

MARCO E MARIO DONINELLI

TABELLE E DIAGRAMMI PERDITE DI CARICO ARIA

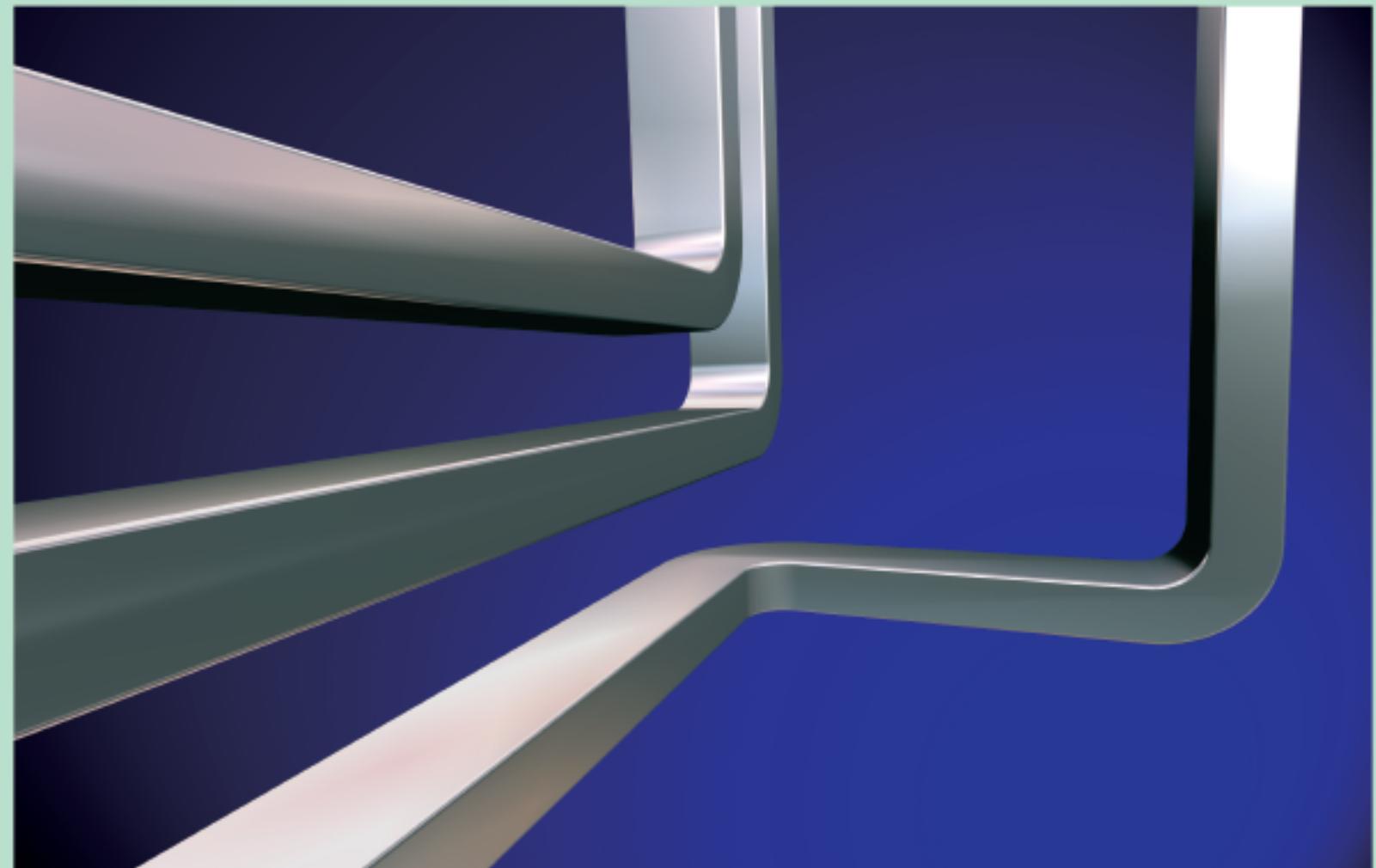
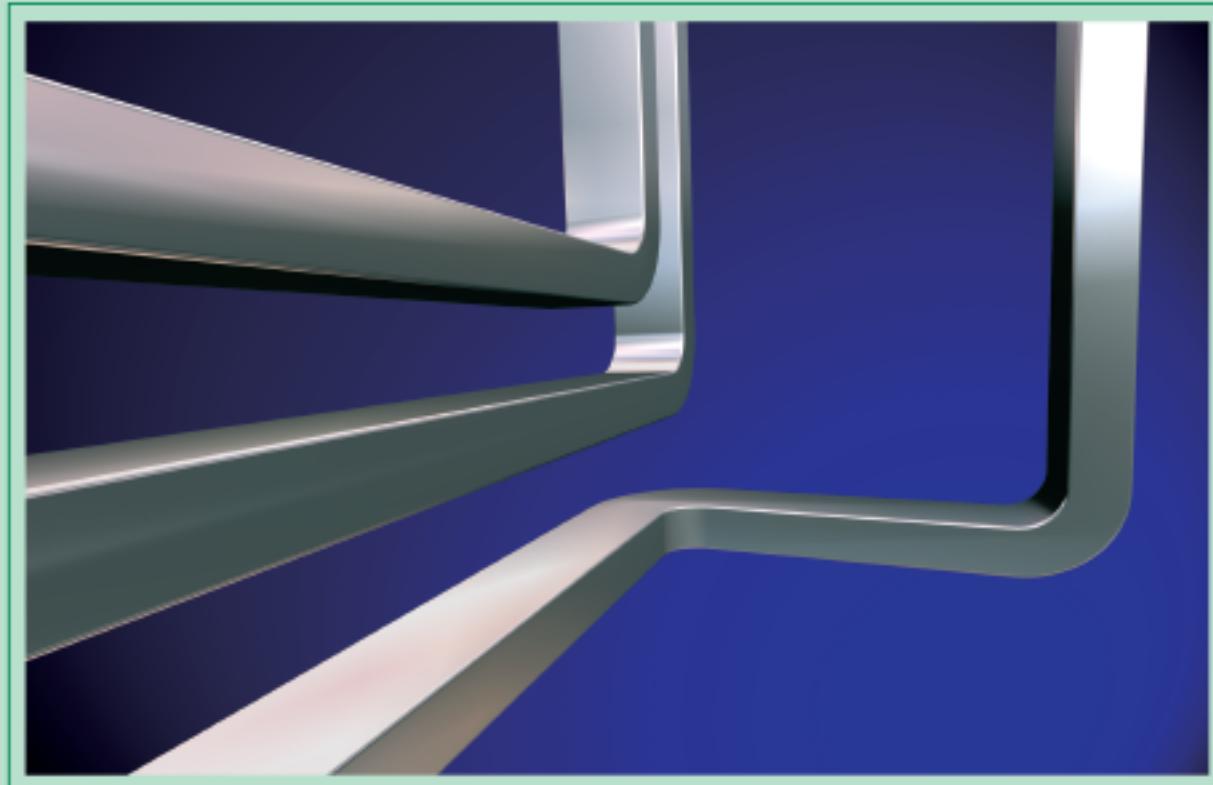


TABELLE E DIAGRAMMI PERDITE DI CARICO ARIA



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 lisciato

Condotti molto rugosi

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

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

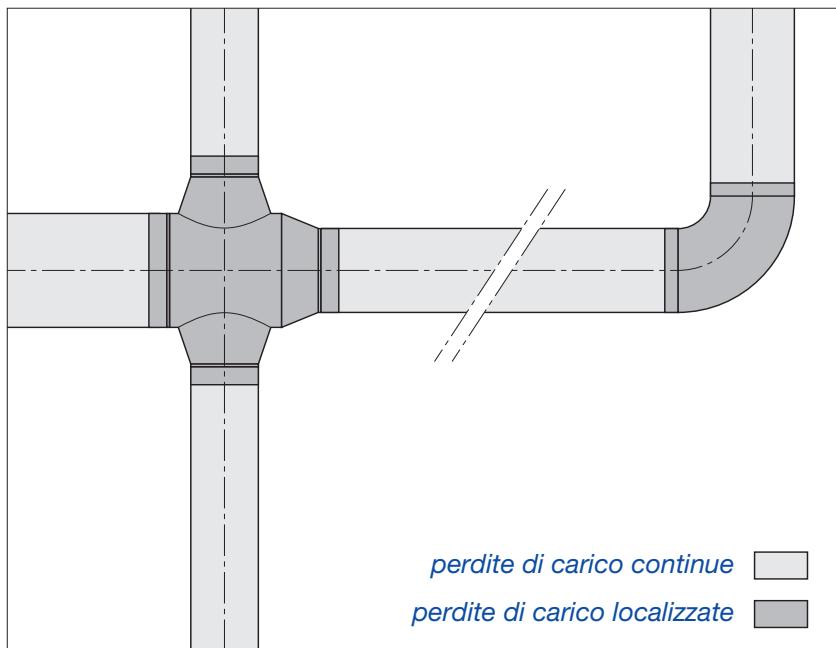
Le perdite di carico nei condotti che convogliano aria

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, m^3/s
 A = sezione netta del condotto, m^2

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, m^3/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/m^3
 t = temperatura, $^{\circ}\text{C}$
 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:

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

dove: ρ = densità dell'aria, Kg/m^3
 v = viscosità cinematica dell'aria, m^2/s
 t = temperatura, $^\circ\text{C}$

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:

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

dove: Re = numero di Reynolds, adimensionale

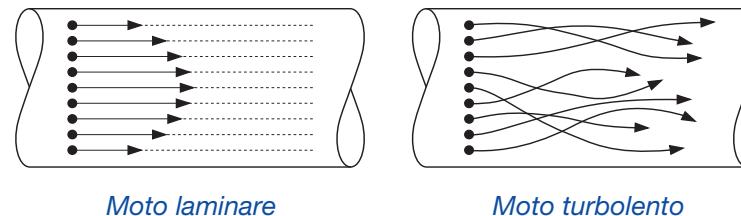
v = velocità, m/s

D = diametro interno, m

ν = viscosità cinematica dell'aria, m^2/s

In particolare, il moto del fluido può ritenersi:

- **laminare** per $\text{Re} < 2.000$
le particelle del fluido hanno traiettorie ordinate e fra loro parallele (il moto è calmo e regolare);
- **turbolento** per $\text{Re} \geq 2.500$
le particelle del fluido hanno traiettorie irregolari e variabili nel tempo (il moto è disordinato ed instabile);
- **transitorio** per $2.000 \leq \text{Re} < 2.500$
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 $\text{Re} = 2.000$, 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 - $H = 0 \text{ m}$ (quota sul livello del mare)

t [°C]	v [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:

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

dove: r = perdita di carico continua unitaria, Pa/m
 Fa = 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 Fa dipende unicamente dal numero di Reynolds e può essere determinato con la formula:

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

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

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

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 Fa . 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:

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

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

dove: Fa = 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 Fa 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, **espresso con le grandezze e le unità di misura normalmente utilizzate in termotecnica**, assumono le seguenti forme:

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

se $Fa^* \geq 0,018$ $Fa = Fa^*$

se $Fa^* < 0,018$ $Fa = 0,85 \cdot Fa^* + 0,0028$

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

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

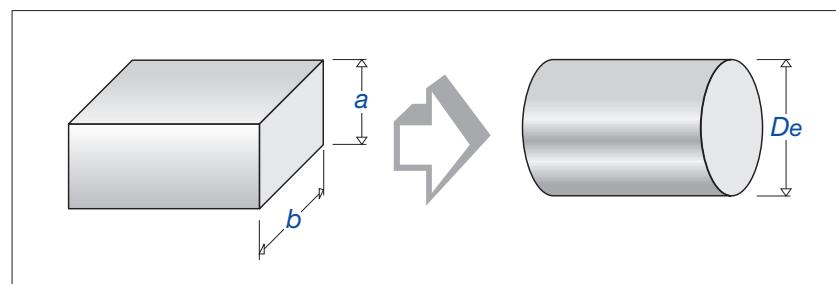
dove: r = **perdita di carico continua unitaria, Pa/m**
 Fa = fattore di attrito, adimensionale
 ρ = densità, kg/m^3
 G = portata, m^3/h
 D = diametro interno, mm

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

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, **espresso 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.

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.

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.

