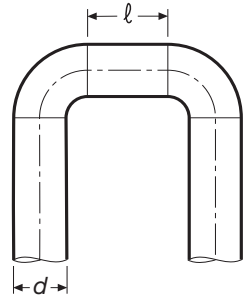
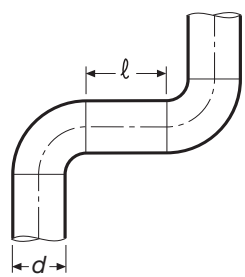
PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

<i>Tabella per</i>	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 0\text{ m}$	96-1a	
“	“	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 0\text{ m}$	96-1b
<i>Tabella per</i>	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 20^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000\text{ m}$	98-1a	
“	“	$\Sigma\xi = 1 \div 10$	$t = 50^{\circ}\text{C}$	$H = 1.000\text{ m}$	98-1b

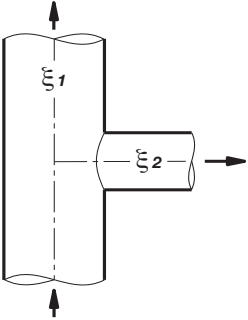
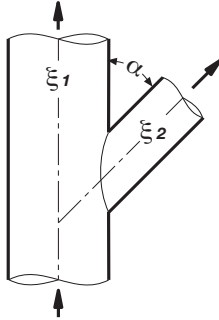
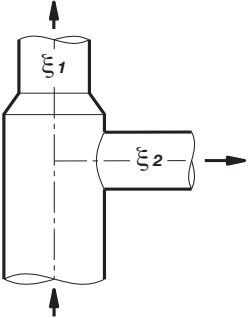
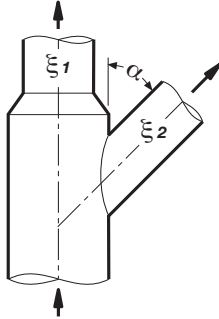
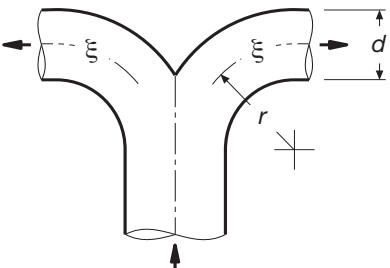
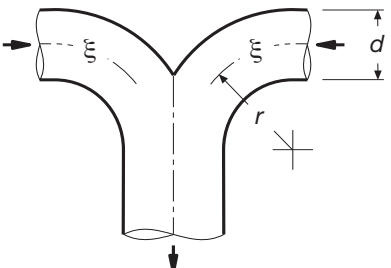
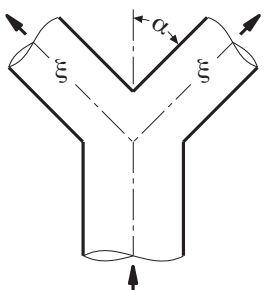
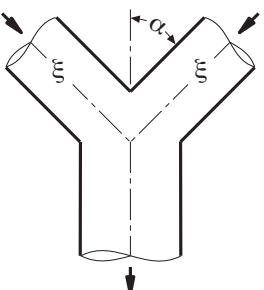
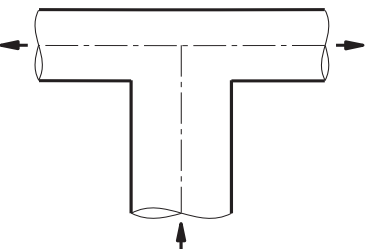
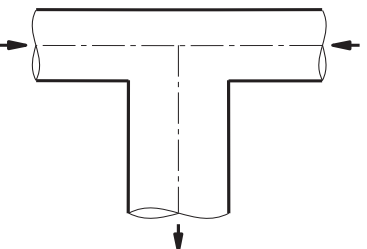
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - imbocchi e sbocchi

<p style="text-align: center;">Imbocco senza invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 0,8$</p>	<p style="text-align: center;">Sbocco senza invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 1,0$</p>																																
<p style="text-align: center;">Imbocco senza invito con impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="876 627 1017 876"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>2,6</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,8</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,2	2,6	0,4	1,5	0,6	1,2	0,8	1,0	1,0	0,8	<p style="text-align: center;">Sbocco senza invito con impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="1789 627 1930 840"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,8</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,4	1,8	0,6	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0										
e/d	ξ																																
0,2	2,6																																
0,4	1,5																																
0,6	1,2																																
0,8	1,0																																
1,0	0,8																																
e/d	ξ																																
0,4	1,8																																
0,6	1,4																																
0,8	1,2																																
1,0	1,0																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 0,4$</p>	<p style="text-align: center;">Sbocco con invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 0,6$</p>																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con invito e impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="876 1340 1017 1589"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,6</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,4</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,2	1,2	0,4	0,7	0,6	0,6	0,8	0,5	1,0	0,4	<p style="text-align: center;">Sbocco con invito e impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="1789 1340 1930 1553"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,6</td></tr> </tbody> </table>	e/d	ξ	0,4	1,2	0,6	1,0	0,8	0,8	1,0	0,6										
e/d	ξ																																
0,2	1,2																																
0,4	0,7																																
0,6	0,6																																
0,8	0,5																																
1,0	0,4																																
e/d	ξ																																
0,4	1,2																																
0,6	1,0																																
0,8	0,8																																
1,0	0,6																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con diaframma</p>  <table border="1" data-bbox="538 1883 1038 1959"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>24</td> <td>11</td> <td>6,2</td> <td>3,0</td> <td>2,2</td> <td>1,4</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>A = area sezione canale A^* = area passaggio diaframma</p>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2	<p style="text-align: center;">Sbocco con diaframma</p>  <table border="1" data-bbox="1449 1883 1949 1959"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>28</td> <td>13</td> <td>7,8</td> <td>3,6</td> <td>2,6</td> <td>1,7</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>A = area sezione canale A^* = area passaggio diaframma</p>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2																										
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4																										

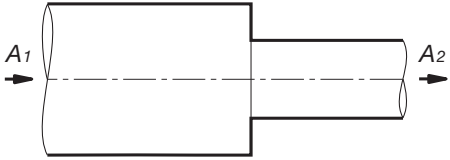
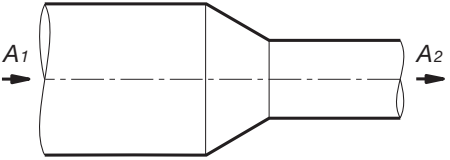
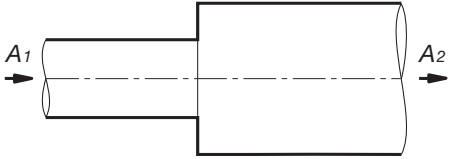
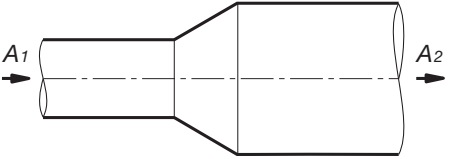
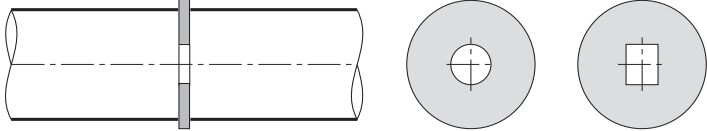
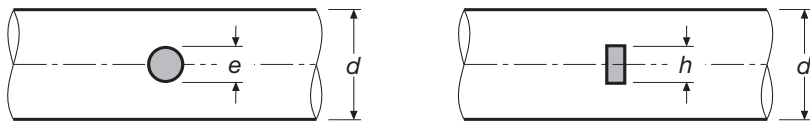
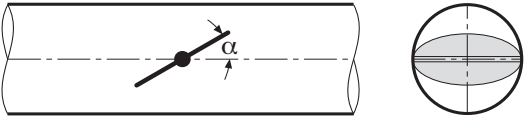
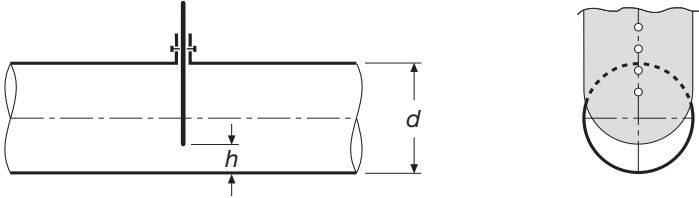
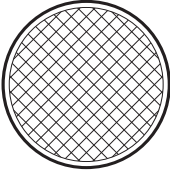
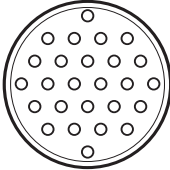
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - curve

