

# IMPIANTI DI VENTILAZIONE CON VMC



## TIPOLOGIE CANALI ARIA







**IN ALLUMINIO  
PREISOLATI**





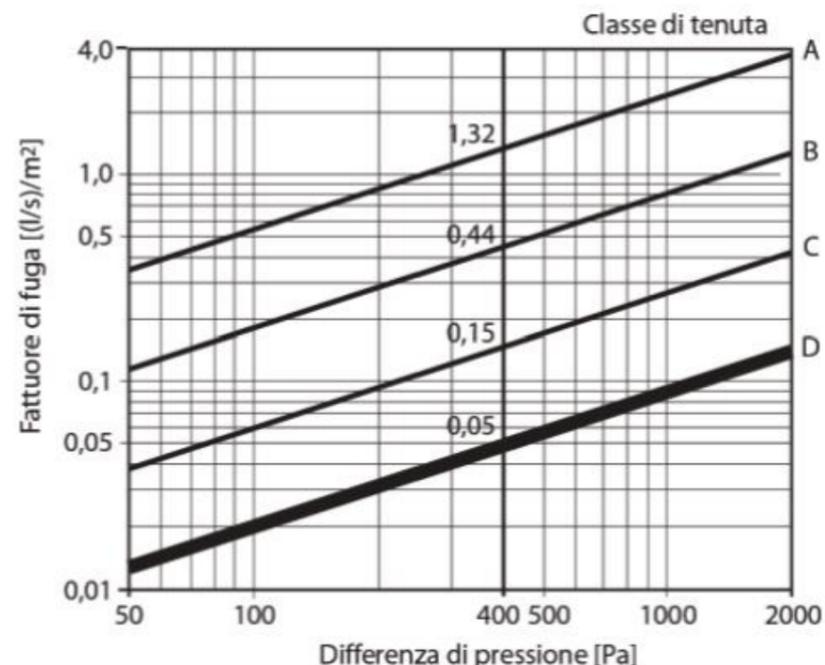


### Caratteristiche generali

- Il sistema **Lindab Safe** è un sistema per il montaggio rapido dei canali circolari.
- Il sistema di canali circolari e pezzi speciali in **acciaio zincato Lindab Safe** è conforme alla **UNI EN 12237:2004** e **UNI EN 1506: 2000**.
- **Lindab Safe** si basa su **una guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM**, sviluppata e brevettata da Lindab, che consente la giunzione dei componenti ad innesto ed il montaggio rapido dell'impianto.  
La guarnizione, inserita in fase di produzione sulle estremità dei raccordi, garantisce un'ottima tenuta alle fughe d'aria, è estremamente resistente e pressoché insensibile alle variazioni di temperatura (-30°C +100°C).
- **Lindab Safe** è approvato per la **classe di tenuta D** (secondo UNI EN 12237) dal SITAC, Istituto Svedese di certificazione, con certificato num. 1358/88 N. Il certificato è valido anche in assenza di test di pressurizzazione in cantiere.
- Spessori, tolleranze e caratteristiche costruttive conformi alle norme **UNI EN 1506**, **UNI EN 10142**, **UNI EN 10143** e allo standard **Eurovent 2/3**

### Vantaggi

- **Classe di tenuta D** significa fughe d'aria minime - 96% inferiori a quelle di un impianto in classe A - con notevole risparmio d'energia elettrica per il funzionamento dei gruppi frigoriferi e dei ventilatori, e quindi minori costi di esercizio.



*Il fattore di fuga (l/s)/m² è sempre specificato in rapporto alla differenza di pressione tra l'interno e l'esterno del canale. L'unità di misura (l/s)/m² si riferisce alla quantità d'aria che esce (o entra, in caso di depressione) dal canale e dalle giunzioni riferito alla superficie del canale espressa in m². Il grafico mostra che la classe di tenuta D è 3 volte superiore alla classe C, che a sua volta è 3 volte meglio della classe B e così via..*

### Ed inoltre...

- **Forte riduzione dei tempi di posa** grazie al sistema brevettato ad innesto Lindab Safe e alla riduzione dei punti di giunzione e sospensione.
- **Guarnizione di tenuta** già montata all'origine
- **Facilmente regolabile** - la tenuta è garantita anche dopo rotazione o rimontaggio dei particolari.
- **Nessun bisogno di siliconare o nastrare le giunzioni.**
- **Insensibile alle variazioni di temperatura ambiente:** può essere montato ovunque.
- **Possibilità di dimensionare il sistema per operare a velocità d'esercizio più elevate** pur mantenendo perdite di carico minime e livelli di rumorosità verificabili.



### Caratteristiche generali

Il sistema brevettato **Lindab Safe Click** rappresenta l'evoluzione del collaudato e certificato sistema Safe ed è compatibile con tutti i prodotti Lindab e gli altri sistemi esistenti sul mercato. Lindab Safe click, grazie ad una **giunzione click**, si assembla in modo rapido e migliora le condizioni di lavoro perchè **la posa in opera è meno faticosa e il risparmio di tempo è notevole**. I benefici sono particolarmente significativi dove gli spazi sono ridotti e l'utilizzo di utensili risulta difficoltoso.

### Dimentica utensili, viti e rivetti...

**...e assembla canali e raccordi circolari con un semplice CLICK!**



Un principio che già conosci...



Lindab Safe Click si basa su una giunzione di tipo click e comprende la gamma completa di canali e raccordi circolari dal diametro Ø 80 mm al diametro Ø 315 mm incluso.

### Vantaggi durante l'installazione....

- **Minor tempo di installazione**
- **Nessun bisogno di utensili**
- **Facile da installare**, specie dove lo spazio è ridotto
- **Migliore ergonomia** e meno fatica durante la posa
- **Semplice messa a punto dell'impianto**

### ....per un impianto di maggior valore

- **Basato** sul ben noto, collaudato e documentato sistema Lindab Safe
- **Compatibile con gli altri sistemi esistenti** sul mercato
- **Maggiore tenuta grazie all'assenza di fori per viti e rivetti**
- **Assenza di elementi sporgenti** dove si può accumulare lo sporco
- **Pulizia e manutenzione più facili**, rischio ridotto di crescita batterica