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

8

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

2

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

9

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

3

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

10

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

4

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

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

5

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

12

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

6

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

13

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

7

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

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 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

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

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

PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

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

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



CANALI CIRCOLARI MOLTO LISCI

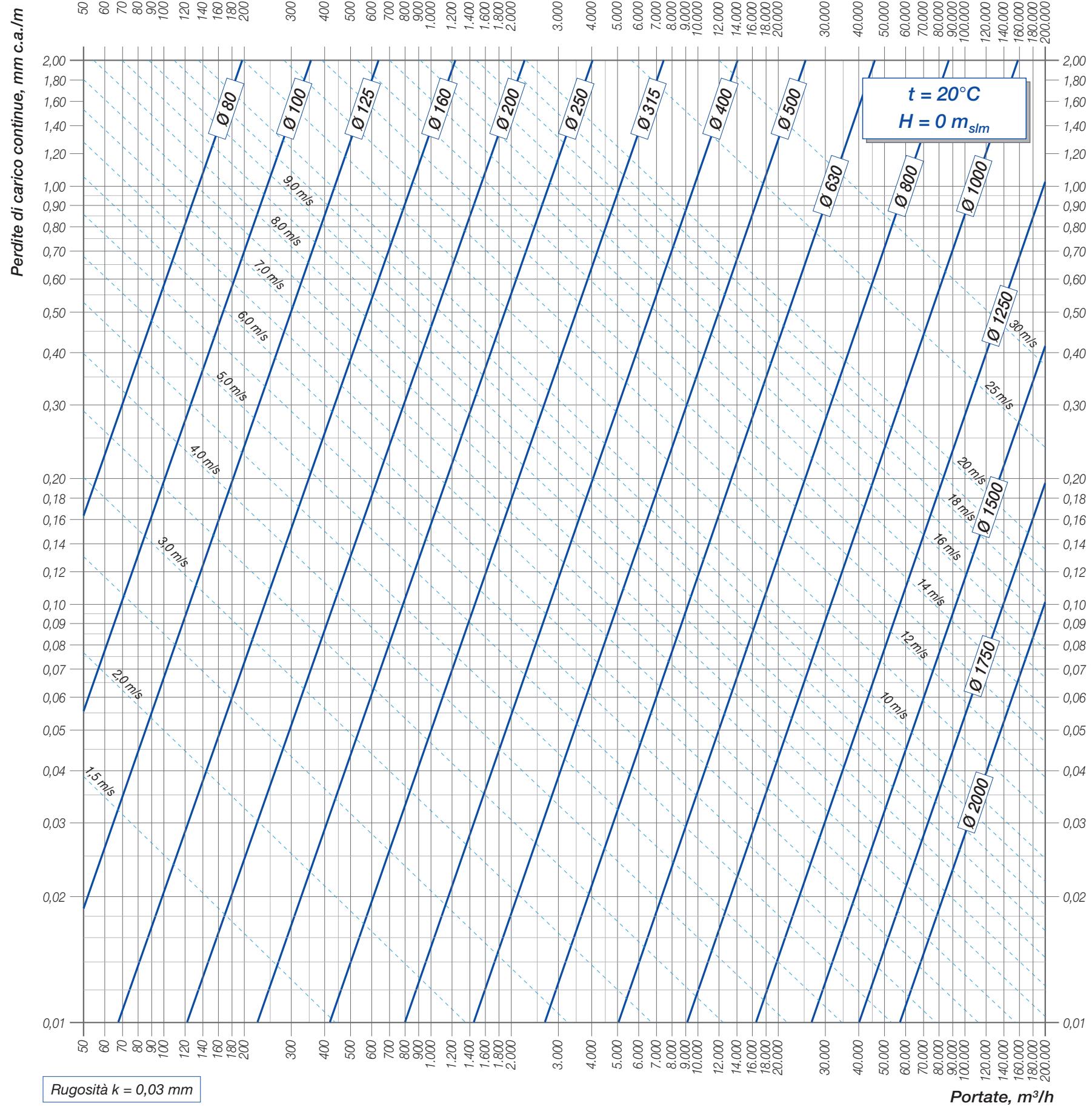
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [50-1]

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

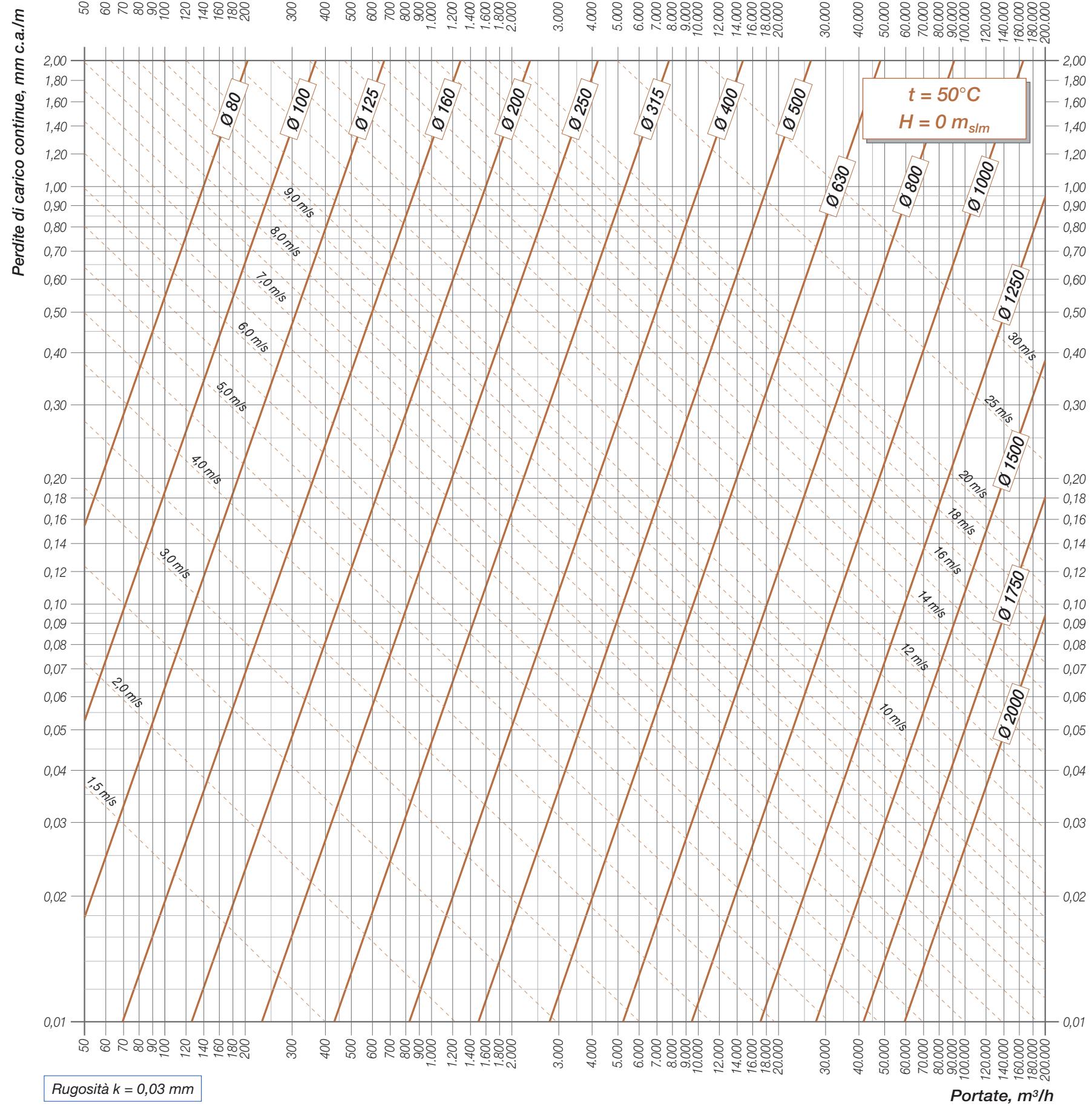
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [50-3]

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

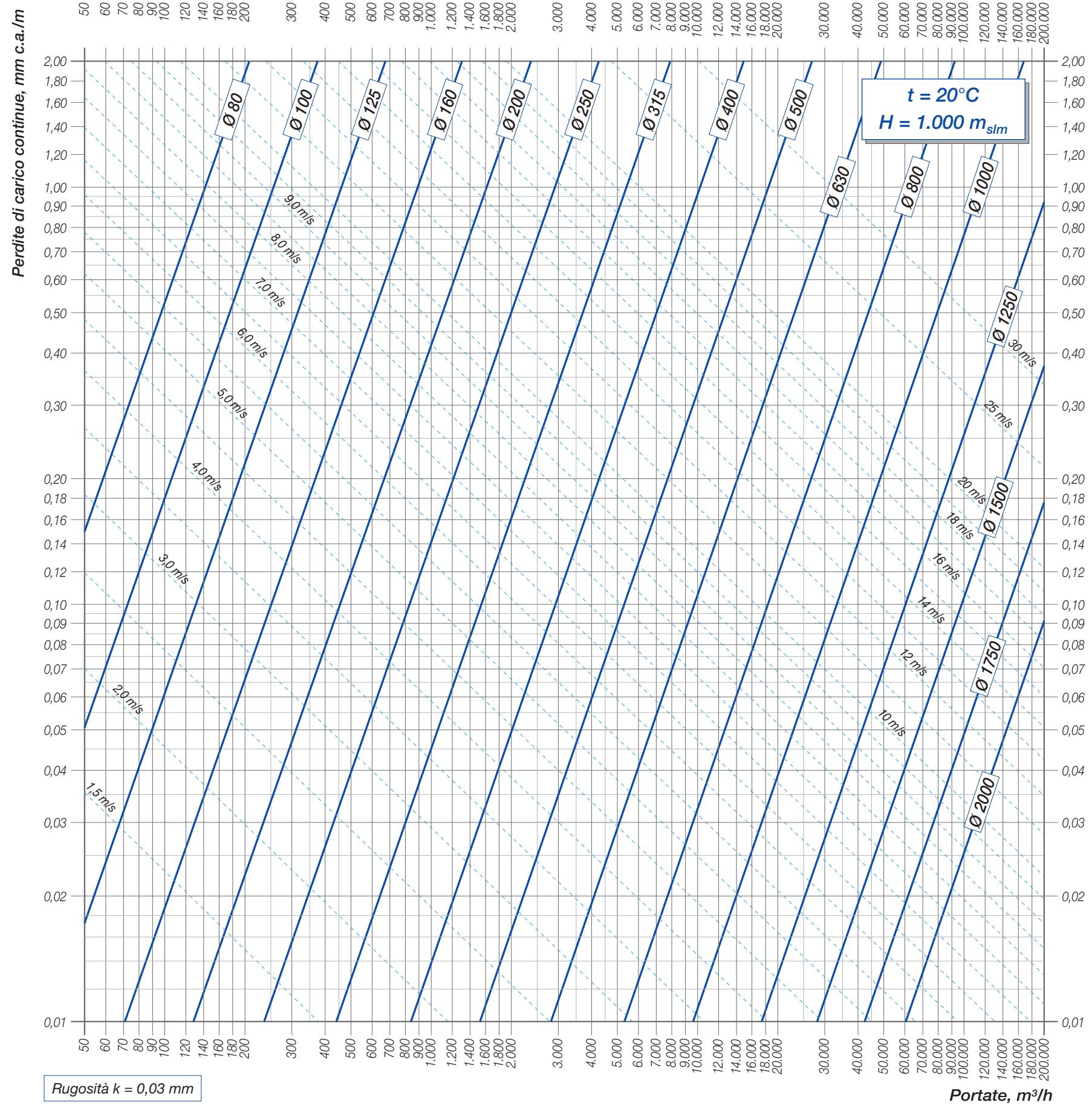
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