<p>Curva a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="876 259 1019 521"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	0,9	0,75	0,5	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Curve a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1615 251 1953 521"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/d</th> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>$\alpha=30^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ			$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$	0,50	0,3	0,5	0,7	0,75	0,2	0,3	0,3	1,00	0,1	0,2	0,3	1,50	0,1	0,2	0,2	2,00	0,1	0,1	0,1
r/d	ξ																																							
0,50	0,9																																							
0,75	0,5																																							
1,00	0,4																																							
1,50	0,3																																							
2,00	0,2																																							
r/d	ξ																																							
	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$																																					
0,50	0,3	0,5	0,7																																					
0,75	0,2	0,3	0,3																																					
1,00	0,1	0,2	0,3																																					
1,50	0,1	0,2	0,2																																					
2,00	0,1	0,1	0,1																																					
<p>Curva a settori a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="876 617 1019 878"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,1	0,75	0,6	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Curve a settori a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1615 610 1953 878"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/d</th> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>$\alpha=30^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,4</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ			$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$	0,50	0,4	0,6	0,7	0,75	0,2	0,3	0,4	1,00	0,1	0,2	0,3	1,50	0,1	0,2	0,2	2,00	0,1	0,1	0,1
r/d	ξ																																							
0,50	1,1																																							
0,75	0,6																																							
1,00	0,4																																							
1,50	0,3																																							
2,00	0,2																																							
r/d	ξ																																							
	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$																																					
0,50	0,4	0,6	0,7																																					
0,75	0,2	0,3	0,4																																					
1,00	0,1	0,2	0,3																																					
1,50	0,1	0,2	0,2																																					
2,00	0,1	0,1	0,1																																					
<p>Curva con spigolo vivo a 90°</p>  <p>$\xi = 1,4$</p>	<p>Curve con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1698 1032 1953 1149"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>$\alpha=30^\circ$</th> <th>$\alpha=45^\circ$</th> <th>$\alpha=60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	ξ			$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$	0,4	0,7	1,0																														
ξ																																								
$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=60^\circ$																																						
0,4	0,7	1,0																																						
<p>Curva ad un segmento a 90°</p>  <p>$\xi = 1,3$</p>	<p>Curva a due segmenti a 90°</p>  <p>$\xi = 1,2$</p>																																							
<p>Curva doppia</p>  <table border="1" data-bbox="876 1734 1019 1910"> <thead> <tr> <th>l/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1</td> <td>4,0</td> </tr> <tr> <td>1 + 2</td> <td>3,0</td> </tr> <tr> <td>> 2</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table>	l/d	ξ	< 1	4,0	1 + 2	3,0	> 2	2,0	<p>Curva e controcurva</p>  <table border="1" data-bbox="1787 1734 1930 1910"> <thead> <tr> <th>l/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 1</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td>1 + 2</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td>> 2</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table>	l/d	ξ	< 1	3,5	1 + 2	2,7	> 2	2,0																							
l/d	ξ																																							
< 1	4,0																																							
1 + 2	3,0																																							
> 2	2,0																																							
l/d	ξ																																							
< 1	3,5																																							
1 + 2	2,7																																							
> 2	2,0																																							

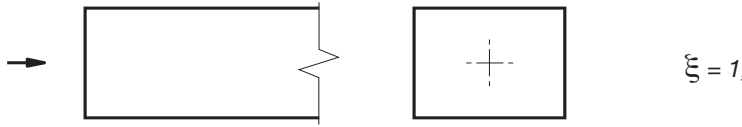

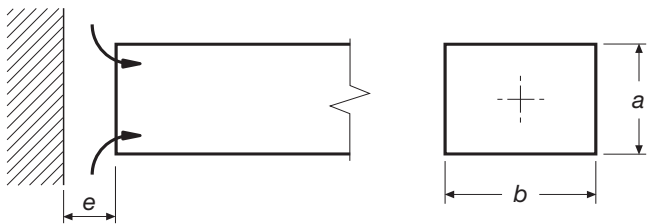
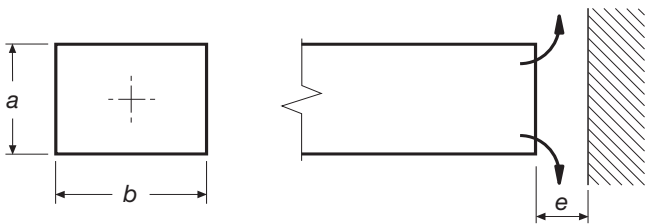
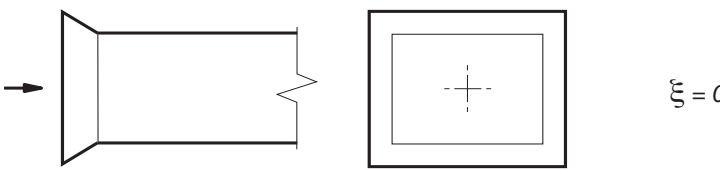
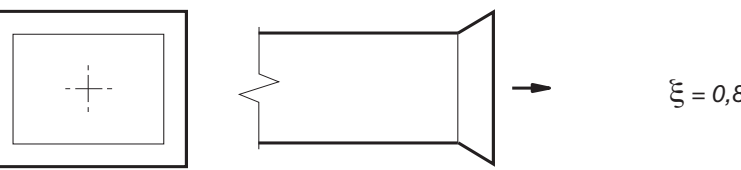
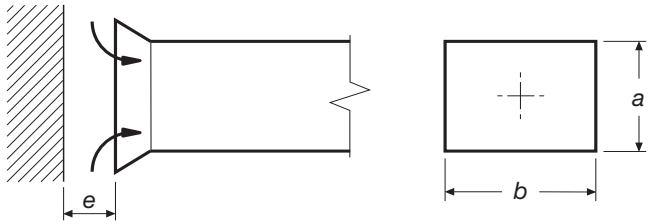
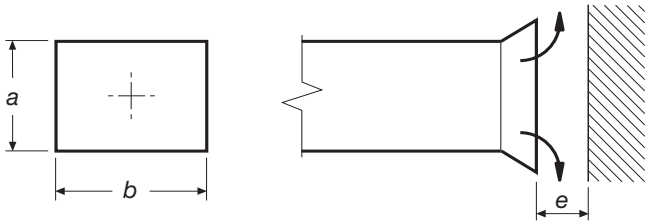
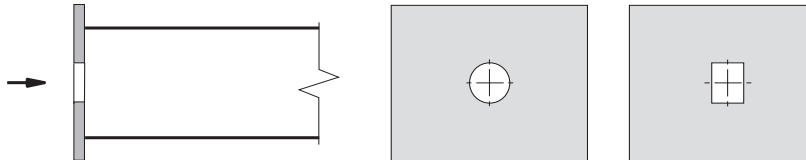
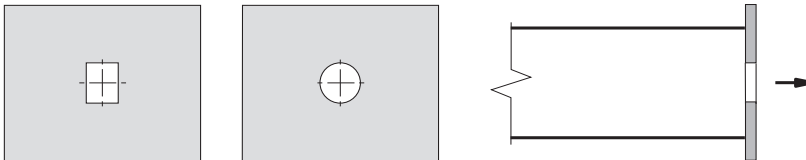
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - derivazioni e confluenze