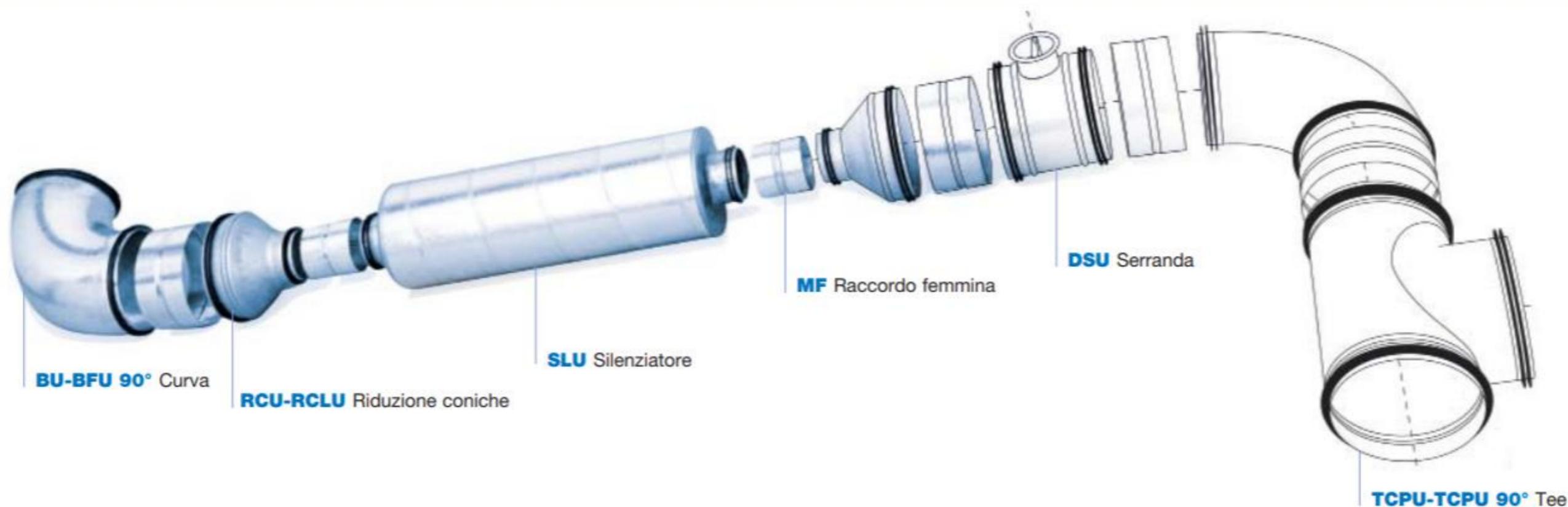


Canali con viti e rivetti



Lindab Safe Click

# Lindab Safe



## Regolazione & VAV

Gli impianti aeraulici devono disporre di sistemi di regolazione che permettano la regolazione dei volumi di aria nei vari canali al fine di poter raggiungere ogni diffusore con la portata d'aria corretta. La gamma Lindab per la regolazione comprende serrande di taratura, manuali e motorizzate, circolari e rettangolari, serrande di intercettazione, serrande di sovrappressione e misuratori di portata. La gamma comprende anche unità per sistemi a portata costante (CAV) e a portata variabile (VAV).

### DRU

Serranda di regolazione con otturatore con pala a bordi tagliati



### DSU

Serranda di regolazione con pala circolare



### DTU

Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751



### DTHU

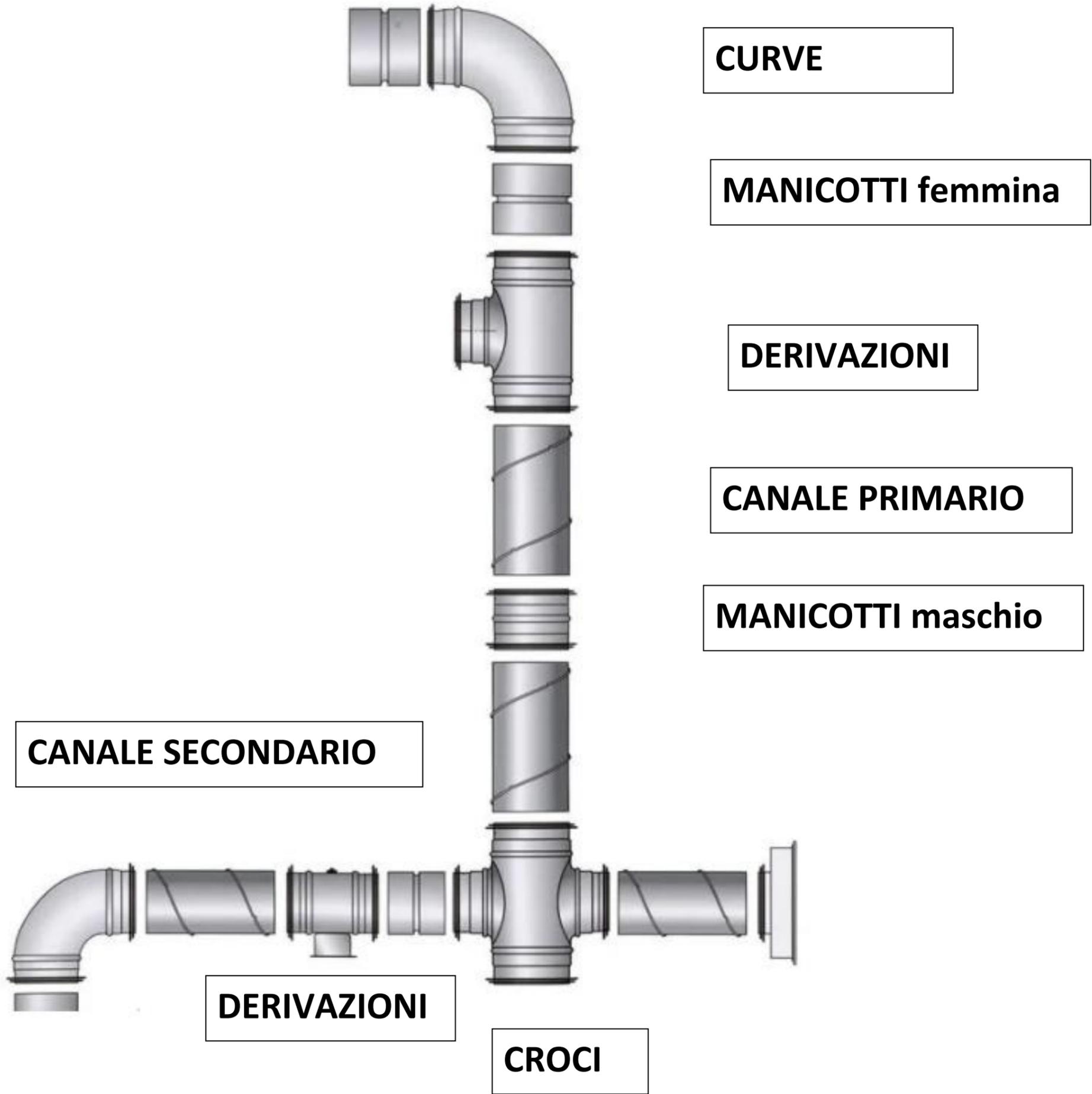
Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751 motorizzabile



### DIRU

Serranda ad iride provvista di prese di pressione per bilanciamento impianti





## Canali circolari

Canali circolari, in lamiera di acciaio zincato, conformi a UNI EN 12237, UNI EN 1506 ed UNI EN 13779. Esecuzione per impianti a Classe di tenuta D. Pressione statica d'esercizio +2000Pa/ -750 Pa secondo UNI EN12237.

- Bugne per assemblaggio rapido Lindab Safe Click fino al diam. 250 mm
- Nervatura di rinforzo dal diam. 355 mm

	Ø	Spessore	L = 3 m	A misura	
	mm	mm	€/pz.	€/m	
Canali Click	80	0,5	28,50	10,90	216
	100	0,5	27,40	10,50	126
	125	0,5	36,00	13,80	80
	160	0,5	46,00	17,60	48
	200	0,5	57,00	21,90	30
	250	0,5	71,50	27,40	20
Nervature di rinforzo (dimensioni in grigio)	315	0,6	104,00	40,00	12
	355	0,6	120,00	46,00	6
	400	0,6	135,00	52,00	6
	450	0,7	171,00	66,00	10
	500	0,7	191,00	73,50	10
	560	0,7	217,00	83,00	10
	630	0,7	245,00	94,00	13
	710	0,8	305,00	117,00	13
	800	0,8	345,00	132,00	13
	900	0,9	431,00	165,00	13
	1000	0,9	479,00	184,00	20
	1120	0,9	540,00	207,00	20
	1250	0,9	600,00	230,00	20
	1400	1,25	930,00	357,00	20
	1500	1,25	1010,00	387,00	30
	1600	1,25	1070,00	410,00	30
1800	1,25	1200,00	460,00	30	
2000	1,25	1330,00	510,00	-	

Protezione in pluriball  
€/pz. (netto)



SR

### ESEMPIO DI ORDINE

SR

160

3000

160 : Ø diametro mm

300 : L lunghezza

# Curve

**BU**



Curva stampata  
 $r_m = 1 \times \varnothing$

**BFU**



Curva a settori  
 $r_m = 1 \times \varnothing$

**BSU**



Curva stampata  
 $r_m = 1,5 \times \varnothing$

**BSFU**



Curva a settori  
 $r_m = 1,5 \times \varnothing$

**BMU**



Curva stampata  
maschio-femmina

**BKMU90**



Curva stampata  
maschio-femmina  
 $r_m = 0,6 \times \varnothing$

	$\varnothing$	90°	60°	45°	30°
	mm				
BU	80	18,60	18,60	16,50	15,20
	100	17,20	16,20	15,20	14,40
	125	20,10	20,10	16,20	16,40
	160	27,90	27,90	22,30	20,40
	200	43,00	43,00	31,00	28,20
	250	65,60	66,50	42,50	41,00
BFU	315	87,00	87,00	61,00	50,50
	355	104,00	104,00	72,00	62,50
	400	107,00	107,00	88,00	81,00
	450	117,00	117,00	99,00	90,00
	500	160,00	160,00	111,00	96,00
	560	195,00	195,00	143,00	132,00
	630	248,00	247,00	169,00	152,00
	710	372,00	372,00	259,00	221,00
	800	467,00	467,00	319,00	268,00
	900	550,00	550,00	374,00	311,00
	1000	670,00	670,00	453,00	379,00
	1120	830,00	830,00	560,00	500,00
	1250	960,00	960,00	640,00	550,00