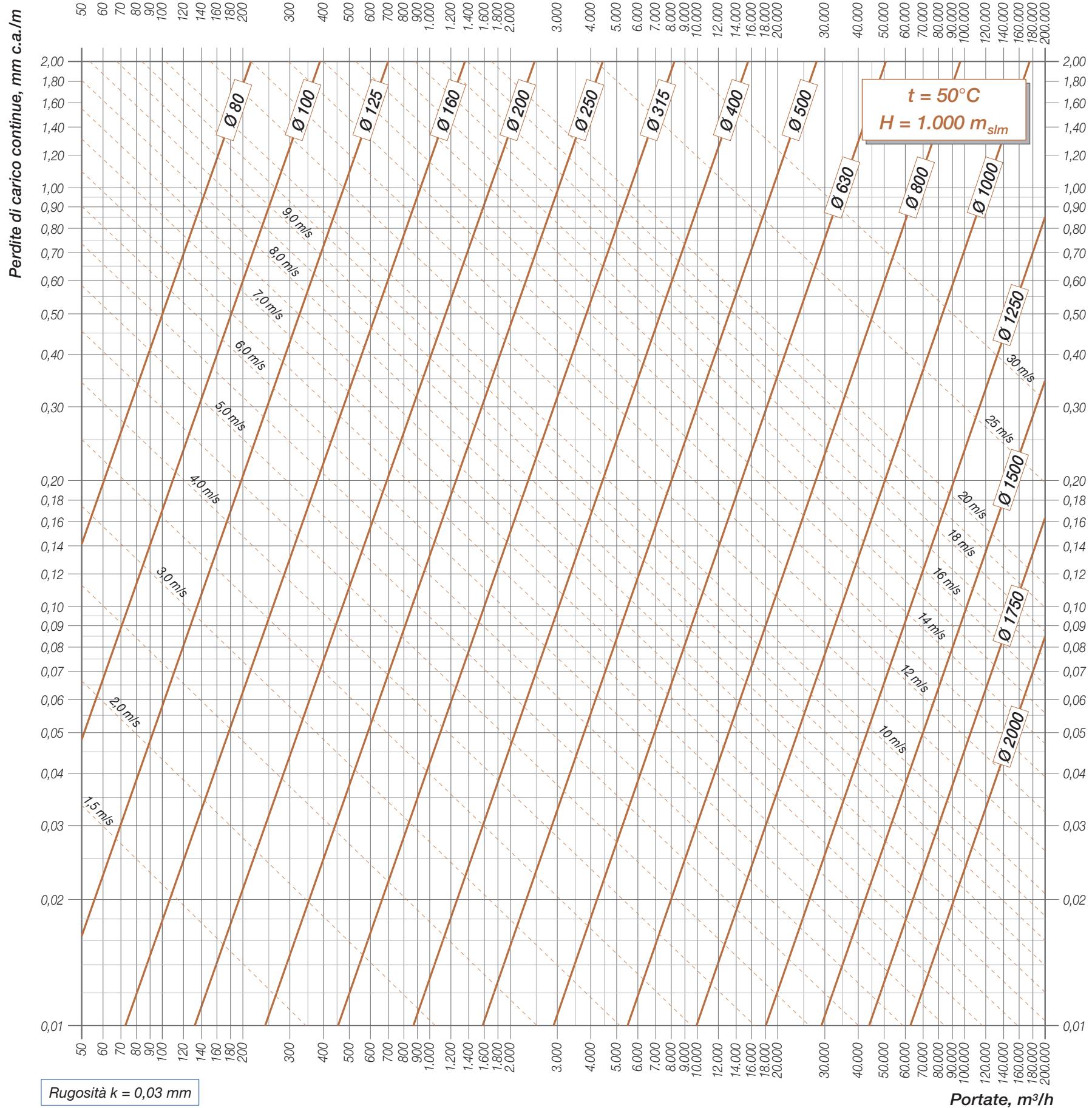
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO LISCI” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



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” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}_{\text{slm}}$





CANALI CIRCOLARI LISCI

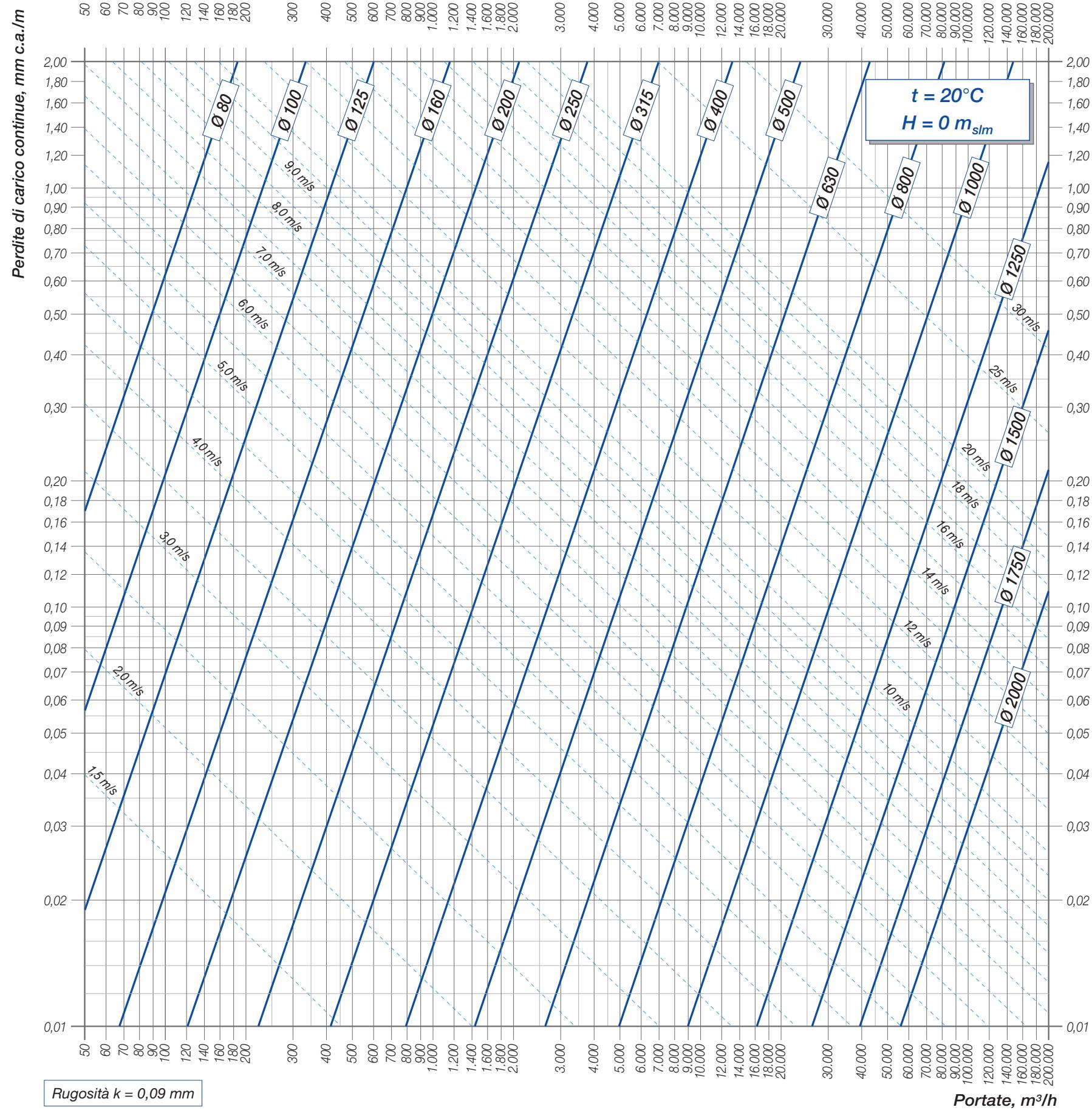
Diagramma perdite di carico continue $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [55-1]

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

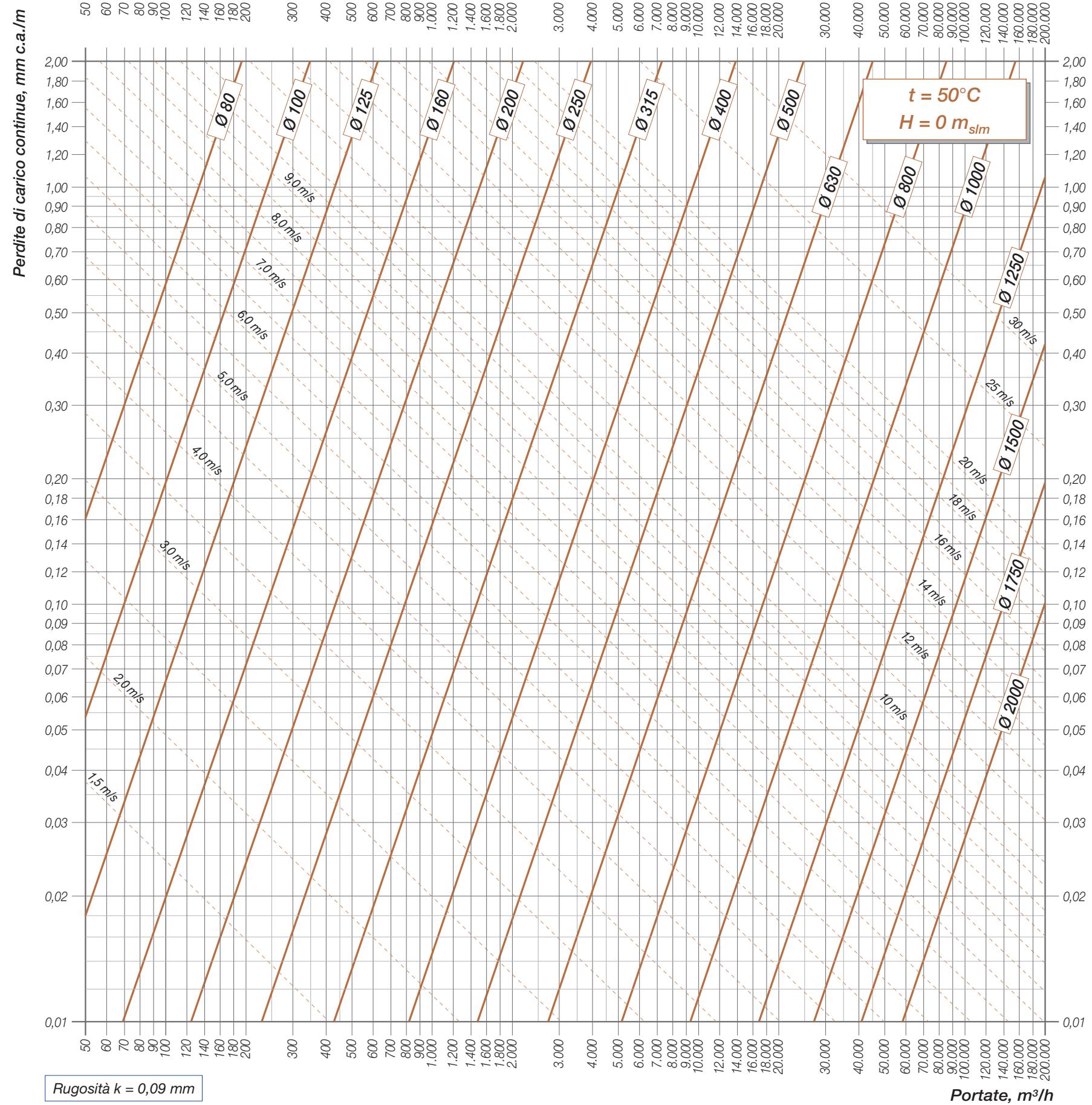
Diagramma perdite di carico continue $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [55-3]