<p>Derivazione a 90°</p>  <p>$\xi_1 = 0,2 \quad \xi_2 = 1,3$</p>	<p>Derivazioni a 30°, 45° e 60°</p>  <p>$\xi_1 = 0,2$</p> <table border="1" data-bbox="1576 353 1832 476"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
<p>Derivazione con riduzione a 90°</p>  <p>$\xi_1 = 0,4 \quad \xi_2 = 1,3$</p>	<p>Derivazioni con riduzione a 30°, 45° e 60°</p>  <p>$\xi_1 = 0,4$</p> <table border="1" data-bbox="1576 710 1832 834"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
<p>Derivazione a doppia curva</p>  <table border="1" data-bbox="732 970 874 1232"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,2	0,75	0,6	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Confluenza a doppia curva</p>  <table border="1" data-bbox="1647 970 1789 1232"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	1,1	0,75	0,5	1,00	0,3	1,50	0,2	2,00	0,2
r/d	ξ																								
0,50	1,2																								
0,75	0,6																								
1,00	0,4																								
1,50	0,3																								
2,00	0,2																								
r/d	ξ																								
0,50	1,1																								
0,75	0,5																								
1,00	0,3																								
1,50	0,2																								
2,00	0,2																								
<p>Derivazione ad Y</p>  <table border="1" data-bbox="732 1364 874 1551"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,7	60°	1,0	<p>Confluenza a Y</p>  <table border="1" data-bbox="1647 1364 1789 1551"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,6	60°	0,9								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,7																								
60°	1,0																								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,6																								
60°	0,9																								
<p>Derivazione a T</p>  <p>$\xi_1 = 1,4$</p>	<p>Confluenza a T</p>  <p>$\xi_1 = 1,3$</p>																								

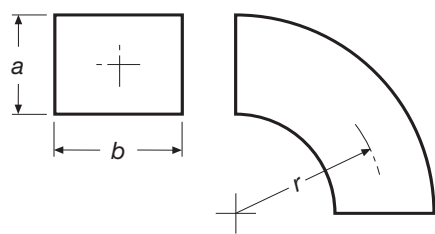
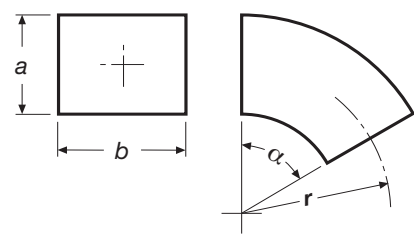
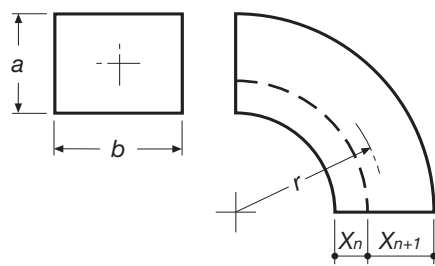
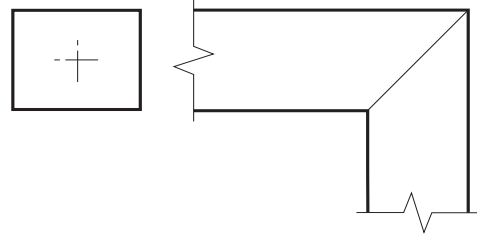
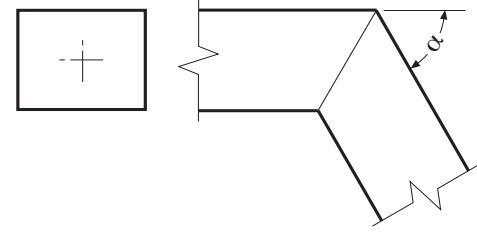
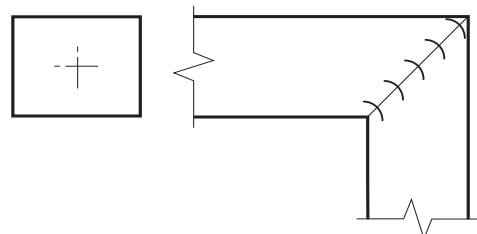
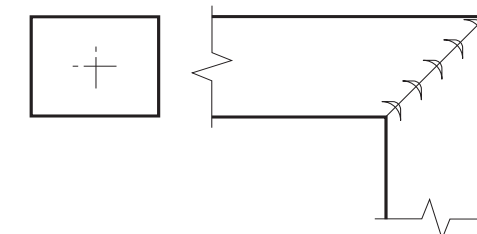
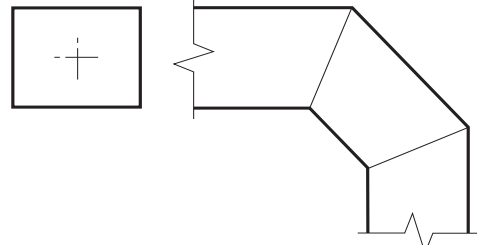
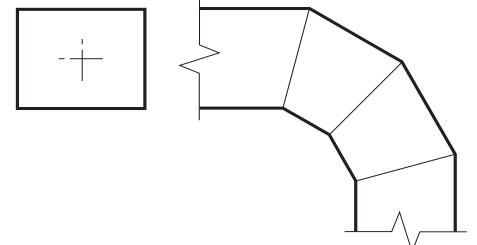
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - variazioni di sezione e regolatori

<p>Restringimento senza invito</p>  <table border="1" data-bbox="795 278 953 502"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Restringimento con invito</p>  <p>$\xi = 0,2$</p>																																		
A_2/A_1	ξ																																												
0,2	0,5																																												
0,4	0,4																																												
0,6	0,3																																												
0,8	0,2																																												
<p>Allargamento senza invito</p>  <table border="1" data-bbox="795 636 953 859"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,9	0,2	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2	<p>Allargamento con invito</p>  <table border="1" data-bbox="1708 636 1866 859"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2																								
A_2/A_1	ξ																																												
0,1	0,9																																												
0,2	0,7																																												
0,4	0,4																																												
0,6	0,2																																												
A_2/A_1	ξ																																												
0,1	0,5																																												
0,2	0,3																																												
0,4	0,2																																												
0,6	0,2																																												
<p>Diaframma di equilibratura</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area passaggio diaframma</p> <table border="1" data-bbox="183 1172 1038 1251"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,20</th> <th>0,25</th> <th>0,30</th> <th>0,35</th> <th>0,40</th> <th>0,45</th> <th>0,50</th> <th>0,55</th> <th>0,60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>50</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2	<p>Tubi e barre che attraversano canali</p>  <table border="1" data-bbox="1119 1172 1470 1251"> <thead> <tr> <th colspan="4">Tubi</th> </tr> <tr> <th>e/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1570 1172 1921 1251"> <thead> <tr> <th colspan="4">Barre</th> </tr> <tr> <th>h/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table>	Tubi				e/d	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	Barre				h/d	0,10	0,25	0,50	ξ	0,7	1,4	4,0
A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60																																				
ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2																																				
Tubi																																													
e/d	0,10	0,25	0,50																																										
ξ	0,2	0,6	2,0																																										
Barre																																													
h/d	0,10	0,25	0,50																																										
ξ	0,7	1,4	4,0																																										
<p>Regolatore a farfalla</p>  <table border="1" data-bbox="183 1530 1038 1608"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0°</th> <th>10°</th> <th>20°</th> <th>30°</th> <th>40°</th> <th>45°</th> <th>50°</th> <th>55°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°	ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105	<p>Regolatore a serranda</p>  <table border="1" data-bbox="1221 1530 1821 1608"> <thead> <tr> <th>h/d</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>30</td> <td>11</td> <td>5,2</td> <td>2,2</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	h/d	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5										
α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°																																				
ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105																																				
h/d	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																																							
ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5																																							
<p>Rete di protezione</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area netta passaggio aria</p> <table border="1" data-bbox="540 1889 1038 1968"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>17</td> <td>6,5</td> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8	<p>Lamiera forata</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area netta passaggio aria</p> <table border="1" data-bbox="1451 1889 1949 1968"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>60</td> <td>22</td> <td>9,0</td> <td>4,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																																							
ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8																																							
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																																							
ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																																							

Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - imbocchi e sbocchi

<p style="text-align: center;">Imbocco senza invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 1,00$</p>	<p style="text-align: center;">Sbocco senza invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 1,20$</p>																																
<p style="text-align: center;">Imbocco senza invito con impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="872 627 1021 883"> <thead> <tr> <th>e/d_e</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>2,8</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>1,7</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table> <p>$d_e = \text{diametro equivalente}$</p>	e/d_e	ξ	0,2	2,8	0,4	1,7	0,6	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0	<p style="text-align: center;">Sbocco senza invito con impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="1787 627 1936 883"> <thead> <tr> <th>e/d_e</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>2,0</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,6</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>1,2</td></tr> </tbody> </table> <p>$d_e = \text{diametro equivalente}$</p>	e/d_e	ξ	0,4	2,0	0,6	1,6	0,8	1,4	1,0	1,2										
e/d_e	ξ																																
0,2	2,8																																
0,4	1,7																																
0,6	1,4																																
0,8	1,2																																
1,0	1,0																																
e/d_e	ξ																																
0,4	2,0																																
0,6	1,6																																
0,8	1,4																																
1,0	1,2																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 0,6$</p>	<p style="text-align: center;">Sbocco con invito</p>  <p style="text-align: right;">$\xi = 0,8$</p>																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con invito e impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="872 1340 1021 1596"> <thead> <tr> <th>e/d_e</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,9</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,8</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,6</td></tr> </tbody> </table> <p>$d_e = \text{diametro equivalente}$</p>	e/d_e	ξ	0,2	1,4	0,4	0,9	0,6	0,8	0,8	0,7	1,0	0,6	<p style="text-align: center;">Sbocco con invito e impedimento frontale</p>  <table border="1" data-bbox="1787 1340 1936 1596"> <thead> <tr> <th>e/d_e</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,4</td><td>1,4</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>1,2</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>1,0</td><td>0,8</td></tr> </tbody> </table> <p>$d_e = \text{diametro equivalente}$</p>	e/d_e	ξ	0,4	1,4	0,6	1,2	0,8	1,0	1,0	0,8										
e/d_e	ξ																																
0,2	1,4																																
0,4	0,9																																
0,6	0,8																																
0,8	0,7																																
1,0	0,6																																
e/d_e	ξ																																
0,4	1,4																																
0,6	1,2																																
0,8	1,0																																
1,0	0,8																																
<p style="text-align: center;">Imbocco con diaframma</p>  <table border="1" data-bbox="532 1883 1021 1957"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>24</td> <td>11</td> <td>6,2</td> <td>3,0</td> <td>2,2</td> <td>1,4</td> <td>1,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>$A = \text{area sezione canale}$ $A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2	<p style="text-align: center;">Sbocco con diaframma</p>  <table border="1" data-bbox="1447 1883 1936 1957"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> <th>0,8</th> <th>0,9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>28</td> <td>13</td> <td>7,8</td> <td>3,6</td> <td>2,6</td> <td>1,7</td> <td>1,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>$A = \text{area sezione canale}$ $A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p>	A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	24	11	6,2	3,0	2,2	1,4	1,2																										
A^*/A	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9																										
ξ	28	13	7,8	3,6	2,6	1,7	1,4																										

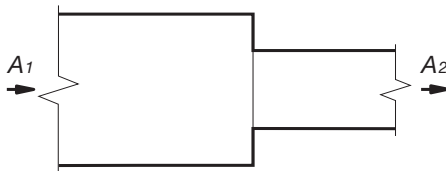
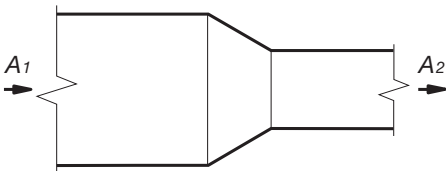
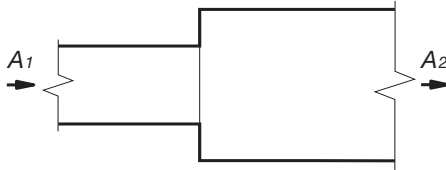
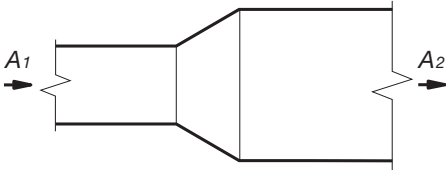
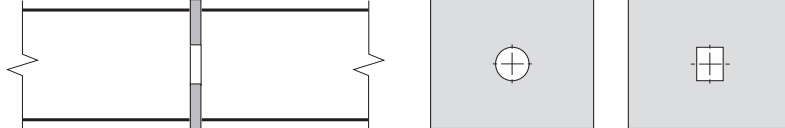
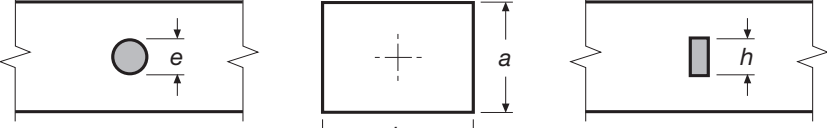
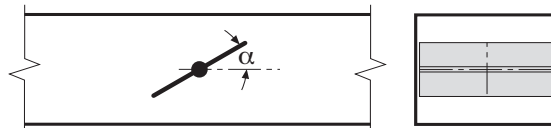
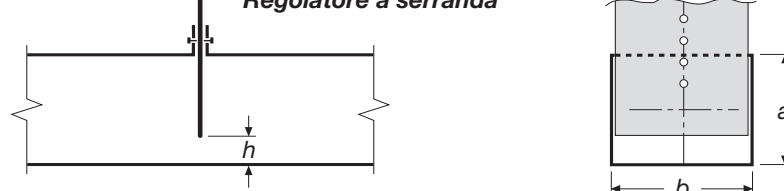
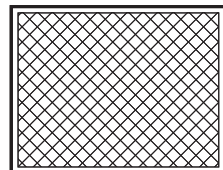
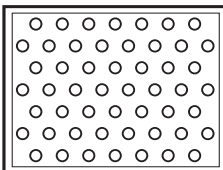
Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - curve