	$\varnothing$	90°
	mm	
BSU	80	-
	100	44,50
	125	52,50
	160	69,00
	200	93,00
	250	97,00
BSFU	315	110,00
	355	122,00
	400	153,00
	450	187,00
	500	260,00
	560	310,00
	630	392,00
	710	520,00
	800	640,00
	900	750,00
1000	900,00	
1120	1100,00	
1250	1300,00	

$\varnothing$	BMU		BKMU
	90°	45°	90°
80	-	-	43,00
100	19,90	18,60	39,00
125	24,00	20,40	47,50
160	37,50	23,70	53,50

## ESEMPIO DI ORDINE

**BU 160 125**

**BU/BFU/BSU/BSFU**  
Tipo di curva

**160** :  $\varnothing$  diametro mm

**90** : Gradi

# Manicotti

**NPU**



Manicotto maschio

**MF**



Manicotto femmina

**SNPU**



Manicotto telescopico regolabile maschio

**SMFU**



Manicotto telescopico regolabile femmina-maschio

Ø mm	NPU	MF	SNPU			SMFU		
			L=150	L=300	L=500	L=150	L=300	L=500
80	7,90	3,50	9,80	11,50	15,80	9,80	11,50	15,80
100	6,90	4,20	10,50	11,60	16,90	10,50	11,60	16,90
125	7,90	4,30	11,90	13,00	19,70	11,90	13,00	19,70
160	9,30	4,40	13,90	15,30	25,90	13,90	15,30	25,90
200	10,60	5,10	16,60	20,30	31,00	16,60	20,30	31,00
250	14,40	7,50	26,80	28,20	42,00	26,80	28,20	42,00
315	18,00	8,70	32,00	36,00	53,50	32,00	36,00	53,50
355	23,70	12,10	40,00	58,50	64,00	40,00	58,50	64,00
400	29,20	13,10	51,00	65,50	85,00	51,00	65,50	85,00
450	35,50	14,10	56,50	76,00	92,00	56,50	76,00	92,00
500	39,00	19,10	61,50	77,50	104,00	61,50	77,50	104,00
560	55,50	20,20	-	-	-	-	-	-
630	63,00	29,10	83,00	104,00	120,00	83,00	104,00	120,00
710	86,00	30,50	-	-	-	-	-	-
800	88,00	40,00	-	-	-	-	-	-
900	99,00	42,50	-	-	-	-	-	-
1000	150,00	58,50	-	-	-	-	-	-
1120	192,00	93,00	-	-	-	-	-	-
1250	239,00	105,00	-	-	-	-	-	-

## ESEMPIO DI ORDINE

**NPU 160**

**NPU/MF/SNPU/SMFU**  
Tipo di manicotto

**160** : Ø diametro mm

## Tee e croci stampate e a 45°

**TCPU**



Tee a 90° stampato

**TCPMU**



Tee a 90° stampato maschio-femmina

**XCPU**



Croce a 90° stampata

**TVU**



Tee a 45°

**XVU**



Croce a 45°

d1 mm	d3 mm	TCPU
80	80	30,50
100	80	23,80
	100	22,70
125	80	27,30
	100	28,30
	125	31,00
160	80	33,50
	100	33,30
	125	36,00
	160	38,00
200	80	47,50
	100	48,00
	125	49,00
	160	50,50
	200	52,00
250	80	50,50
	100	57,50
	125	63,00
	160	70,00
	200	78,50
	250	83,00
315	80	58,00
	100	62,50
	125	67,00
	160	78,50
	200	89,00
	250	104,00
	315	113,00

d1 mm	d3 mm	TVU
80	80	68,50
100	80	64,50
	100	68,50
125	80	73,50
	100	73,00
	125	71,50
160	80	83,00
	100	82,00
	125	82,00
	160	80,00
200	80	80,00
	100	80,00
	125	79,00
	160	77,00
	200	81,00
250	100	99,00
	125	99,00
	160	95,00
	200	110,00
	250	115,00
	315	129,00
	125	130,00
	160	125,00
	200	136,00
	250	141,00
	315	153,00
	355	139,00
	125	137,00
	160	137,00
	200	139,00
	250	162,00

d1 mm	d3 mm	TVU
355	315	179,00
	355	211,00
400	100	185,00
	125	182,00
	160	176,00
	200	186,00
	250	202,00
	315	234,00
	355	237,00
	400	245,00
450	160	233,00
	200	230,00
	250	236,00
	315	247,00
	355	255,00
	400	262,00
	450	271,00
500	160	234,00
	200	240,00
	250	246,00
	315	259,00
	355	266,00
	400	272,00
	450	282,00
	500	318,00
560	160	273,00
	200	283,00
	250	290,00
	315	302,00
	355	310,00
	400	318,00

d1 mm	d3 mm	TVU
560	450	327,00
	500	338,00
	560	356,00
630	200	300,00
	250	314,00
	315	326,00
	355	333,00
	400	342,00
	450	352,00
	500	363,00
	560	408,00
	630	406,00
710	315	340,00
	355	347,00
	400	356,00
	450	366,00
	500	380,00
	560	399,00
	630	422,00
	710	443,00
800	400	400,00
	450	416,00
	500	427,00
	560	455,00
	630	485,00
	710	510,00
	800	610,00
900	400	434,00
	450	450,00
	500	464,00
	560	500,00

d1 mm	d3 mm	TVU
900	630	570,00
	710	630,00
	800	710,00
	900	800,00
1000	500	560,00
	560	630,00
	630	710,00
	710	770,00
	800	820,00
	900	890,00
	1000	950,00
1120	500	640,00
	560	690,00
	630	780,00
	710	920,00
	800	960,00
	900	1060,00
	1000	1140,00
	1120	1360,00
1250	500	740,00
	560	780,00
	630	870,00
	710	980,00
	800	1050,00
	900	1150,00
	1000	1310,00
	1120	1440,00
	1250	1620,00

XCPU = TCPU x 1,9

XVU = TVU x 1,9

## Riduzioni stampate e lunghe

**RCU**



Riduzione stampata  
maschio - maschio

**RCFU**



Riduzione stampata  
femmina - maschio

**RCLU**



Riduzione lunga  
maschio - maschio

**RCFLU**



Riduzione lunga  
femmina - maschio

d1 mm	d2 mm	RCU RCFU
100	80	12,80
125	80	16,40
	100	12,30
160	80	18,20
	100	14,20
	125	14,90
200	100	16,90
	125	17,20
	160	17,50
250	125	31,50
	160	25,50
	200	26,80
315	160	37,00
	200	38,50
	250	41,50

d1 mm	d2 mm	RCLU RCFLU
355	160	62,00
	200	61,50
	250	61,00
	315	60,50
400	160	73,00
	200	72,50
	250	72,00
	315	71,50
	355	70,50
450	200	80,00
	250	79,50
	315	79,00
	355	77,00
	400	76,00
500	200	94,00
	250	93,00
	315	93,00
	355	92,00
	400	90,00
	450	88,00
560	200	120,00
	250	118,00
	315	118,00
	355	116,00
	400	115,00

d1 mm	d2 mm	RCLU RCFLU
560	450	114,00
	500	112,00
630	315	148,00
	355	146,00
	400	144,00
	450	143,00
	500	142,00
	560	141,00
710	315	166,00
	355	166,00
	400	165,00
	450	164,00
	500	163,00
	560	162,00
	630	162,00
800	315	209,00
	355	207,00
	400	204,00
	450	201,00
	500	201,00
	560	200,00
	630	195,00
	710	187,00
900	400	255,00
	450	251,00

d1 mm	d2 mm	RCLU RCFLU
900	500	247,00
	560	245,00
	630	243,00
	710	235,00
	800	224,00
1000	500	301,00
	560	297,00
	630	293,00
	710	286,00
	800	277,00
	900	260,00
1120	560	401,00
	630	398,00
	710	390,00
	800	379,00
	900	362,00
	1000	355,00
1250	560	451,00
	630	449,00
	710	440,00
	800	428,00
	900	411,00
	1000	404,00
	1120	407,00