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

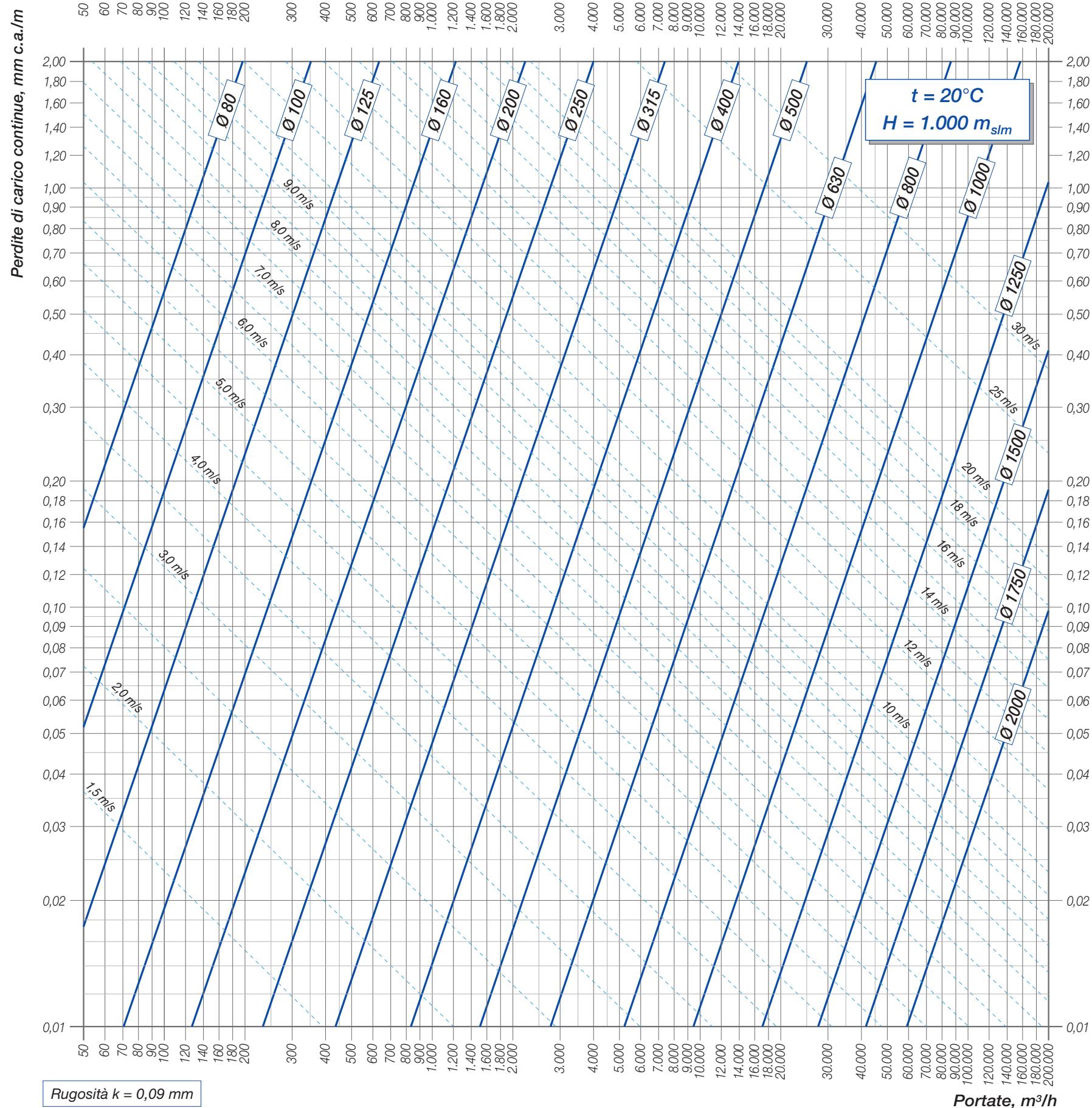
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “LISCI” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



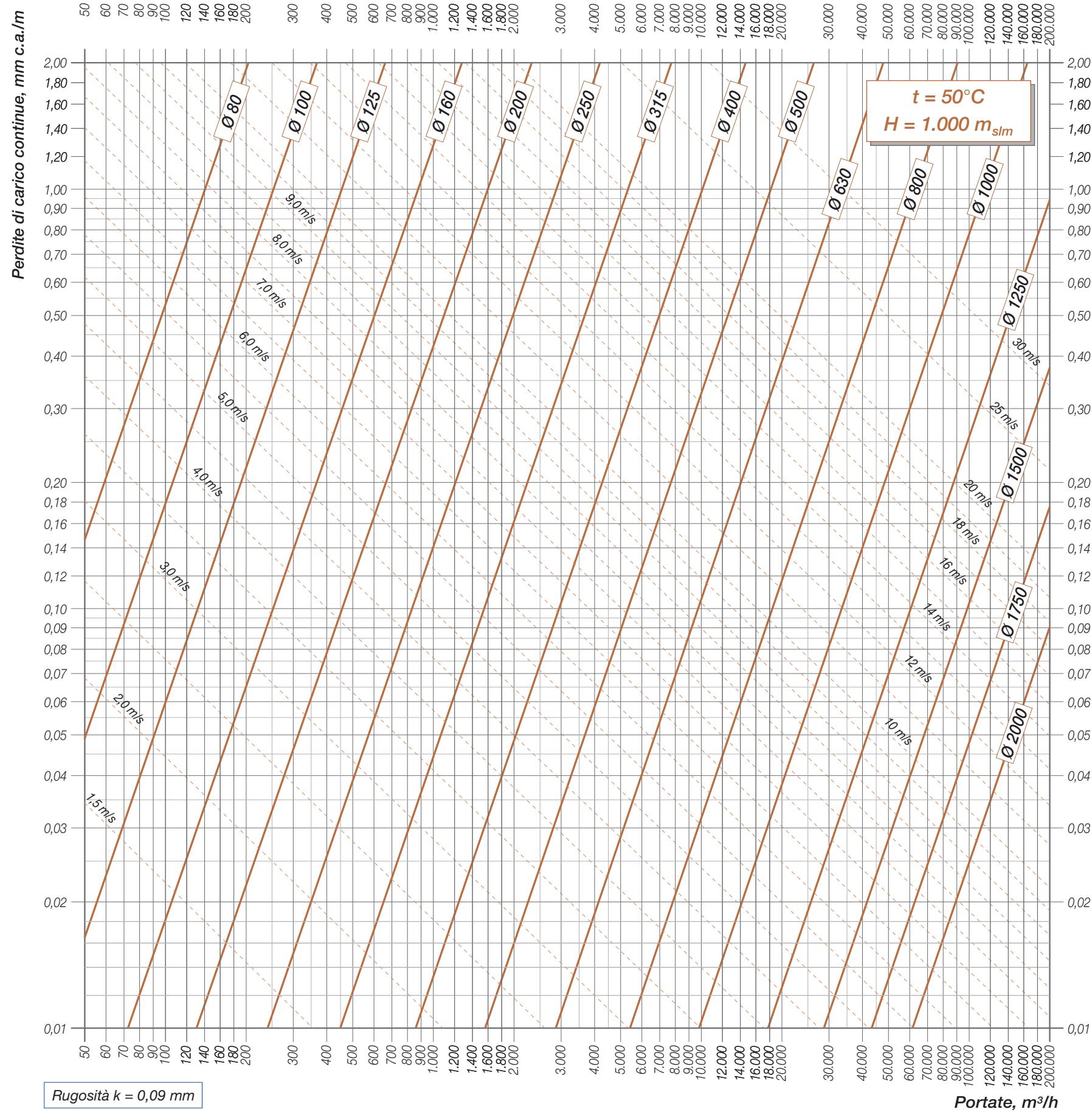
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “LISCI” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



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



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





CANALI CIRCOLARI RUGOSI

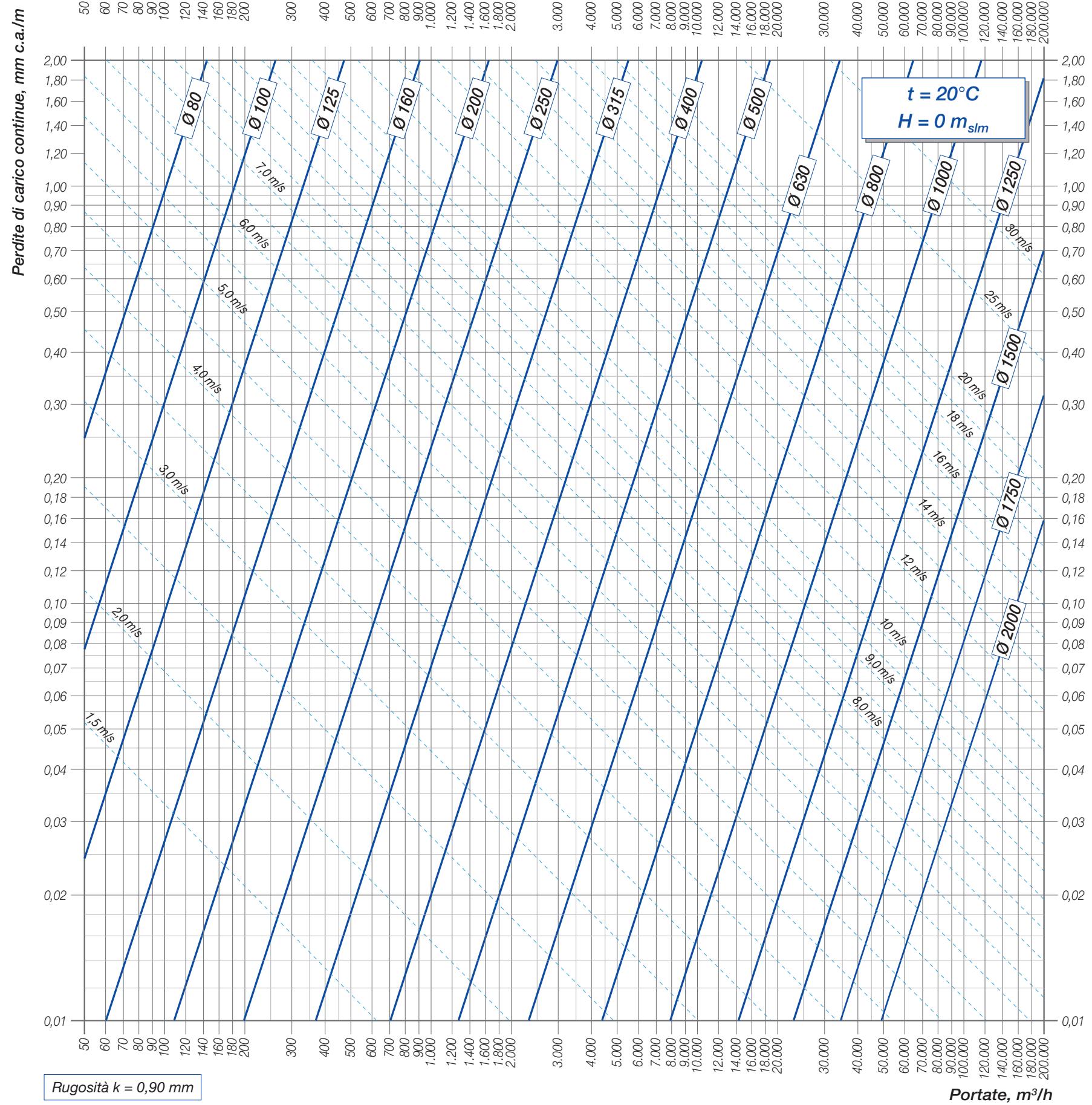
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [60-1]

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

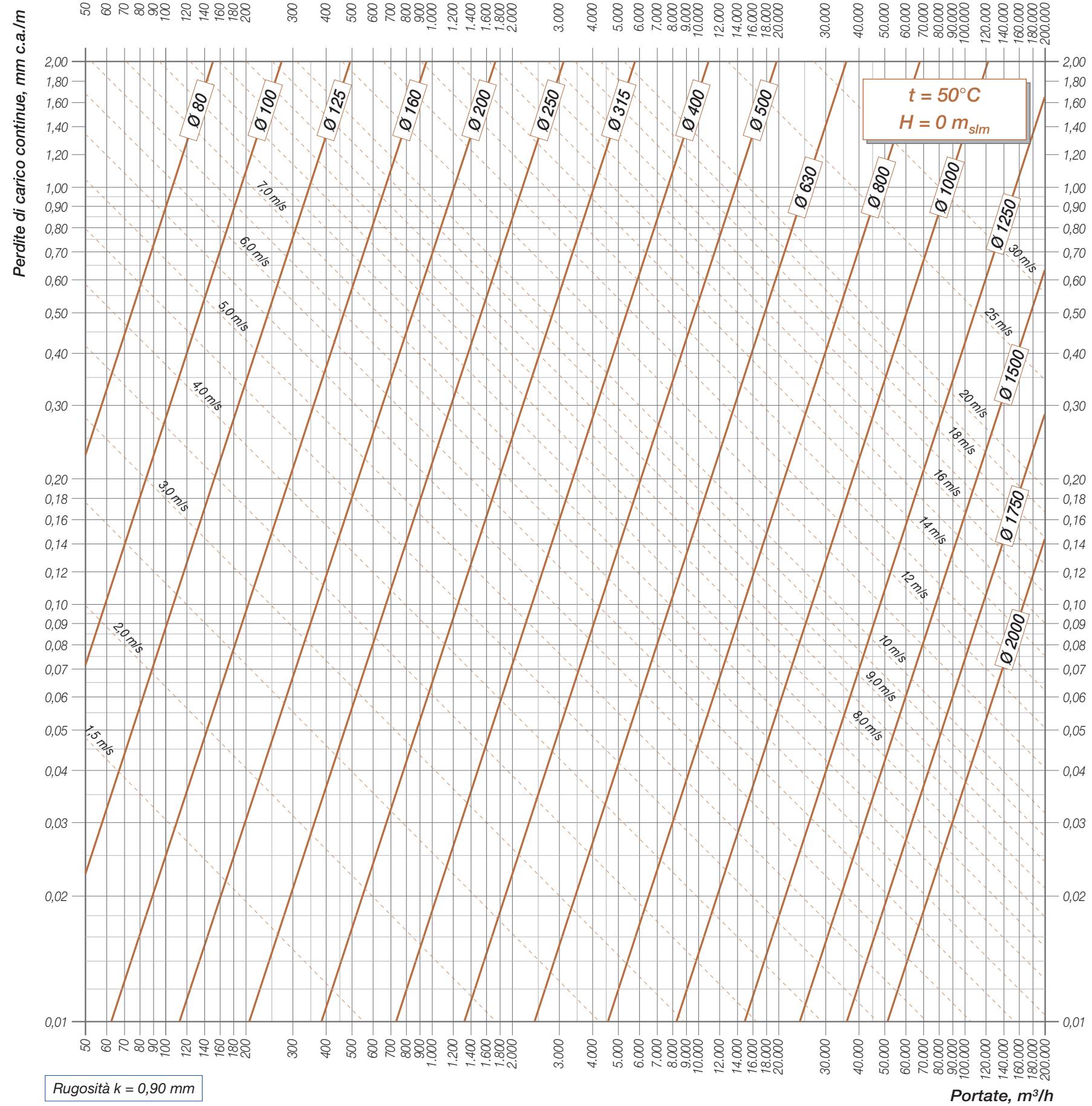
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [60-3]