<p>Curva a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="734 266 1017 500"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/a</th> <th colspan="2">ξ</th> </tr> <tr> <th>b/a ≤ 1</th> <th>b/a ≥ 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,6</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ		b/a ≤ 1	b/a ≥ 1	0,50	1,2	1,0	0,75	0,6	0,4	1,00	0,3	0,2	1,50	0,1	0,1	<p>Curve a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1606 287 1947 478"> <thead> <tr> <th colspan="2">ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,33$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,50$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> <td>$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,66$</td> </tr> </tbody> </table>	ξ		$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,33$	$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,50$	$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,66$									
r/a		ξ																																	
	b/a ≤ 1	b/a ≥ 1																																	
0,50	1,2	1,0																																	
0,75	0,6	0,4																																	
1,00	0,3	0,2																																	
1,50	0,1	0,1																																	
ξ																																			
$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,33$																																		
$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,50$																																		
$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi(90^\circ) \cdot 0,66$																																		
<p>Curva a 90° con deflettori</p>  <table border="1" data-bbox="915 617 1457 787"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>N</th> <th>X₁</th> <th>X₂</th> <th>X₃</th> <th>X₄</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 ÷ 500</td> <td>1</td> <td>1/3a</td> <td>2/3a</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>500 ÷ 1.000</td> <td>2</td> <td>1/6a</td> <td>1/3a</td> <td>1/2a</td> <td></td> </tr> <tr> <td>> 1.000</td> <td>3</td> <td>1/12a</td> <td>1/6a</td> <td>1/4a</td> <td>1/2a</td> </tr> </tbody> </table> <p>a = altezza sezione canale N = numero deflettori X_n = distanza dei vari passaggi d'aria</p> <table border="1" data-bbox="1691 617 1840 819"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	a	N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a			500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a		> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a	r/a	ξ	0,50	0,5	0,75	0,2	1,00	0,1	1,50	0,1	
a	N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄																														
300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a																																
500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a																															
> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a																														
r/a	ξ																																		
0,50	0,5																																		
0,75	0,2																																		
1,00	0,1																																		
1,50	0,1																																		
<p>Curva con spigolo vivo a 90°</p>  <p>$\xi = 1,4$</p>	<p>Curve con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1691 1032 1947 1138"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,5	0,7	0,9																									
ξ																																			
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																																	
0,5	0,7	0,9																																	
<p>Curva a 90° con alette normali</p>  <p>$\xi = 0,4$</p>	<p>Curva a 90° con alette aerodinamiche</p>  <p>$\xi = 0,2$</p>																																		
<p>Curva a 90° ad un segmento</p>  <p>$\xi = 1,3$</p>	<p>Curva a 90° a due segmenti</p>  <p>$\xi = 1,2$</p>																																		

Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - derivazioni e confluenze

<p>Derivazioni a 90°</p> <p>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 1,3$</p> <p>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 0,5$</p>	<p>Derivazioni a 30°, 45° e 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,2$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
<p>Derivazioni con riduzione a 90°</p> <p>$\xi_1 = 0,1$ $\xi_2 = 1,3$</p> <p>$\xi_1 = 0,4$ $\xi_2 = 0,5$</p>	<p>Derivazioni con riduzione a 30°, 45° e 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,4$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ_2</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ_2			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,4	0,7	0,9															
ξ_2																									
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																							
0,4	0,7	0,9																							
<p>Derivazione a doppia curva</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	1,0	0,75	0,5	1,00	0,3	1,50	0,1	2,00	0,1	<p>Confluenza a doppia curva</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	1,0	0,75	0,4	1,00	0,2	1,50	0,1	2,00	0,1
r/a	ξ																								
0,50	1,0																								
0,75	0,5																								
1,00	0,3																								
1,50	0,1																								
2,00	0,1																								
r/a	ξ																								
0,50	1,0																								
0,75	0,4																								
1,00	0,2																								
1,50	0,1																								
2,00	0,1																								
<p>Derivazione ad Y</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,7	60°	1,0	<p>Confluenza a Y</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30°</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>45°</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>60°</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	α	ξ	30°	0,3	45°	0,6	60°	0,9								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,7																								
60°	1,0																								
α	ξ																								
30°	0,3																								
45°	0,6																								
60°	0,9																								
<p>Derivazione a T</p> <p>$\xi_1 = 1,4$</p>	<p>Confluenza a T</p> <p>$\xi_1 = 1,3$</p>																								

Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - variazioni di sezione e regolatori

<p>Restringimento senza invito</p>  <table border="1" data-bbox="787 276 946 500"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,2</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Restringimento con invito</p>  <p>$\xi = 0,2$</p>																										
A_2/A_1	ξ																																				
0,2	0,5																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,3																																				
0,8	0,2																																				
<p>Allargamento senza invito</p>  <table border="1" data-bbox="787 638 946 861"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,9	0,2	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2	<p>Allargamento con invito</p>  <table border="1" data-bbox="1702 638 1862 861"> <thead> <tr> <th>A_2/A_1</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,1</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>0,2</td> </tr> </tbody> </table>	A_2/A_1	ξ	0,1	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2																
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,9																																				
0,2	0,7																																				
0,4	0,4																																				
0,6	0,2																																				
A_2/A_1	ξ																																				
0,1	0,5																																				
0,2	0,3																																				
0,4	0,2																																				
0,6	0,2																																				
<p>Diaframmi di equilibratura</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area passaggio diaframma</p> <table border="1" data-bbox="180 1159 1032 1244"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,20</th> <th>0,25</th> <th>0,30</th> <th>0,35</th> <th>0,40</th> <th>0,45</th> <th>0,50</th> <th>0,55</th> <th>0,60</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>50</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2	<p>Tubi e barre che attraversano canali</p>  <table border="1" data-bbox="1117 1138 1457 1223"> <caption>Tubi</caption> <thead> <tr> <th>e/d_e</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1564 1138 1925 1223"> <caption>Barre</caption> <thead> <tr> <th>h/d_e</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>d_e = diametro equivalente</p>	e/d_e	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	h/d_e	0,10	0,25	0,50	ξ	0,7	1,4	4,0
A^*/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60																												
ξ	50	30	20	15	8	7	4	3	2																												
e/d_e	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,2	0,6	2,0																																		
h/d_e	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,7	1,4	4,0																																		
<p>Regolatore a farfalla</p>  <table border="1" data-bbox="180 1521 1032 1606"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0°</th> <th>10°</th> <th>20°</th> <th>30°</th> <th>40°</th> <th>45°</th> <th>50°</th> <th>55°</th> <th>60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>105</td> </tr> </tbody> </table>	α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°	ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105	<p>Regolatore a serranda</p>  <table border="1" data-bbox="1117 1500 1713 1585"> <thead> <tr> <th>h/d_e</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>30</td> <td>11</td> <td>5,2</td> <td>2,2</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>d_e = diametro equivalente</p>	h/d_e	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5		
α	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°																												
ξ	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105																												
h/d_e	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5																															
<p>Rete di protezione</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area netta passaggio aria</p> <table border="1" data-bbox="542 1883 1032 1957"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>17</td> <td>6,5</td> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8	<p>Lamiera forata</p>  <p>A = area sezione canale A^* = area netta passaggio aria</p> <table border="1" data-bbox="1457 1883 1947 1957"> <thead> <tr> <th>A^*/A</th> <th>0,2</th> <th>0,3</th> <th>0,4</th> <th>0,5</th> <th>0,6</th> <th>0,7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>ξ</th> <td>60</td> <td>22</td> <td>9,0</td> <td>4,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> </tr> </tbody> </table>	A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0								
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8																															
A^*/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																															
ξ	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																															