## Riduzioni lunghe eccentriche

**RLU**



Riduzione  
lunga eccentrica  
maschio - maschio

**RFLU**



Riduzione  
lunga eccentrica  
femmina - maschio

d1 mm	d2 mm	RLU RFLU
100	80	31,50
125	80	36,00
	100	33,00
160	80	40,00
	100	36,50
	125	38,50
200	80	46,50
	100	43,00
	125	42,00
	160	41,50
250	80	67,00
	100	67,00
	125	63,50
	160	61,50
	200	59,00
315	125	89,00
	160	67,50
	200	67,00
	250	75,00
355	160	81,00
	200	80,00
	250	79,50
	315	80,00
400	160	96,00
	200	95,00

d1 mm	d2 mm	RLU RFLU
400	250	93,00
	315	93,00
	355	93,00
450	200	105,00
	250	104,00
	315	103,00
	355	101,00
	400	99,00
500	200	122,00
	250	122,00
	315	121,00
	355	120,00
	400	118,00
	450	116,00
560	200	155,00
	250	157,00
	315	154,00
	355	154,00
	400	152,00
	450	150,00
	500	148,00
630	315	193,00
	355	191,00
	400	190,00
	450	189,00

d1 mm	d2 mm	RLU RFLU
630	500	186,00
	560	186,00
710	315	222,00
	355	221,00
	400	218,00
	450	216,00
	500	215,00
	560	214,00
800	630	215,00
	315	270,00
	355	271,00
	400	266,00
	450	262,00
	500	261,00
	560	261,00
	630	257,00
	710	246,00
900	400	311,00
	450	306,00
	500	301,00
	560	299,00
	630	294,00
	710	292,00
	800	284,00
1000	500	366,00

d1 mm	d2 mm	RLU RFLU
1000	560	361,00
	630	378,00
	710	373,00
	800	362,00
	900	341,00
1120	560	485,00
	630	520,00
	710	510,00
	800	495,00
	900	472,00
	1000	463,00
1250	560	630,00
	630	620,00
	710	570,00
	800	550,00
	900	540,00
	1000	540,00
	1120	530,00

## Tee e croci coniche



Tee con stacco conico a 90°



Croce con stacchi conici a 90° da d1 = 355 mm

d1 mm	d3 mm	TCU												
355	100	85,00	450	355	154,00	560	800	373,00	800	400	391,00	1000	560	630,00
	125	83,00		400	158,00	630	200	275,00		450	402,00		630	630,00
	160	88,00		450	164,00		250	280,00		500	408,00		710	650,00
	200	94,00		500	186,00		315	290,00		560	421,00		800	670,00
	250	97,00		560	195,00		355	297,00		630	440,00		900	690,00
	315	103,00		630	208,00		400	302,00		710	452,00		1000	730,00
	355	107,00	500	125	141,00		450	306,00		800	474,00		1120	1010,00
	400	121,00		160	159,00		500	318,00		900	570,00		1250	1080,00
	450	125,00		200	164,00		560	329,00		1000	650,00	1120	500	840,00
	500	130,00		250	168,00		630	342,00		1120	690,00		560	850,00
	560	138,00		315	178,00		710	370,00	900	315	472,00		630	860,00
400	100	103,00		355	184,00		800	419,00		355	483,00		710	930,00
	125	105,00		400	189,00		900	435,00		400	490,00		800	950,00
	160	108,00		450	192,00	710	250	320,00		450	498,00		900	980,00
	200	110,00		500	200,00		315	330,00		500	510,00		1000	1010,00
	250	115,00		560	248,00		355	337,00		560	520,00		1120	1080,00
	315	120,00		630	259,00		400	343,00		630	540,00		1250	1140,00
	355	125,00		710	272,00		450	353,00		710	560,00	1250	500	900,00
	400	130,00	560	200	223,00		500	359,00		800	570,00		560	900,00
	450	150,00		250	228,00		560	372,00		900	600,00		630	920,00
	500	153,00		315	237,00		630	386,00		1000	670,00		710	990,00
	560	162,00		355	244,00		710	401,00		1120	920,00		800	1010,00
	630	173,00		400	247,00		800	449,00		1250	940,00		900	1040,00
450	125	126,00		450	251,00		900	550,00	1000	315	530,00		1000	1080,00
	160	133,00		500	261,00	800	250	361,00		355	540,00		1120	1120,00
	200	137,00		560	271,00		315	374,00		400	550,00		1250	1180,00
	250	142,00		630	311,00		355	389,00		450	600,00			
	315	151,00		710	321,00					500	610,00			

**XCU = TCU x 1,9**

## Nippli cartellati, attraversamento pareti e giunti antivibranti

**ILU**



Niplo cartellato maschio

**ILRU**



Niplo cartellato maschio raggiato

**ILRNU**



Niplo cartellato maschio con rete

**ILVU45**



Niplo cartellato a 45°

**ILF**



Niplo cartellato femmina

**VLG**



Anello di attraversamento per pareti

**MSS**



Giunto antivibrante\*\*

Ø mm	ILU	ILRU	ILRNU	ILVU45	ILF	VLG	MSS
80	5,60	9,80	16,40	37,50	5,60	34,00	-
100	6,30	10,30	12,90	20,20	6,30	38,50	33,00
125	6,80	10,40	14,60	22,70	6,80	38,50	36,00
160	7,90	11,90	19,00	32,00	7,90	38,50	36,50
200	8,90	18,00	28,70	39,50	8,90	44,50	37,50
250	11,10	23,20	39,50	49,50	11,10	52,00	39,00
315	15,80	26,50	45,00	60,00	15,80	60,00	41,50
355	18,20	43,00	89,00	69,50	18,20	79,50	42,00
400	20,70	47,00	89,00	95,00	20,70	98,00	51,00
450	23,40	-	-	110,00	23,40	136,00	52,00
500	26,70	56,50	97,00	125,00	26,70	146,00	53,50
560	35,00	-	-	150,00	35,00	154,00	55,50
630	45,00	84,00	158,00	-	45,00	189,00	65,50
710	50,50	-	-	-	-	292,00	67,50
800	55,50	-	-	-	-	409,00	84,00
900	70,50	-	-	-	-	-	87,00
1000	89,00	-	-	-	-	-	89,00
1120	136,00	-	-	-	-	-	101,00
1250	148,00	-	-	-	-	-	110,00

\*\* In fase d'ordine indicare se maschio o femmina

### ESEMPIO DI ORDINE

**ILU 160**

**ILU/ILRU/ILRNU/ILVU45/ILF/VLG/MSS**  
Tipo di nippo/attraversamento/giunto

**160** : Ø diametro mm

# Tappi

**ESU**



Tappo maschio

**ESNU**



Tappo maschio con rete

**EPF**



Tappo femmina

**EPNF**



Tappo femmina con rete

**EPFH**



Tappo femmina con maniglia

**AVU**



Terminale di aspirazione/espulsione con rete

Ø mm	ESU	ESNU	EPF	EPNF	EPFH	AVU
80	8,60	14,70	5,40	25,90	9,60	55,50
100	8,20	16,20	5,60	10,00	12,00	55,50
125	9,00	18,60	5,80	10,10	12,00	61,50
160	10,90	20,30	7,50	12,30	14,10	67,00
200	12,00	23,40	8,80	18,00	16,00	78,50
250	18,00	36,00	15,50	24,30	23,80	80,00
315	28,20	43,00	18,30	26,30	28,30	101,00
355	33,00	47,50	19,70	34,50	44,50	107,00
400	34,00	54,50	25,00	37,00	68,00	111,00
450	35,50	60,50	29,80	41,50	82,00	141,00
500	41,50	87,00	37,50	78,50	87,00	149,00
560	56,50	98,00	50,00	-	94,00	161,00
630	68,00	111,00	58,00	91,00	96,00	178,00
710	80,00	130,00	73,00	-	-	218,00
800	100,00	150,00	85,00	159,00	-	248,00
900	108,00	168,00	104,00	-	-	294,00
1000	141,00	222,00	122,00	287,00	-	341,00
1120	165,00	-	151,00	-	-	466,00
1250	190,00	-	178,00	305,00	-	520,00