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

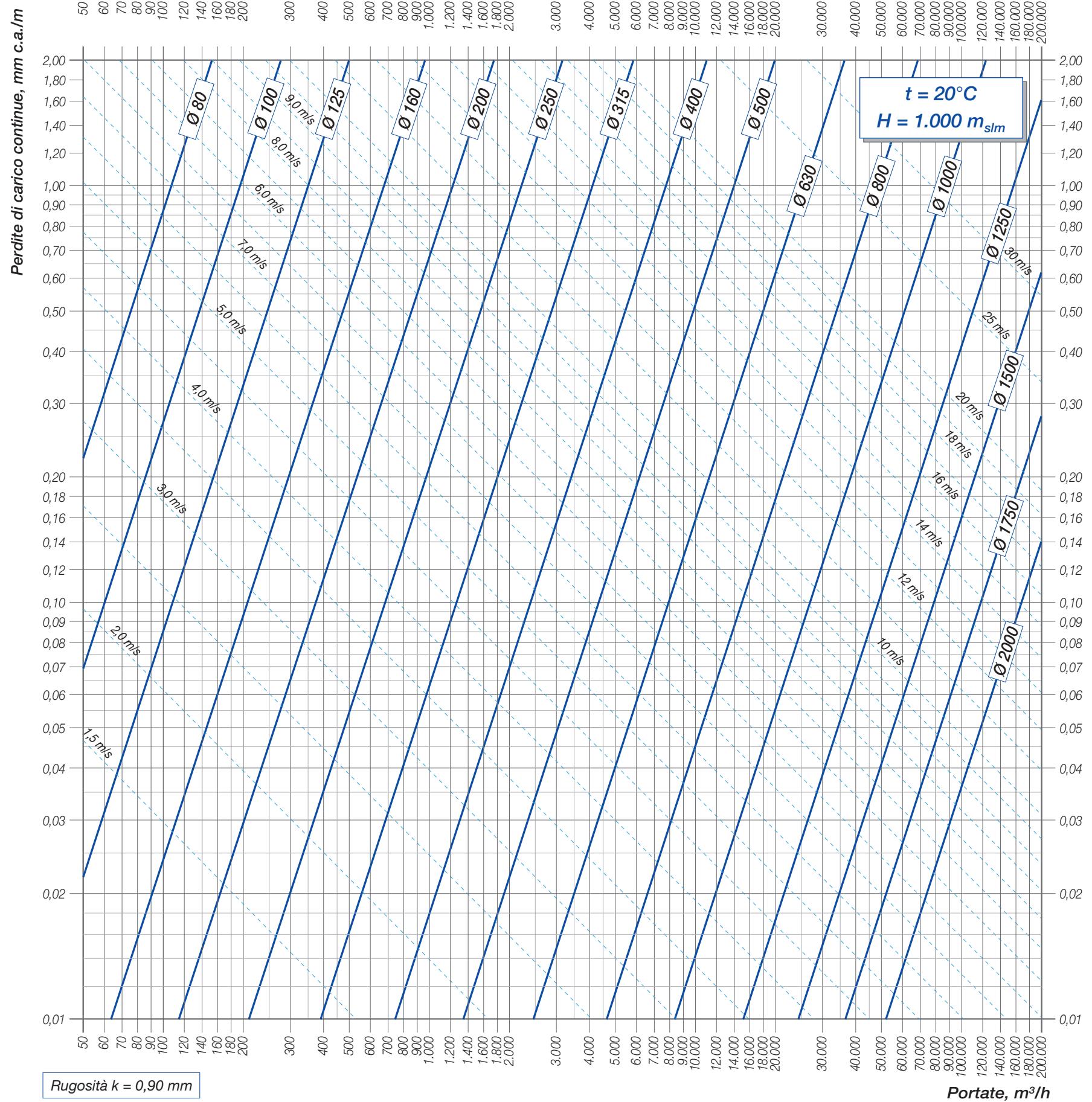
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



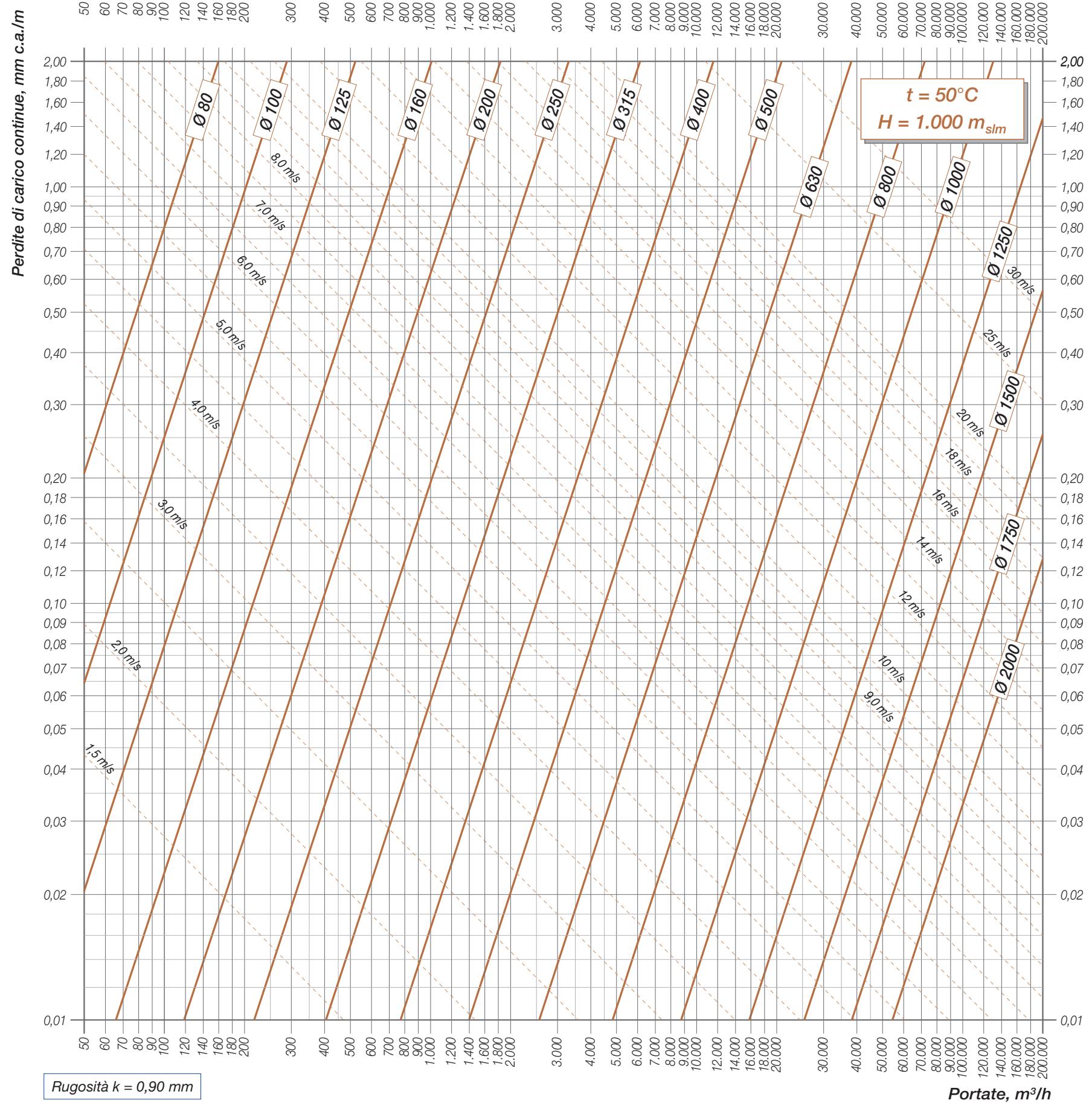
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “RUGOSI” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



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” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 1.000 \text{ m}_{\text{slm}}$





CANALI CIRCOLARI MOLTO RUGOSI

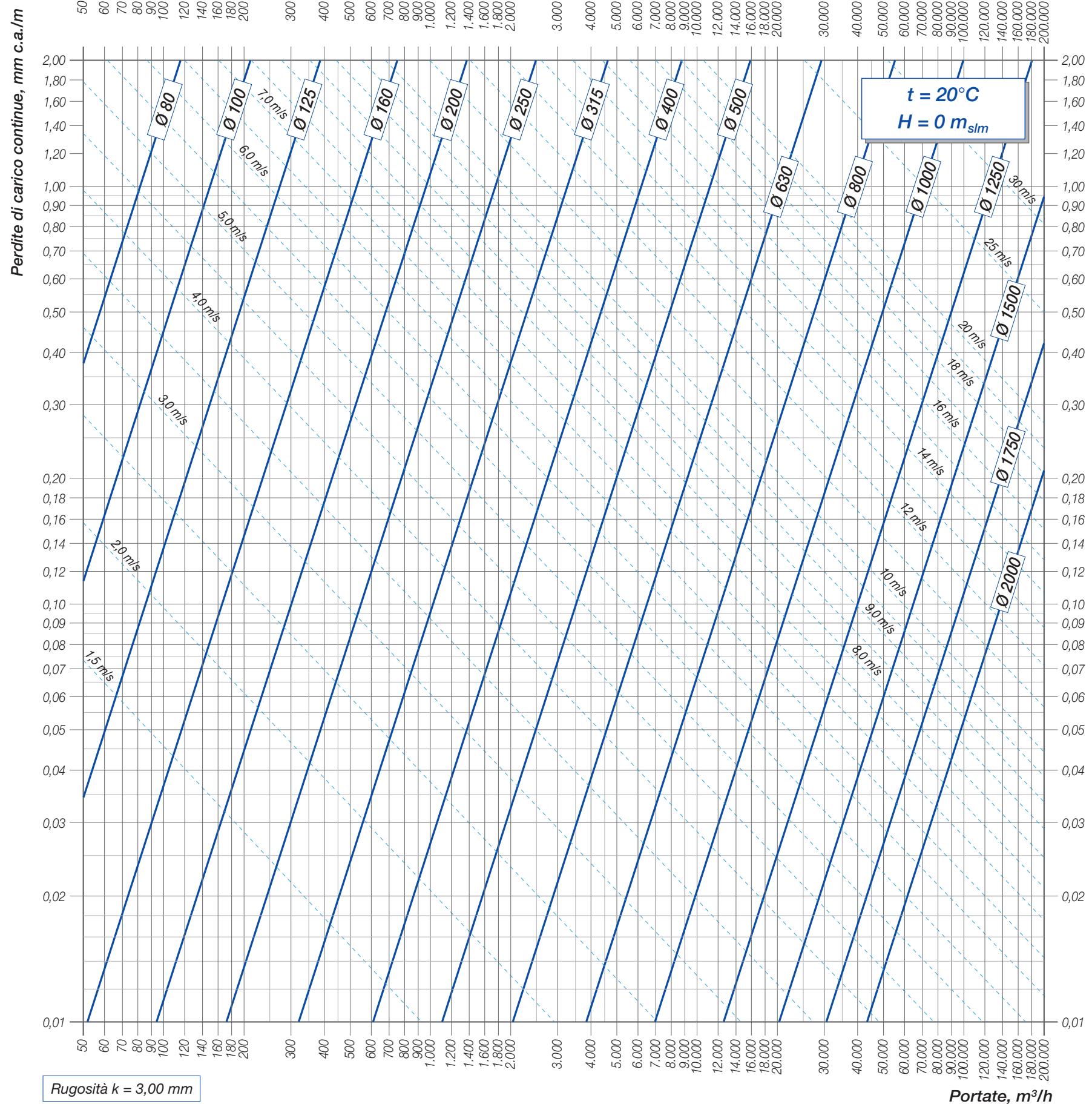
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ [65-1]