Perdite di carico localizzate per $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (temperatura aria = 20°C - H = 0 m_{slm})

v = velocità, m/s		$\Sigma\xi$ = sommatoria coefficienti perdite localizzate, adimensionale										z = perdite di carico localizzate, mm c.a.	
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,06	0,12	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,49	0,55	0,61	z	1,0
1,5	z	0,14	0,28	0,41	0,55	0,69	0,83	0,97	1,10	1,24	1,38	z	1,5
2,0	z	0,25	0,49	0,74	0,98	1,23	1,47	1,72	1,96	2,21	2,45	z	2,0
2,5	z	0,38	0,77	1,15	1,53	1,92	2,30	2,68	3,07	3,45	3,83	z	2,5
3,0	z	0,55	1,10	1,66	2,21	2,76	3,31	3,86	4,41	4,97	5,52	z	3,0
3,2	z	0,63	1,26	1,88	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	z	3,2
3,4	z	0,71	1,42	2,13	2,84	3,54	4,25	4,96	5,67	6,38	7,09	z	3,4
3,6	z	0,79	1,59	2,38	3,18	3,97	4,77	5,56	6,36	7,15	7,95	z	3,6
3,8	z	0,89	1,77	2,66	3,54	4,43	5,31	6,20	7,08	7,97	8,85	z	3,8
4,0	z	0,98	1,96	2,94	3,92	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	z	4,0
4,2	z	1,08	2,16	3,24	4,33	5,41	6,49	7,57	8,65	9,73	10,8	z	4,2
4,4	z	1,19	2,37	3,56	4,75	5,94	7,12	8,31	9,50	10,7	11,9	z	4,4
4,6	z	1,30	2,59	3,89	5,19	6,49	7,78	9,08	10,4	11,7	13,0	z	4,6
4,8	z	1,41	2,83	4,24	5,65	7,06	8,48	9,89	11,3	12,7	14,1	z	4,8
5,0	z	1,53	3,07	4,60	6,13	7,66	9,20	10,7	12,3	13,8	15,3	z	5,0
5,2	z	1,66	3,32	4,97	6,63	8,29	9,95	11,6	13,3	14,9	16,6	z	5,2
5,4	z	1,79	3,58	5,36	7,15	8,94	10,7	12,5	14,3	16,1	17,9	z	5,4
5,6	z	1,92	3,85	5,77	7,69	9,61	11,5	13,5	15,4	17,3	19,2	z	5,6
5,8	z	2,06	4,13	6,19	8,25	10,3	12,4	14,4	16,5	18,6	20,6	z	5,8
6,0	z	2,21	4,41	6,62	8,83	11,0	13,2	15,5	17,7	19,9	22,1	z	6,0
6,2	z	2,36	4,71	7,07	9,43	11,8	14,1	16,5	18,9	21,2	23,6	z	6,2
6,4	z	2,51	5,02	7,53	10,0	12,6	15,1	17,6	20,1	22,6	25,1	z	6,4
6,6	z	2,67	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4	24,0	26,7	z	6,6
6,8	z	2,84	5,67	8,51	11,3	14,2	17,0	19,8	22,7	25,5	28,4	z	6,8
7,0	z	3,00	6,01	9,01	12,0	15,0	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	z	7,0
7,2	z	3,18	6,36	9,54	12,7	15,9	19,1	22,3	25,4	28,6	31,8	z	7,2
7,4	z	3,36	6,72	10,1	13,4	16,8	20,1	23,5	26,9	30,2	33,6	z	7,4
7,6	z	3,54	7,08	10,6	14,2	17,7	21,2	24,8	28,3	31,9	35,4	z	7,6
7,8	z	3,73	7,46	11,2	14,9	18,7	22,4	26,1	29,8	33,6	37,3	z	7,8
8,0	z	3,92	7,85	11,8	15,7	19,6	23,5	27,5	31,4	35,3	39,2	z	8,0
8,5	z	4,43	8,86	13,3	17,7	22,2	26,6	31,0	35,4	39,9	44,3	z	8,5
9,0	z	4,97	9,93	14,9	19,9	24,8	29,8	34,8	39,7	44,7	49,7	z	9,0
9,5	z	5,53	11,1	16,6	22,1	27,7	33,2	38,7	44,3	49,8	55,3	z	9,5
10,0	z	6,13	12,3	18,4	24,5	30,7	36,8	42,9	49,1	55,2	61,3	z	10,0
10,5	z	6,76	13,5	20,3	27,0	33,8	40,6	47,3	54,1	60,8	67,6	z	10,5
11,0	z	7,42	14,8	22,3	29,7	37,1	44,5	51,9	59,4	66,8	74,2	z	11,0
11,5	z	8,11	16,2	24,3	32,4	40,5	48,7	56,8	64,9	73,0	81,1	z	11,5
12,0	z	8,83	17,7	26,5	35,3	44,1	53,0	61,8	70,6	79,5	88,3	z	12,0
12,5	z	9,58	19,2	28,7	38,3	47,9	57,5	67,1	76,6	86,2	95,8	z	12,5
13,0	z	10,4	20,7	31,1	41,4	51,8	62,2	72,5	82,9	93,3	104	z	13,0
13,5	z	11,2	22,3	33,5	44,7	55,9	67,0	78,2	89,4	101	112	z	13,5
14,0	z	12,0	24,0	36,1	48,1	60,1	72,1	84,1	96,1	108	120	z	14,0
14,5	z	12,9	25,8	38,7	51,6	64,5	77,3	90,2	103	116	129	z	14,5
15,0	z	13,8	27,6	41,4	55,2	69,0	82,8	96,6	110	124	138	z	15,0
15,5	z	14,7	29,5	44,2	58,9	73,7	88,4	103	118	133	147	z	15,5
16,0	z	15,7	31,4	47,1	62,8	78,5	94,2	110	126	141	157	z	16,0

Perdite di carico localizzate per $\Sigma\xi = 1 \div 10$ (temperatura aria = 50°C - H = 0 m_{slm})