## ESEMPIO DI ORDINE

**ESU 160**

**ESU/ESNU/EPF/EPNF/EPFH/AVU**  
Tipo di tappo

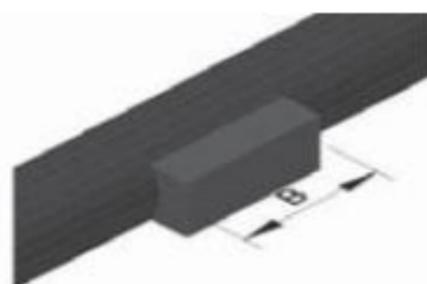
**160** : Ø diametro mm

**LPSR**

Attacco a sella  
per bocchette rettangolari  
Profondità: 100 mm

B	H	LPSR
mm	mm	
200	100	71,50
300		73,00
400		74,00
500		92,00
600		100,00
800		117,00
300	150	73,50
400		74,50
500		93,00
600		100,00
800		118,00

B	H	LPSR
mm	mm	
300	200	74,00
400		92,00
500		93,00
600		101,00
800		119,00
400	300	93,00
500		101,00
600		103,00
800		120,00



B = base  
H = altezza  
P = profondità 100 mm  
Ø = attacco canale (da specificare in fase d'ordine)

**ESEMPIO DI ORDINE**

PSU 200 100

**PSU/PSVU45/TSTCU/TSTU**

Tipo di attacco a sella

**200** : Diametro d

**100** : Diametro d3

**ESEMPIO DI ORDINE**

LPSR 200 100 Ø

**LPSR** : Attacco a sella

**200** : Base - B (mm)

**100** : Altezza - H (mm)

**Ø** : Attacco canale da specificare

## Sportelli di ispezione

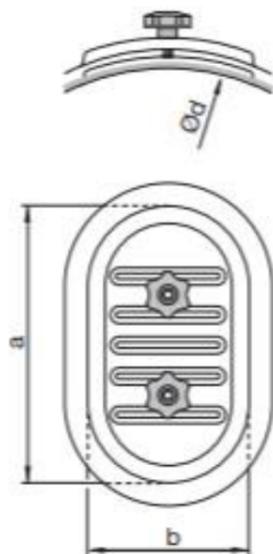
Sportelli d'ispezione in lamiera di acciaio zincato.

I componenti, atti a facilitare l'ispezione e la manutenzione degli impianti di distribuzione dell'aria, osservano i requisiti tecnici di tenuta e di resistenza meccanica richiesti dalla normativa UNI EN 12097:07. La norma prescrive inoltre l'installazione e il posizionamento di tali componenti indicando distanze reciproche e dimensioni.

IPLR



Sportello di ispezione  
per canali circolari



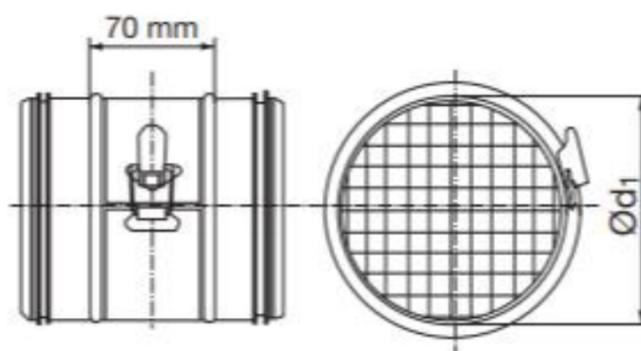
Ø mm	a mm	b mm	IPLR
80	180	80	14,80
100-125	180	80	14,80
150-160	250	150	20,10
200	250	150	20,10
250	250	150	20,10
300-315	250	150	20,10
355	250	150	20,10
400	400	300	29,10
450	400	300	29,10
500	400	300	29,10
560	400	300	29,10
630	400	300	29,10
710	400	300	29,10
800	400	300	29,10
900	400	300	29,10
1000	500	400	66,00
1120	500	400	66,00
1250	500	400	66,00

## Filtri da canale

**IFU** è un filtro ispezionabile da canale con rete e cartuccia estraibile classe G3. E' utilizzato tra due raccordi con attacco femmina.

**IFU-K:** cartuccia di ricambio per IFU

Ø (mm)	IFU	IFU-K
	€/cad.	€/cad.
100	120,00	61,00
125	123,00	62,50
160	128,00	65,50
200	143,00	73,00
250	161,00	83,00
315	179,00	90,00



### ESEMPIO DI ORDINE

IFU

250

#### IFU/IFU-K

Filtro da canale/Cartuccia filtro

**250** : Ø diametro mm

## Serrande manuali

### Descrizione

#### Serrande in lamiera di acciaio zincata con innesti LindabSafe.

Dal diametro Ø 710 mm, le serrande sono provviste di maniglia ad hoc per la regolazione e dotate di pala rinforzata per evitare eventuali ovalizzazioni in fase di trasporto o montaggio.

#### DRU

Serranda di regolazione con otturatore con pala a bordi tagliati



#### DSU

Serranda di regolazione con pala circolare



#### DTU

Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751



#### DTHU

Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751 motorizzabile



#### DIRU

Serranda ad iride provvista di prese di pressione per bilanciamento impianti



Ø mm	DRU	DSU	DTU	DTHU	DIRU
80	31,50	28,20	64,00	80,00	70,50
100	29,50	26,70	53,00	75,00	69,50
125	33,50	29,90	57,50	85,00	76,50
160	38,00	34,50	61,50	87,00	86,00
200	38,50	35,00	74,00	97,00	96,00
250	57,50	53,00	99,00	133,00	145,00
315	73,00	67,50	116,00	148,00	208,00
355	83,00	85,00	145,00	167,00	-
400	109,00	117,00	182,00	209,00	461,00
450	118,00	142,00	205,00	226,00	-
500	143,00	159,00	239,00	256,00	640,00
560	199,00	187,00	304,00	321,00	-
630	215,00	209,00	331,00	357,00	870,00

## Serrande motorizzate

### Descrizione

Serranda in lamiera di acciaio zincata con innesti LindabSafe dotata di motore BELIMO 24 / 230 V con regolazione ON-OFF.

#### DTBU

Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751 con motore ON-OFF 24 V o 230 V



#### DTBCU

Serranda di intercettazione motorizzata 24 V aperta con ritorno a molla



#### DTFU

Serranda di intercettazione a tenuta classe 4 secondo EN 1751 con motore ad azionamento veloce



#### DIRBU

Serranda ad iride motorizzata ON-OFF 24 V o 230 V



#### DIRVU

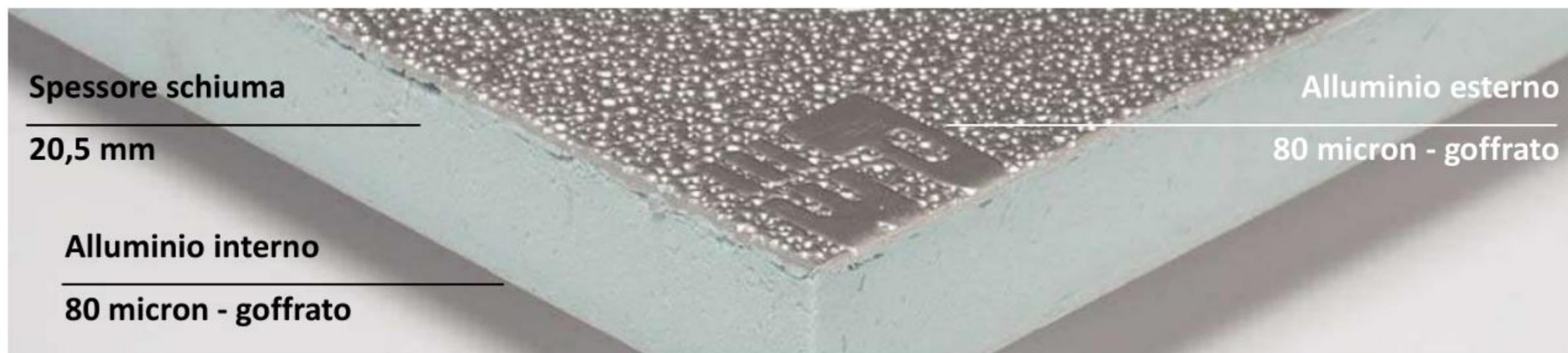
Serranda ad iride motorizzata 24 V modulante 0..10 V