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

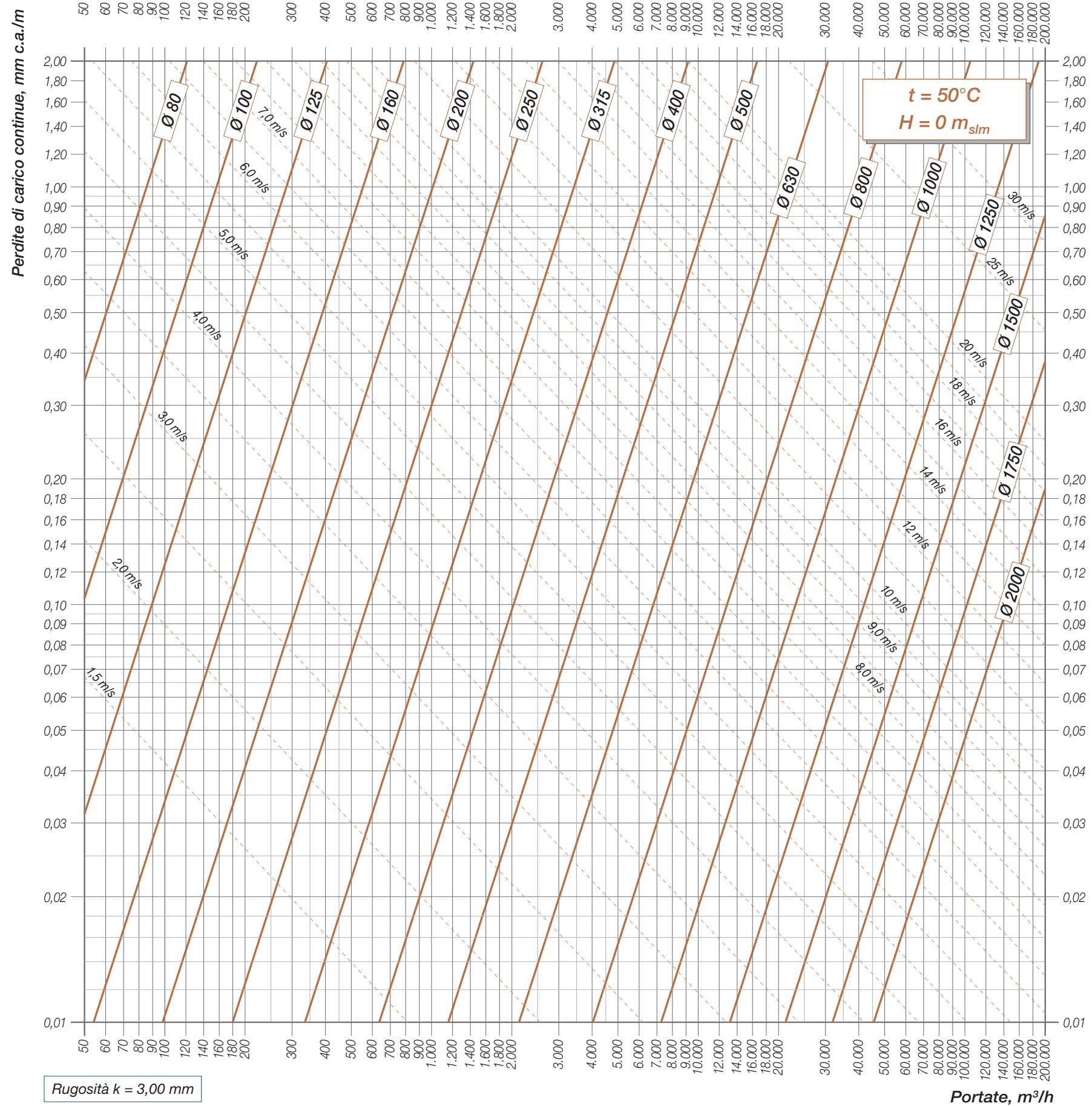
Diagramma *perdite di carico continue* $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ [65-3]

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

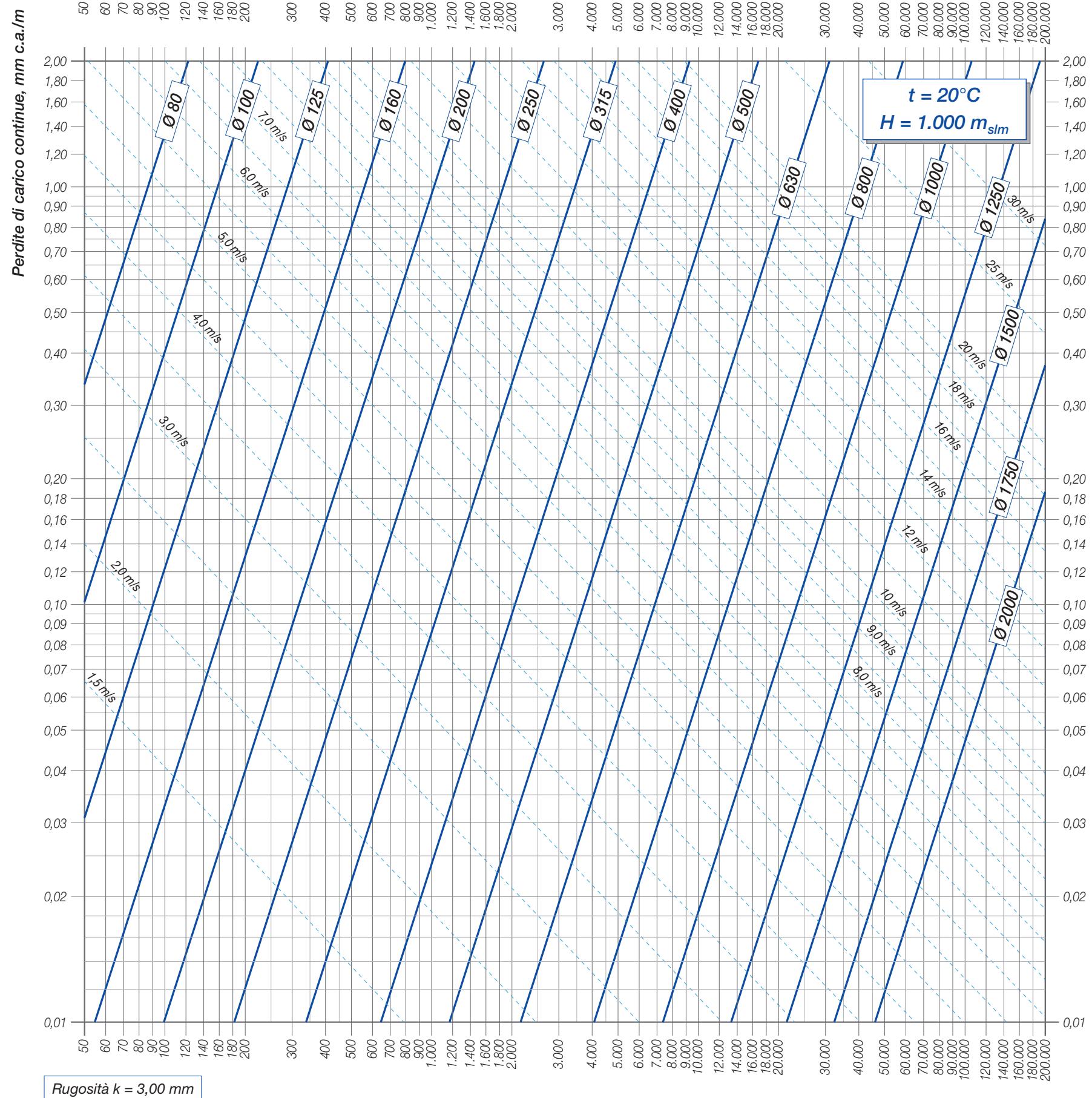
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 20^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



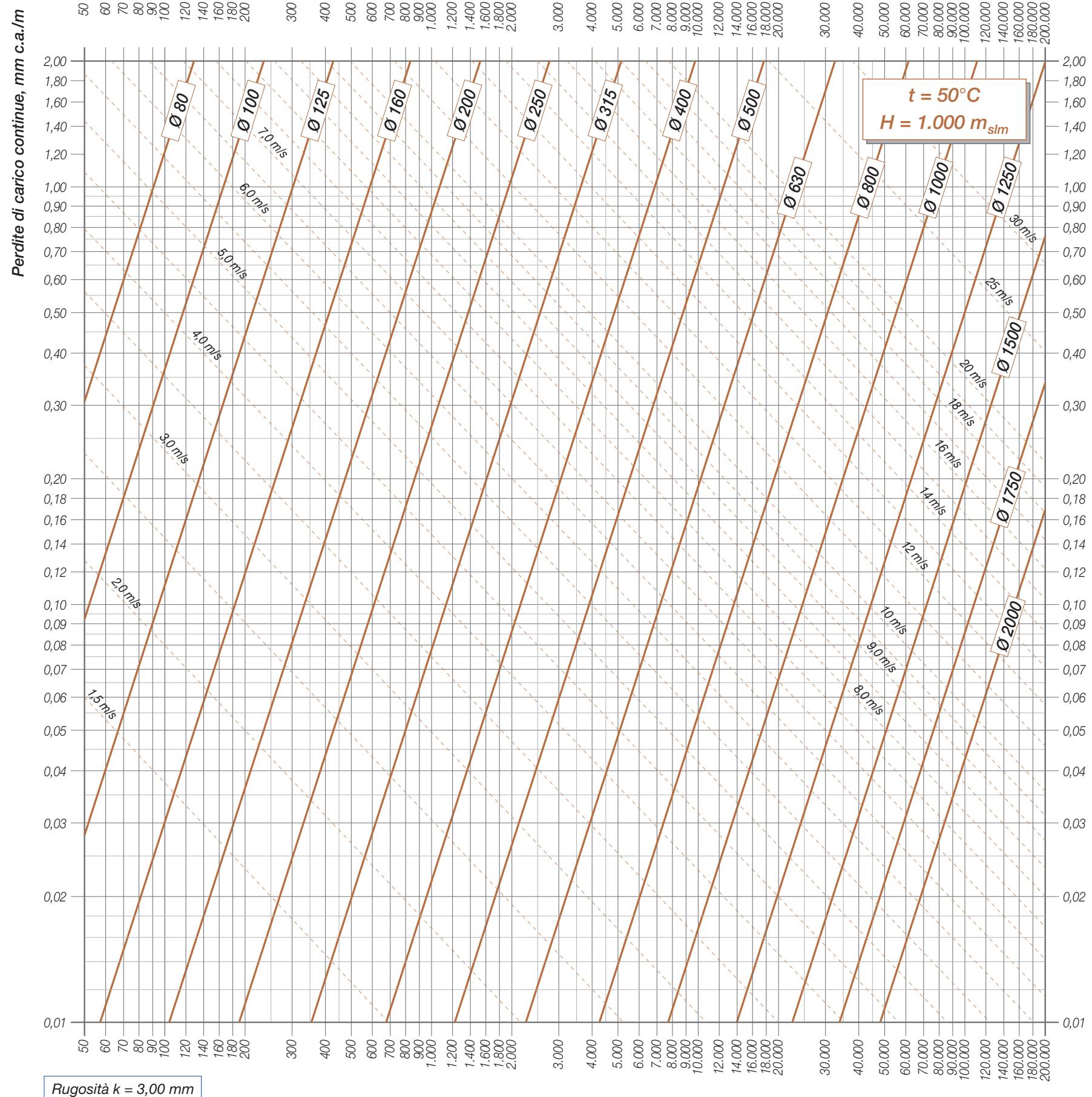
Perdite di carico continue dell'aria – CONDOTTI CIRCOLARI “MOLTO RUGOSI” – $t = 50^\circ\text{C}$, $H = 0 \text{ m}_{\text{slm}}$