		$\Sigma\xi =$ sommatoria coefficienti perdite localizzate, adimensionale											
		$v =$ velocità, m/s											
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,06	0,11	0,17	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50	0,56	z	1,0
1,5	z	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	z	1,5
2,0	z	0,22	0,44	0,67	0,89	1,11	1,33	1,56	1,78	2,00	2,22	z	2,0
2,5	z	0,35	0,70	1,04	1,39	1,74	2,09	2,43	2,78	3,13	3,48	z	2,5
3,0	z	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,51	5,01	z	3,0
3,2	z	0,57	1,14	1,71	2,28	2,85	3,42	3,99	4,56	5,13	5,70	z	3,2
3,4	z	0,64	1,29	1,93	2,57	3,21	3,86	4,50	5,14	5,79	6,43	z	3,4
3,6	z	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,33	5,05	5,77	6,49	7,21	z	3,6
3,8	z	0,80	1,61	2,41	3,21	4,02	4,82	5,62	6,43	7,23	8,03	z	3,8
4,0	z	0,89	1,78	2,67	3,56	4,45	5,34	6,23	7,12	8,01	8,90	z	4,0
4,2	z	0,98	1,96	2,94	3,92	4,91	5,89	6,87	7,85	8,83	9,81	z	4,2
4,4	z	1,08	2,15	3,23	4,31	5,38	6,46	7,54	8,61	9,69	10,8	z	4,4
4,6	z	1,18	2,35	3,53	4,71	5,88	7,06	8,24	9,42	10,6	11,8	z	4,6
4,8	z	1,28	2,56	3,84	5,13	6,41	7,69	8,97	10,3	11,5	12,8	z	4,8
5,0	z	1,39	2,78	4,17	5,56	6,95	8,34	9,73	11,1	12,5	13,9	z	5,0
5,2	z	1,50	3,01	4,51	6,02	7,52	9,02	10,5	12,0	13,5	15,0	z	5,2
5,4	z	1,62	3,24	4,87	6,49	8,11	9,73	11,4	13,0	14,6	16,2	z	5,4
5,6	z	1,74	3,49	5,23	6,98	8,72	10,5	12,2	14,0	15,7	17,4	z	5,6
5,8	z	1,87	3,74	5,61	7,48	9,36	11,2	13,1	15,0	16,8	18,7	z	5,8
6,0	z	2,00	4,00	6,01	8,01	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	z	6,0
6,2	z	2,14	4,28	6,41	8,55	10,7	12,8	15,0	17,1	19,2	21,4	z	6,2
6,4	z	2,28	4,56	6,83	9,11	11,4	13,7	15,9	18,2	20,5	22,8	z	6,4
6,6	z	2,42	4,85	7,27	9,69	12,1	14,5	17,0	19,4	21,8	24,2	z	6,6
6,8	z	2,57	5,14	7,72	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,1	25,7	z	6,8
7,0	z	2,73	5,45	8,18	10,9	13,6	16,4	19,1	21,8	24,5	27,3	z	7,0
7,2	z	2,88	5,77	8,65	11,5	14,4	17,3	20,2	23,1	26,0	28,8	z	7,2
7,4	z	3,05	6,09	9,14	12,2	15,2	18,3	21,3	24,4	27,4	30,5	z	7,4
7,6	z	3,21	6,43	9,64	12,9	16,1	19,3	22,5	25,7	28,9	32,1	z	7,6
7,8	z	3,38	6,77	10,2	13,5	16,9	20,3	23,7	27,1	30,5	33,8	z	7,8
8,0	z	3,56	7,12	10,7	14,2	17,8	21,4	24,9	28,5	32,0	35,6	z	8,0
8,5	z	4,02	8,04	12,1	16,1	20,1	24,1	28,1	32,1	36,2	40,2	z	8,5
9,0	z	4,51	9,01	13,5	18,0	22,5	27,0	31,5	36,0	40,5	45,1	z	9,0
9,5	z	5,02	10,0	15,1	20,1	25,1	30,1	35,1	40,2	45,2	50,2	z	9,5
10,0	z	5,56	11,1	16,7	22,2	27,8	33,4	38,9	44,5	50,1	55,6	z	10,0
10,5	z	6,13	12,3	18,4	24,5	30,7	36,8	42,9	49,1	55,2	61,3	z	10,5
11,0	z	6,73	13,5	20,2	26,9	33,7	40,4	47,1	53,8	60,6	67,3	z	11,0
11,5	z	7,36	14,7	22,1	29,4	36,8	44,1	51,5	58,8	66,2	73,6	z	11,5
12,0	z	8,01	16,0	24,0	32,0	40,0	48,1	56,1	64,1	72,1	80,1	z	12,0
12,5	z	8,69	17,4	26,1	34,8	43,5	52,1	60,8	69,5	78,2	86,9	z	12,5
13,0	z	9,40	18,8	28,2	37,6	47,0	56,4	65,8	75,2	84,6	94,0	z	13,0
13,5	z	10,1	20,3	30,4	40,5	50,7	60,8	71,0	81,1	91,2	101	z	13,5
14,0	z	10,9	21,8	32,7	43,6	54,5	65,4	76,3	87,2	98,1	109	z	14,0
14,5	z	11,7	23,4	35,1	46,8	58,5	70,2	81,9	93,6	105	117	z	14,5
15,0	z	12,5	25,0	37,5	50,1	62,6	75,1	87,6	100	113	125	z	15,0
15,5	z	13,4	26,7	40,1	53,5	66,8	80,2	93,5	107	120	134	z	15,5
16,0	z	14,2	28,5	42,7	57,0	71,2	85,4	99,7	114	128	142	z	16,0

Perdite di carico localizzate per $\Sigma\xi = 1\div 10$ (temperatura aria = 20°C - H = 1.000 m_{slm})

v = velocità, m/s		$\Sigma\xi$ = sommatoria coefficienti perdite localizzate, adimensionale										z = perdite di carico localizzate, mm c.a.	
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v
1,0	z	0,05	0,11	0,16	0,22	0,27	0,33	0,38	0,44	0,49	0,54	z	1,0
1,5	z	0,12	0,25	0,37	0,49	0,61	0,74	0,86	0,98	1,10	1,23	z	1,5
2,0	z	0,22	0,44	0,65	0,87	1,09	1,31	1,53	1,74	1,96	2,18	z	2,0
2,5	z	0,34	0,68	1,02	1,36	1,70	2,04	2,38	2,72	3,07	3,41	z	2,5
3,0	z	0,49	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90	z	3,0
3,2	z	0,56	1,12	1,67	2,23	2,79	3,35	3,91	4,46	5,02	5,58	z	3,2
3,4	z	0,63	1,26	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04	5,67	6,30	z	3,4
3,6	z	0,71	1,41	2,12	2,83	3,53	4,24	4,94	5,65	6,36	7,06	z	3,6
3,8	z	0,79	1,57	2,36	3,15	3,93	4,72	5,51	6,30	7,08	7,87	z	3,8
4,0	z	0,87	1,74	2,62	3,49	4,36	5,23	6,10	6,98	7,85	8,72	z	4,0
4,2	z	0,96	1,92	2,88	3,85	4,81	5,77	6,73	7,69	8,65	9,61	z	4,2
4,4	z	1,06	2,11	3,17	4,22	5,28	6,33	7,39	8,44	9,50	10,6	z	4,4
4,6	z	1,15	2,31	3,46	4,61	5,77	6,92	8,07	9,23	10,4	11,5	z	4,6
4,8	z	1,26	2,51	3,77	5,02	6,28	7,53	8,79	10,0	11,3	12,6	z	4,8
5,0	z	1,36	2,72	4,09	5,45	6,81	8,17	9,54	10,9	12,3	13,6	z	5,0
5,2	z	1,47	2,95	4,42	5,89	7,37	8,84	10,3	11,8	13,3	14,7	z	5,2
5,4	z	1,59	3,18	4,77	6,36	7,95	9,53	11,1	12,7	14,3	15,9	z	5,4
5,6	z	1,71	3,42	5,13	6,84	8,54	10,3	12,0	13,7	15,4	17,1	z	5,6
5,8	z	1,83	3,67	5,50	7,33	9,17	11,0	12,8	14,7	16,5	18,3	z	5,8
6,0	z	1,96	3,92	5,89	7,85	9,81	11,8	13,7	15,7	17,7	19,6	z	6,0
6,2	z	2,09	4,19	6,28	8,38	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	20,9	z	6,2
6,4	z	2,23	4,46	6,70	8,93	11,2	13,4	15,6	17,9	20,1	22,3	z	6,4
6,6	z	2,37	4,75	7,12	9,50	11,9	14,2	16,6	19,0	21,4	23,7	z	6,6
6,8	z	2,52	5,04	7,56	10,1	12,6	15,1	17,6	20,2	22,7	25,2	z	6,8
7,0	z	2,67	5,34	8,01	10,7	13,4	16,0	18,7	21,4	24,0	26,7	z	7,0
7,2	z	2,83	5,65	8,48	11,3	14,1	17,0	19,8	22,6	25,4	28,3	z	7,2
7,4	z	2,98	5,97	8,95	11,9	14,9	17,9	20,9	23,9	26,9	29,8	z	7,4
7,6	z	3,15	6,30	9,44	12,6	15,7	18,9	22,0	25,2	28,3	31,5	z	7,6
7,8	z	3,32	6,63	9,95	13,3	16,6	19,9	23,2	26,5	29,8	33,2	z	7,8
8,0	z	3,49	6,98	10,5	14,0	17,4	20,9	24,4	27,9	31,4	34,9	z	8,0
8,5	z	3,94	7,87	11,8	15,7	19,7	23,6	27,6	31,5	35,4	39,4	z	8,5
9,0	z	4,41	8,83	13,2	17,7	22,1	26,5	30,9	35,3	39,7	44,1	z	9,0
9,5	z	4,92	9,84	14,8	19,7	24,6	29,5	34,4	39,3	44,3	49,2	z	9,5
10,0	z	5,45	10,9	16,3	21,8	27,2	32,7	38,1	43,6	49,0	54,5	z	10,0
10,5	z	6,01	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0	42,1	48,1	54,1	60,1	z	10,5
11,0	z	6,59	13,2	19,8	26,4	33,0	39,6	46,2	52,8	59,3	65,9	z	11,0
11,5	z	7,21	14,4	21,6	28,8	36,0	43,2	50,4	57,7	64,9	72,1	z	11,5
12,0	z	7,85	15,7	23,5	31,4	39,2	47,1	54,9	62,8	70,6	78,5	z	12,0
12,5	z	8,51	17,0	25,5	34,1	42,6	51,1	59,6	68,1	76,6	85,1	z	12,5
13,0	z	9,21	18,4	27,6	36,8	46,0	55,3	64,5	73,7	82,9	92,1	z	13,0
13,5	z	9,93	19,9	29,8	39,7	49,7	59,6	69,5	79,5	89,4	99,3	z	13,5
14,0	z	10,7	21,4	32,0	42,7	53,4	64,1	74,8	85,4	96,1	107	z	14,0
14,5	z	11,5	22,9	34,4	45,8	57,3	68,7	80,2	91,7	103	115	z	14,5
15,0	z	12,3	24,5	36,8	49,0	61,3	73,6	85,8	98,1	110	123	z	15,0
15,5	z	13,1	26,2	39,3	52,4	65,5	78,6	91,6	105	118	131	z	15,5
16,0	z	14,0	27,9	41,9	55,8	69,8	83,7	97,7	112	126	140	z	16,0