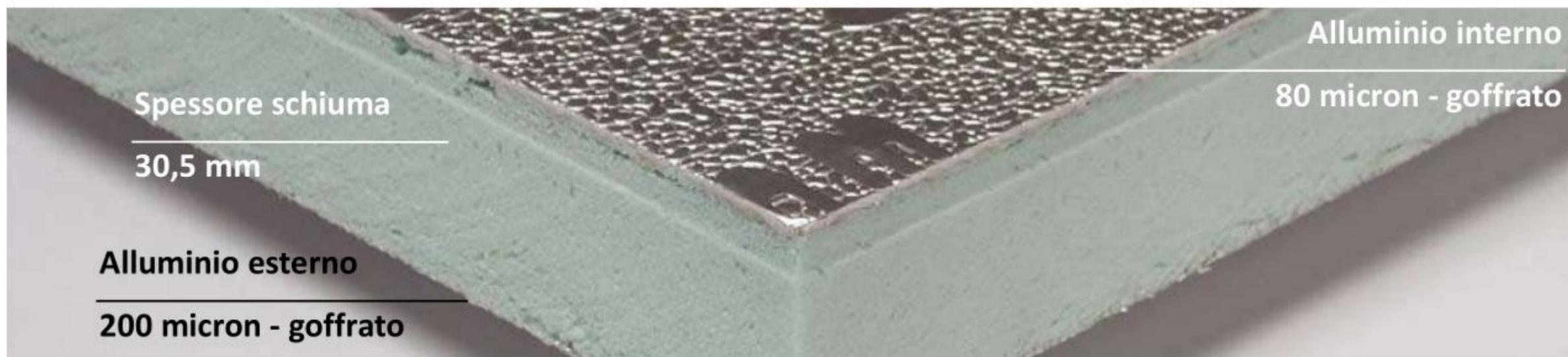
Ø mm	DTBU*	DTBCU	DTFU	DIRBU	DIRVU
80	330,00	830,00	850,00	-	-
100	302,00	740,00	850,00	1150,00	940,00
125	312,00	760,00	870,00	1150,00	940,00
160	318,00	760,00	910,00	1160,00	950,00
200	327,00	780,00	880,00	1200,00	990,00
250	342,00	960,00	950,00	1350,00	1010,00
315	360,00	1020,00	1010,00	1370,00	1020,00
355	468,00	1140,00	-	-	-
400	495,00	1230,00	-	-	-
450	630,00	1300,00	-	-	-
500	630,00	1370,00	-	-	-
560	870,00	1400,00	-	-	-
630	870,00	1440,00	-	-	-

## CANALI ARIA IN MATERIALE SANDWICH PREISOLATO

### Installazioni interne

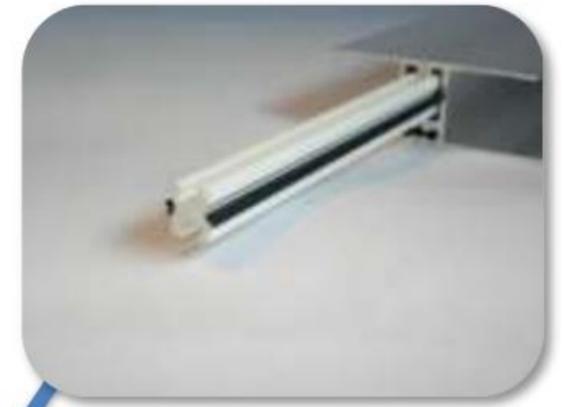
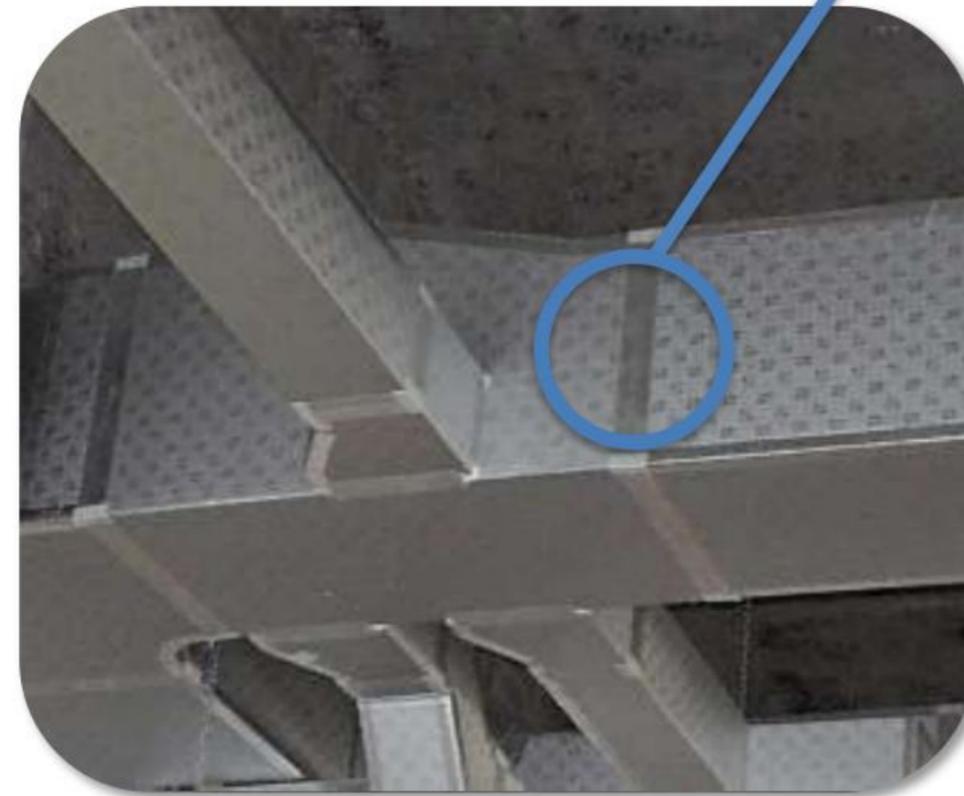


### Installazioni esterne



Grazie allo speciale sistema di flangiatura i canali preisolati in alluminio P3ductal assicurano un'ottima tenuta pneumatica.

I canali P3ductal soddisfano i requisiti della classe C di tenuta pneumatica secondo la norma UNI EN 13403:2003



## DIMENSIONAMENTO CANALI DI ARIA

La **pressione dell'aria nella sezione generica di un canale** si compone di tre termini e può essere scritta nel modo seguente (Trinomio di Bernoulli):

$$p_t = \rho \frac{w^2}{2} + \rho g z + p \quad [\text{Pa}]$$

in cui:

$p_t$  : pressione totale nella sezione considerata

$p$  : pressione statica (pressione esercitata dall'aria perpendicolarmente alle pareti del condotto)

$\rho \frac{w^2}{2}$  : pressione dinamica  $p_d$  (equivalente all'energia cinetica del fluido)

$\rho g z$  : pressione di quota.

Inoltre di solito si possono **trascurare** le **variazioni di densità**, per cui le **variazioni di pressione dinamica** sono dovute essenzialmente a **variazioni di velocità**.