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



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





DIAMETRI EQUIVALENTI

Tabella Condotti rettangolari (altezza da 100 a 800 mm)

[80-1a](#)

Tabella Condotti rettangolari (altezza da 850 a 2.200 mm)

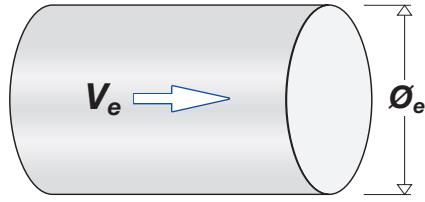
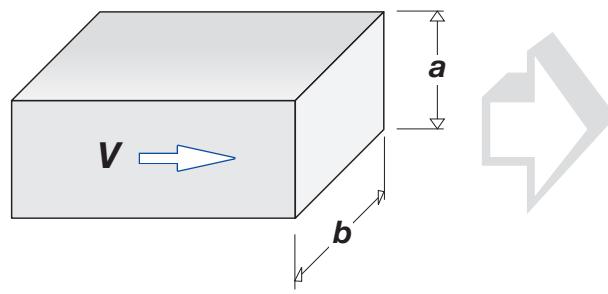
[80-1b](#)

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

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

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

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



$$v = v_e \cdot f$$

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

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

“ “ $\Sigma\xi = 1 \div 10$ $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 0 \text{ m}$ 96-1b

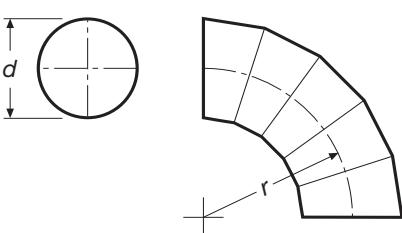
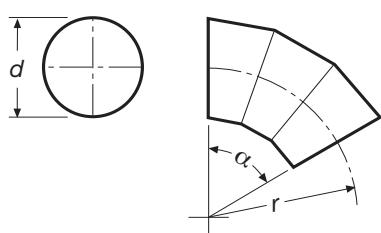
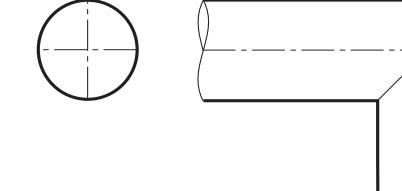
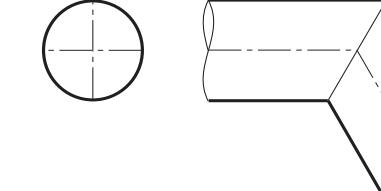
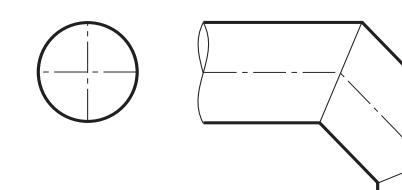
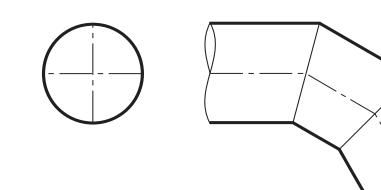
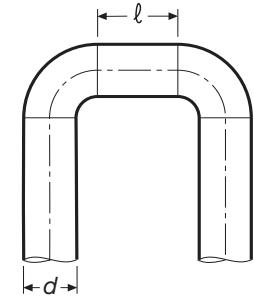
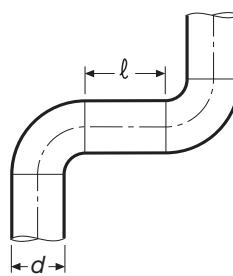
Tabella per $\Sigma\xi = 1 \div 10$ $t = 20^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 98-1a

“ “ $\Sigma\xi = 1 \div 10$ $t = 50^\circ\text{C}$ $H = 1.000 \text{ m}$ 98-1b

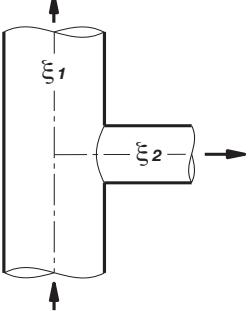
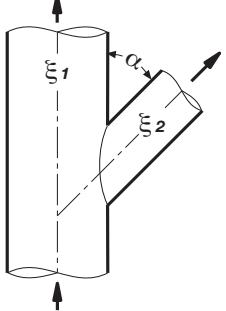
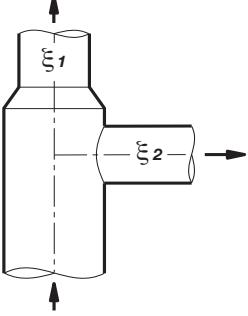
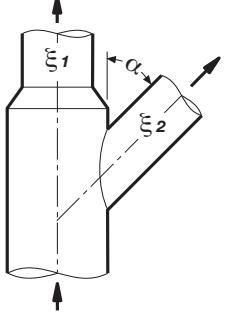
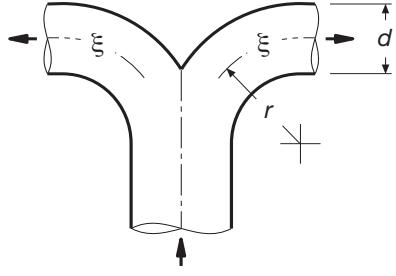
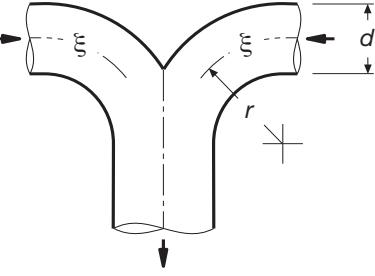
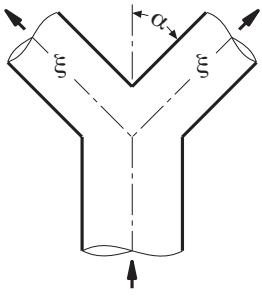
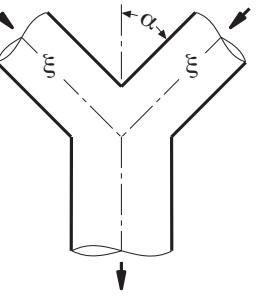
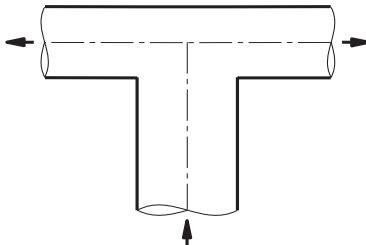
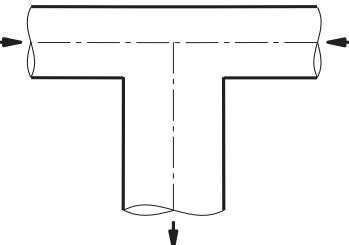
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - imbocchi e sbocchi

<p>Imbocco senza invito</p> <p>$\xi = 0,8$</p>	<p>Sbocco senza invito</p> <p>$\xi = 1,0$</p>																																
<p>Imbocco senza invito con impedimento frontale</p> <table border="1"> <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>Sbocco senza invito con impedimento frontale</p> <table border="1"> <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>Imbocco con invito</p> <p>$\xi = 0,4$</p>	<p>Sbocco con invito</p> <p>$\xi = 0,6$</p>																																
<p>Imbocco con invito e impedimento frontale</p> <table border="1"> <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>Sbocco con invito e impedimento frontale</p> <table border="1"> <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>Imbocco con diaframma</p> <p>$A = \text{area sezione canale}$</p> <p>$A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p> <table border="1"> <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>	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>Sbocco con diaframma</p> <p>$A = \text{area sezione canale}$</p> <p>$A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p> <table border="1"> <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>	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																										

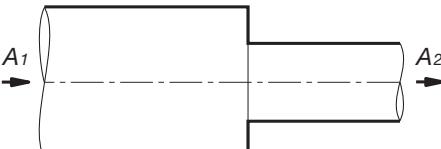
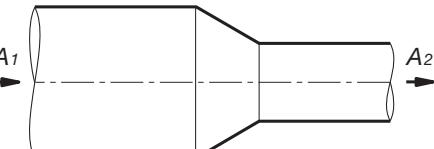
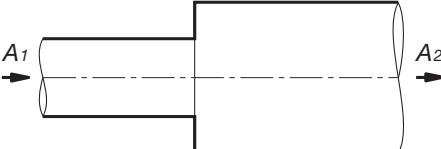
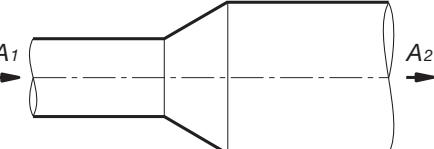
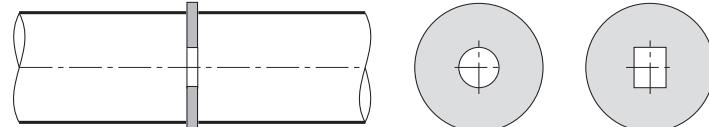
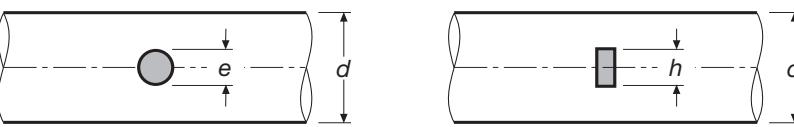
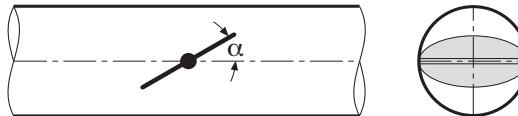
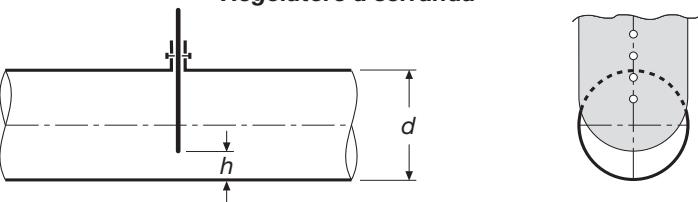
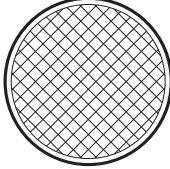
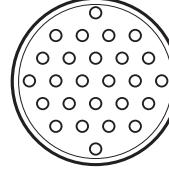
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - curve

<p>Curva a settori a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="867 603 1005 867"> <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="1587 603 1937 867"> <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="1672 1026 1937 1132"> <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="867 1714 1005 1894"> <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="1757 1714 1937 1894"> <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>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 1,3$</p>	 <p>Derivazioni a 30°, 45° e 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,2$</p> <table border="1" data-bbox="1562 355 1816 482"> <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>$\xi_1 = 0,4$ $\xi_2 = 1,3$</p>	 <p>Derivazioni con riduzione a 30°, 45° e 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,4$</p> <table border="1" data-bbox="1562 709 1816 836"> <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="736 969 870 1229"> <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="1625 969 1759 1229"> <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="736 1356 870 1547"> <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="1625 1356 1759 1547"> <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="793 264 952 497"> <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>  $\xi = 0,2$																										
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="793 624 952 857"> <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="1704 624 1862 857"> <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="179 1174 1026 1249"> <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> <td>ξ</td> <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>  <p>Tubi</p> <table border="1" data-bbox="1111 1174 1471 1249"> <thead> <tr> <th>e/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Barre</p> <table border="1" data-bbox="1555 1174 1915 1249"> <thead> <tr> <th>h/d</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table>	e/d	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	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																												
e/d	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,2	0,6	2,0																																		
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="179 1513 1026 1587"> <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> <td>ξ</td> <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="1217 1513 1810 1587"> <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> <td>ξ</td> <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="539 1873 1026 1947"> <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> <td>ξ</td> <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="1439 1873 1926 1947"> <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> <td>ξ</td> <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																															