Perdite di carico localizzate per $\Sigma\xi = 1\div 10$ (temperatura aria = 50°C - H = 1.000 m_{slm})

		$v = \text{velocità, m/s}$										$\Sigma\xi = \text{sommatoria coefficienti perdite localizzate, adimensionale}$		$z = \text{perdite di carico localizzate, mm c.a.}$	
v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma\xi$	v		
1,0	z	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,44	0,49	z	1,0		
1,5	z	0,11	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	z	1,5		
2,0	z	0,20	0,40	0,59	0,79	0,99	1,19	1,38	1,58	1,78	1,98	z	2,0		
2,5	z	0,31	0,62	0,93	1,24	1,54	1,85	2,16	2,47	2,78	3,09	z	2,5		
3,0	z	0,44	0,89	1,33	1,78	2,22	2,67	3,11	3,56	4,00	4,45	z	3,0		
3,2	z	0,51	1,01	1,52	2,02	2,53	3,04	3,54	4,05	4,56	5,06	z	3,2		
3,4	z	0,57	1,14	1,71	2,29	2,86	3,43	4,00	4,57	5,14	5,71	z	3,4		
3,6	z	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,13	5,77	6,41	z	3,6		
3,8	z	0,71	1,43	2,14	2,86	3,57	4,28	5,00	5,71	6,42	7,14	z	3,8		
4,0	z	0,79	1,58	2,37	3,16	3,95	4,75	5,54	6,33	7,12	7,91	z	4,0		
4,2	z	0,87	1,74	2,62	3,49	4,36	5,23	6,10	6,98	7,85	8,72	z	4,2		
4,4	z	0,96	1,91	2,87	3,83	4,79	5,74	6,70	7,66	8,61	9,57	z	4,4		
4,6	z	1,05	2,09	3,14	4,18	5,23	6,28	7,32	8,37	9,41	10,5	z	4,6		
4,8	z	1,14	2,28	3,42	4,56	5,70	6,83	7,97	9,11	10,3	11,4	z	4,8		
5,0	z	1,24	2,47	3,71	4,94	6,18	7,42	8,65	9,89	11,1	12,4	z	5,0		
5,2	z	1,34	2,67	4,01	5,35	6,68	8,02	9,36	10,7	12,0	13,4	z	5,2		
5,4	z	1,44	2,88	4,32	5,77	7,21	8,65	10,1	11,5	13,0	14,4	z	5,4		
5,6	z	1,55	3,10	4,65	6,20	7,75	9,30	10,9	12,4	14,0	15,5	z	5,6		
5,8	z	1,66	3,33	4,99	6,65	8,32	9,98	11,6	13,3	15,0	16,6	z	5,8		
6,0	z	1,78	3,56	5,34	7,12	8,90	10,7	12,5	14,2	16,0	17,8	z	6,0		
6,2	z	1,90	3,80	5,70	7,60	9,50	11,4	13,3	15,2	17,1	19,0	z	6,2		
6,4	z	2,02	4,05	6,07	8,10	10,1	12,1	14,2	16,2	18,2	20,2	z	6,4		
6,6	z	2,15	4,31	6,46	8,61	10,8	12,9	15,1	17,2	19,4	21,5	z	6,6		
6,8	z	2,29	4,57	6,86	9,14	11,4	13,7	16,0	18,3	20,6	22,9	z	6,8		
7,0	z	2,42	4,84	7,27	9,69	12,1	14,5	17,0	19,4	21,8	24,2	z	7,0		
7,2	z	2,56	5,13	7,69	10,3	12,8	15,4	17,9	20,5	23,1	25,6	z	7,2		
7,4	z	2,71	5,41	8,12	10,8	13,5	16,2	18,9	21,7	24,4	27,1	z	7,4		
7,6	z	2,86	5,71	8,57	11,4	14,3	17,1	20,0	22,8	25,7	28,6	z	7,6		
7,8	z	3,01	6,02	9,02	12,0	15,0	18,0	21,1	24,1	27,1	30,1	z	7,8		
8,0	z	3,16	6,33	9,49	12,7	15,8	19,0	22,1	25,3	28,5	31,6	z	8,0		
8,5	z	3,57	7,14	10,7	14,3	17,9	21,4	25,0	28,6	32,1	35,7	z	8,5		
9,0	z	4,00	8,01	12,0	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0	36,0	40,0	z	9,0		
9,5	z	4,46	8,92	13,4	17,8	22,3	26,8	31,2	35,7	40,2	44,6	z	9,5		
10,0	z	4,94	9,89	14,8	19,8	24,7	29,7	34,6	39,5	44,5	49,4	z	10,0		
10,5	z	5,45	10,9	16,4	21,8	27,3	32,7	38,2	43,6	49,1	54,5	z	10,5		
11,0	z	5,98	12,0	17,9	23,9	29,9	35,9	41,9	47,9	53,8	59,8	z	11,0		
11,5	z	6,54	13,1	19,6	26,2	32,7	39,2	45,8	52,3	58,8	65,4	z	11,5		
12,0	z	7,12	14,2	21,4	28,5	35,6	42,7	49,8	57,0	64,1	71,2	z	12,0		
12,5	z	7,72	15,4	23,2	30,9	38,6	46,3	54,1	61,8	69,5	77,2	z	12,5		
13,0	z	8,35	16,7	25,1	33,4	41,8	50,1	58,5	66,8	75,2	83,5	z	13,0		
13,5	z	9,01	18,0	27,0	36,0	45,0	54,1	63,1	72,1	81,1	90,1	z	13,5		
14,0	z	9,69	19,4	29,1	38,8	48,4	58,1	67,8	77,5	87,2	96,9	z	14,0		
14,5	z	10,4	20,8	31,2	41,6	52,0	62,4	72,8	83,2	93,5	104	z	14,5		
15,0	z	11,1	22,2	33,4	44,5	55,6	66,7	77,9	89,0	100	111	z	15,0		
15,5	z	11,9	23,8	35,6	47,5	59,4	71,3	83,1	95,0	107	119	z	15,5		
16,0	z	12,7	25,3	38,0	50,6	63,3	75,9	88,6	101	114	127	z	16,0		