Tale differenza di pressione dovrà essere in grado di **vincere le perdite di energia** (perdite di carico) dovute all'**attrito** con le pareti del condotto (distribuite) o a **turbolenze locali** indotte da **discontinuità** nella sezione del canale (localizzate) e dovrà essere **fornita dal ventilatore**.

Negli impianti di climatizzazione, **l'aria proviene** da e **viene inviata** in ambienti a pressione atmosferica, nei quali la **velocità dell'aria** può essere considerata **nulla**.

La **prevalenza** sviluppata dal ventilatore (**differenza** tra la **pressione a monte e a valle** del ventilatore) dovrà **uguagliare le perdite** distribuite e localizzate dell'intero circuito.

Se un **ventilatore alimenta** più **circuiti in parallelo** che vanno a servire diversi ambienti, la **caduta totale di pressione tra il ventilatore e ciascun terminale** di immissione è la **stessa** ed uguaglia la **prevalenza del ventilatore**.

Tra le perdite concentrate va computata la **perdita di pressione dinamica** che si verifica quando l'**aria** che sbocca in ambiente attraverso le bocchette o i diffusori **passa dalla velocità di immissione al valore nullo**.

$$\Delta p_d = \rho \cdot \frac{w^2}{2}$$

Si possono distinguere le seguenti categorie di canali:

**Canali di mandata:** trasportano l'aria dall'UTA ai diffusori in ambiente.

**Canali di ripresa:** trasportano l'aria dall'ambiente climatizzato verso l'UTA (ricircolo) oppure alla sezione di espulsione.

## **METODI DI DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA**

Generalmente si usa uno dei seguenti due metodi

1. metodo a velocità costante
2. metodo a perdita di carico costante

Il metodo a velocità costante viene utilizzato in quelle canalizzazioni in cui è necessario mantenere la velocità dell'aria lungo tutto il condotto superiore ad un certo valore minimo al fine, per esempio, di trasportare particelle solide. Viene impiegato quindi principalmente in ambito industriale.

Col metodo a perdita di carico costante, nota la portata complessiva che deve fornire il ventilatore e impostata una velocità massima dell'aria nel tratto iniziale in cui deve passare quella portata (per questioni di rumorosità deve essere inferiore a un certo valore), si ricava il valore della perdita di carico in quel tratto e la si mantiene costante in tutti i tratti, eventualmente predisponendo serrande di taratura per bilanciare il circuito.

## Metodo di dimensionamento a velocità costante

Si determina innanzitutto la **portata in massa da immettere nel singolo ambiente** in funzione del rapporto tra il carico termico dell'ambiente considerato e quello totale dell'intero edificio

$$\dot{M}_i = \dot{M}_0 \cdot \frac{Q_i}{Q_0}$$

$\dot{M}_i$  : portata in massa da immettere nell'ambiente iesimo [kg/s]

$\dot{M}_0$  : portata in massa totale dell'intero edificio [kg/s]

$Q_0$  : carico termico dell'intero edificio [W]

$Q_i$  : carico termico dell'ambiente iesimo [W]

Note le **portate** dei tratti terminali si possono calcolare quelle relative ai **canali principali**. Si fissano inoltre dei **valori di riferimento delle velocità** dell'aria per i **vari tronchi del circuito** con criteri di efficienza ed economicità

	Velocità minima (m/s)	Velocità massima (m/s)
Tratti principali	4	8
Tratti secondari e terminali	2	4
Tratto immediatamente a valle del ventilatore	4	16

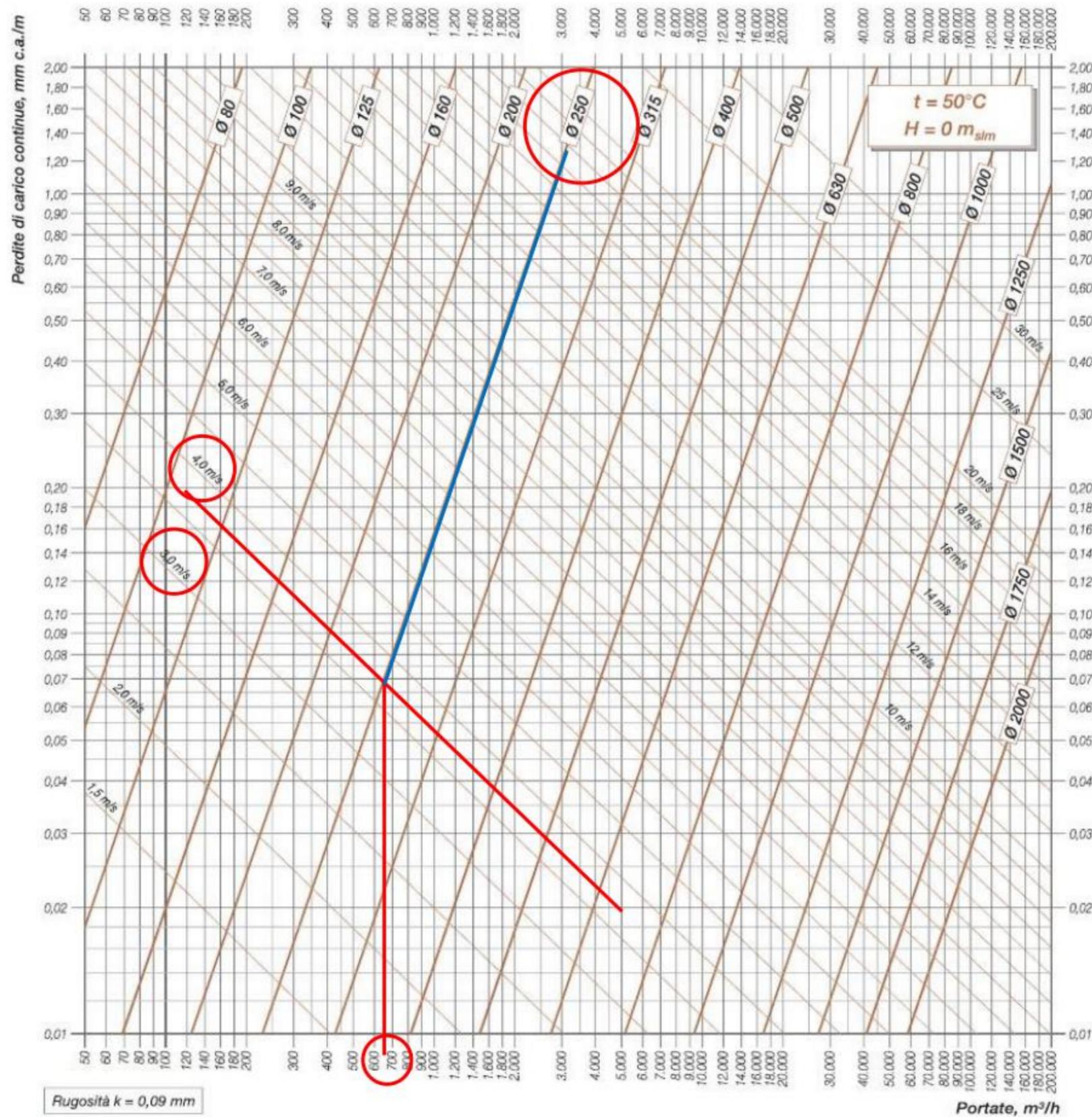
Ai fini del **contenimento del livello sonoro** è importante non superare i valori delle velocità (m/s) dell'aria attraverso i canali indicati nella tabella

Componente	Impianti		
	residenziali	commerciali	industriali
Prese aria esterna	2,5-4,0	2,5-4,5	2,5-6,0
Filtri	1,3-1,5	1,5-1,8	1,8-2,5
Batterie fredde	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,8
Batterie calde	2,3-2,5	2,5-4,0	3,5-5,0
Ingresso ventilatore	3,5-4,5	4,0-5,0	5,0-7,0
Mandata ventilatore	5,8-8,5	6,5-11,0	8,0-14,0
Canali principali	3,5-6,0	5,0-8,0	6,0-11,0
Canali derivati	3,0-5,0	3,0-6,5	4,5-9,0

Con la coppia di valori **portata – velocità** si determina il diametro equivalente e la **perdita di carico unitaria per ogni ramo**

$$\Delta p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(\frac{\dot{V}}{A}\right)^2 \cdot \left(k_{tot} + f \cdot \frac{L}{D}\right) \quad \text{con } f = \text{coeff. attrito e } k_{tot} = \text{coeff. perdite localizz.}$$

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



Esempio:

$$v = 3,7 \text{ m/s}$$

$$\dot{M} = 650 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$D_{\text{eq}} = 250 \text{ mm}$$

**Diametro equivalente di un canale rettangolare:**

diametro del canale circolare che, percorso dalla **stessa portata** d'aria, determina la **stessa caduta di pressione**

Con il valore del **diametro equivalente** si possono determinare le **dimensioni** in sezione **h e b** di un corrispondente **canale rettangolare**

## Metodo a perdita di carico unitaria costante

Si impone un valore della **velocità in uscita dal ventilatore** seguendo i **dati di riferimento** già indicati nel precedente metodo.