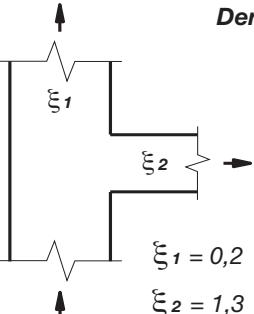
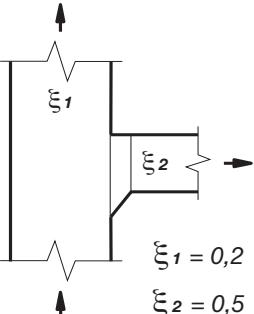
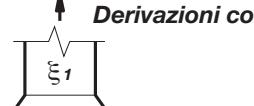
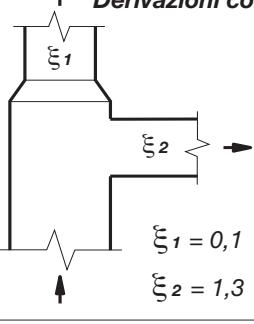
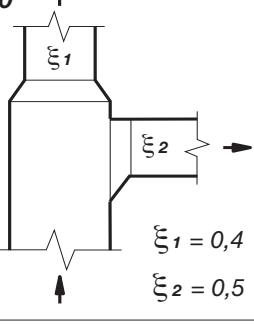
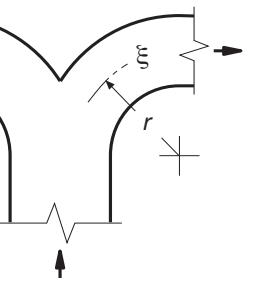
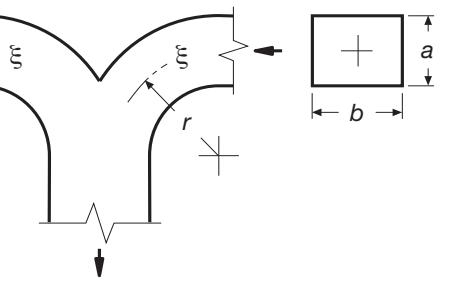
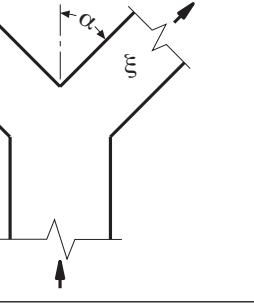
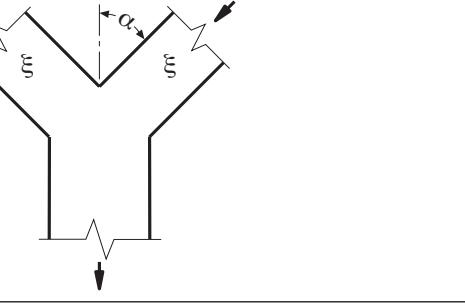
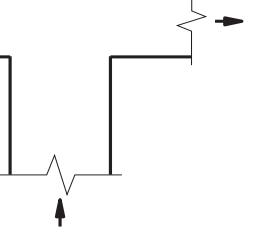
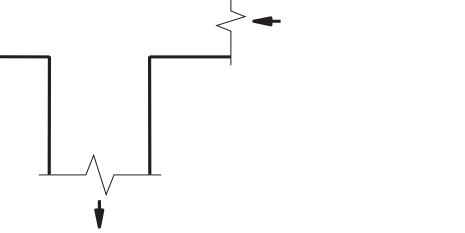
Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - imbocchi e sbocchi

<p>Imbocco senza invito</p> <p>$\xi = 1,00$</p>	<p>Sbocco senza invito</p> <p>$\xi = 1,20$</p>																																
<p>Imbocco senza invito con impedimento frontale</p> <p>$de = \text{diametro equivalente}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>e/de</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>	e/de	ξ	0,2	2,8	0,4	1,7	0,6	1,4	0,8	1,2	1,0	1,0	<p>Sbocco senza invito con impedimento frontale</p> <p>$de = \text{diametro equivalente}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>e/de</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>	e/de	ξ	0,4	2,0	0,6	1,6	0,8	1,4	1,0	1,2										
e/de	ξ																																
0,2	2,8																																
0,4	1,7																																
0,6	1,4																																
0,8	1,2																																
1,0	1,0																																
e/de	ξ																																
0,4	2,0																																
0,6	1,6																																
0,8	1,4																																
1,0	1,2																																
<p>Imbocco con invito</p> <p>$\xi = 0,6$</p>	<p>Sbocco con invito</p> <p>$\xi = 0,8$</p>																																
<p>Imbocco con invito e impedimento frontale</p> <p>$de = \text{diametro equivalente}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>e/de</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>	e/de	ξ	0,2	1,4	0,4	0,9	0,6	0,8	0,8	0,7	1,0	0,6	<p>Sbocco con invito e impedimento frontale</p> <p>$de = \text{diametro equivalente}$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>e/de</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>	e/de	ξ	0,4	1,4	0,6	1,2	0,8	1,0	1,0	0,8										
e/de	ξ																																
0,2	1,4																																
0,4	0,9																																
0,6	0,8																																
0,8	0,7																																
1,0	0,6																																
e/de	ξ																																
0,4	1,4																																
0,6	1,2																																
0,8	1,0																																
1,0	0,8																																
<p>Imbocco con diaframma</p> <p>$A = \text{area sezione canale}$ $A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p> <table border="1"> <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>	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>Sbocco con diaframma</p> <p>$A = \text{area sezione canale}$ $A^* = \text{area passaggio diaframma}$</p> <table border="1"> <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>	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																										

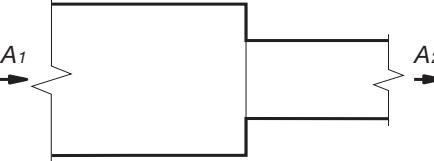
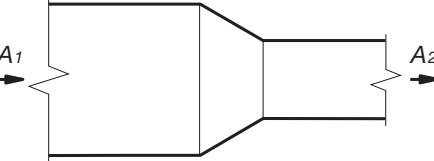
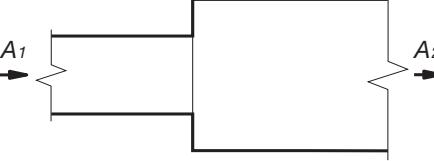
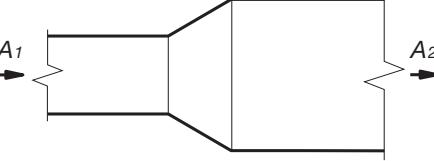
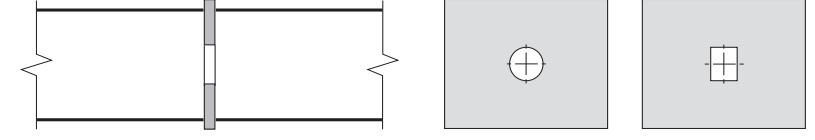
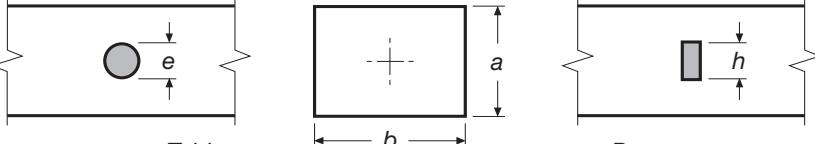
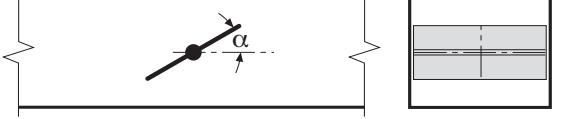
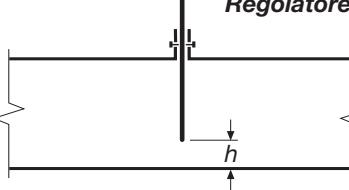
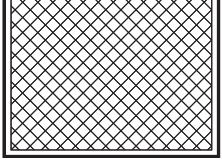
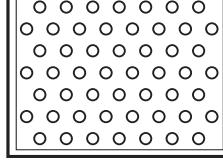
Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti ξ - curve

<p>Curva a 90°</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/a</th> <th colspan="2">ξ</th> </tr> <tr> <th>$b/a \leq 1$</th> <th>$b/a \geq 1$</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		$b/a \leq 1$	$b/a \geq 1$	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"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>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>	α	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																																	
	$b/a \leq 1$	$b/a \geq 1$																																	
0,50	1,2	1,0																																	
0,75	0,6	0,4																																	
1,00	0,3	0,2																																	
1,50	0,1	0,1																																	
α	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"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>N</th> <th>X_1</th> <th>X_2</th> <th>X_3</th> <th>X_4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$300 \div 500$</td> <td>1</td> <td>$1/3a$</td> <td>$2/3a$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$500 \div 1.000$</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>	a	N	X_1	X_2	X_3	X_4	$300 \div 500$	1	$1/3a$	$2/3a$			$500 \div 1.000$	2	$1/6a$	$1/3a$	$1/2a$		> 1.000	3	$1/12a$	$1/6a$	$1/4a$	$1/2a$	<table border="1"> <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>	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																														
$300 \div 500$	1	$1/3a$	$2/3a$																																
$500 \div 1.000$	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"> <thead> <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>	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,5	0,7	0,9																												
$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																																	
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>Derivazioni a 90°</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" data-bbox="1562 349 1816 476"> <thead> <tr> <th></th> <th>ξ_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>		ξ_2	$\alpha = 30^\circ$	0,4	$\alpha = 45^\circ$	0,7	$\alpha = 60^\circ$	0,9												
	ξ_2																						
$\alpha = 30^\circ$	0,4																						
$\alpha = 45^\circ$	0,7																						
$\alpha = 60^\circ$	0,9																						
 <p>Derivazioni con riduzione a 90°</p> <p>$\xi_1 = 0,1$ $\xi_2 = 1,3$</p>	 <p>Derivazioni con riduzione a 90°</p> <p>$\xi_1 = 0,4$ $\xi_2 = 0,5$</p>	 <p>Derivazione a doppia curva</p> <table border="1" data-bbox="730 963 878 1229"> <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>Derivazioni con riduzione a 30°, 45° e 60°</p> <p>$\xi_1 = 0,4$</p> <table border="1" data-bbox="1562 709 1816 891"> <thead> <tr> <th></th> <th>ξ_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>		ξ_2	$\alpha = 30^\circ$	0,4	$\alpha = 45^\circ$	0,7	$\alpha = 60^\circ$	0,9
r/a	ξ																						
0,50	1,0																						
0,75	0,5																						
1,00	0,3																						
1,50	0,1																						
2,00	0,1																						
	ξ_2																						
$\alpha = 30^\circ$	0,4																						
$\alpha = 45^\circ$	0,7																						
$\alpha = 60^\circ$	0,9																						
 <p>Confluenza a doppia curva</p> <table border="1" data-bbox="730 1342 878 1397"> <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	 <p>Confluenza a doppia curva</p> <table border="1" data-bbox="1625 1363 1774 1545"> <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	 <p>Derivazione ad Y</p> <p>$\xi_1 = 0,3$ $\xi_2 = 1,4$</p>	 <p>Confluenza a Y</p> <p>$\xi_1 = 0,3$ $\xi_2 = 1,3$</p>
r/a	ξ																						
0,50	1,0																						
0,75	0,4																						
1,00	0,2																						
1,50	0,1																						
2,00	0,1																						
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="789 270 948 493"> <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>  $\xi = 0,2$																										
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="789 630 948 853"> <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="1699 630 1858 853"> <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="186 1170 1022 1249"> <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> <td>ξ</td> <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 1456 1217"> <thead> <tr> <th>e/de</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1562 1138 1901 1217"> <thead> <tr> <th>h/de</th> <th>0,10</th> <th>0,25</th> <th>0,50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ξ</td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table> <p>de = diametro equivalente</p>	e/de	0,10	0,25	0,50	ξ	0,2	0,6	2,0	h/de	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/de	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,2	0,6	2,0																																		
h/de	0,10	0,25	0,50																																		
ξ	0,7	1,4	4,0																																		
<p>Regolatore a farfalla</p>  <table border="1" data-bbox="186 1505 1022 1583"> <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> <td>ξ</td> <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 1498 1710 1577"> <thead> <tr> <th>h/de</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> <td>ξ</td> <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>de = diametro equivalente</p>	h/de	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/de	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="535 1865 1033 1943"> <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> <td>ξ</td> <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="1445 1865 1943 1943"> <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> <td>ξ</td> <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	$\Sigma\xi$	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})

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	$\Sigma\xi$	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	$\Sigma\xi$	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