Si deve cercare di **ridurre al massimo le dimensioni del canale principale** (più grande).

Fissata la **velocità del primo tronco**, nota la **portata da trattare** (portata totale) si determina la **perdita di carico distribuita unitaria ed il diametro equivalente** con la coppia di valori **portata-velocità** utilizzando l'abaco già visto, e **si impone lo stesso valore** di perdita di carico unitaria **per i tronchi a valle**.

A partire **dal secondo tronco**, si rilevano dall'abaco i valori di **velocità e diametro equivalente, corrispondenti** ai nuovi valori di portata

Per calcolare le dimensioni della **sezione rettangolare equivalente**, oltre la tabella già descritta, si può utilizzare la formula seguente per **determinare una delle due dimensioni** (di solito la base) avendo **imposto il valore dell'altra** (l'altezza)

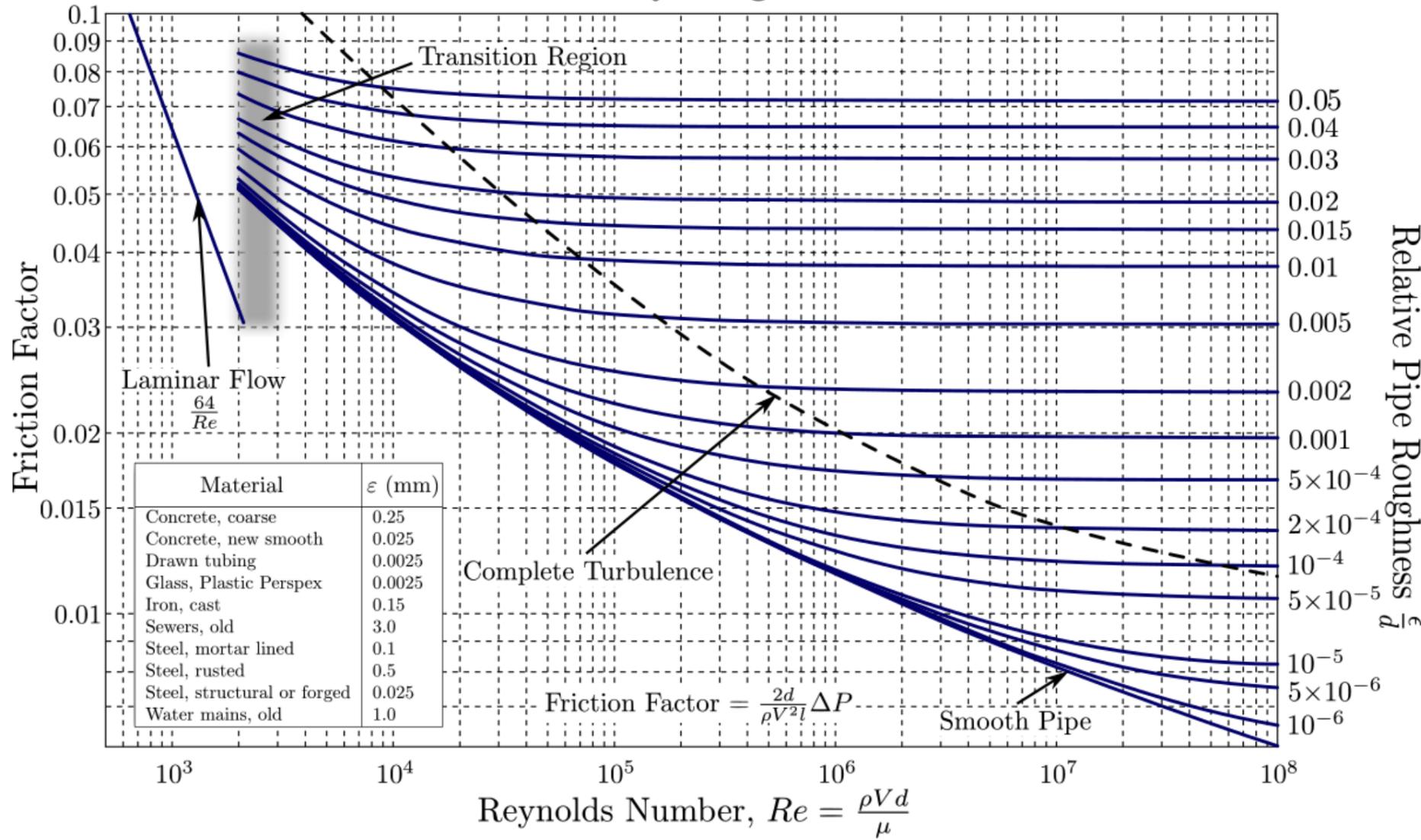
$$D_{eq} = 1,3 \cdot \frac{(h \cdot b)^{0,625}}{(h + b)^{0,25}}$$

La perdita totale di pressione di un tratto di canale è data da:  $\Delta p = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(\frac{\dot{V}}{A}\right)^2 \cdot (k_{tot} \cdot + f \cdot \frac{L}{D})$

Nota la perdita di può calcolare il rapporto  $\frac{\dot{V}}{A}$  e poi scegliere di conseguenza portata e diametro.

# PERDITE DI CARICO DISTRIBUITE (ATTRITO)

## Moody Diagram



	Aria	Acqua	Mercurio	Olio d'oliva	Glicerina
$\rho$ [ $\text{Kg m}^{-3}$ ]	1.225	999.1	$13.61 \cdot 10^3$	918	1260
$\mu$ [ $\text{Pa s}$ ]	$1.78 \cdot 10^{-5}$	$1.14 \cdot 10^{-3}$	$1.58 \cdot 10^{-3}$	$0.99 \cdot 10^{-1}$	2.33
$\nu$ [ $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$ ]	$1.45 \cdot 10^{-5}$	$1.14 \cdot 10^{-6}$	$1.16 \cdot 10^{-7}$	$1.08 \cdot 10^{-4}$	$1.85 \cdot 10^{-3}$

T [°C]	Aria			Acqua		
	$\rho$ [ $\text{Kg m}^{-3}$ ]	$\mu$ [ $\text{N m}^{-2} \text{s}$ ]	$\nu$ [ $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$ ]	$\rho$ [ $\text{Kg m}^{-3}$ ]	$\mu$ [ $\text{N m}^{-2} \text{s}$ ]	$\nu$ [ $\text{m}^2 \text{s}^{-1}$ ]
0	1.293	$1.71 \cdot 10^{-5}$	$1.32 \cdot 10^{-5}$	999.9	$1.79 \cdot 10^{-3}$	$1.79 \cdot 10^{-6}$
10	1.247	$1.76 \cdot 10^{-5}$	$1.41 \cdot 10^{-5}$	999.7	$1.30 \cdot 10^{-3}$	$1.30 \cdot 10^{-6}$
20	1.205	$1.81 \cdot 10^{-5}$	$1.50 \cdot 10^{-5}$	998.2	$1.00 \cdot 10^{-3}$	$1.00 \cdot 10^{-6}$
30	1.165	$1.86 \cdot 10^{-5}$	$1.60 \cdot 10^{-5}$	995.7	$0.80 \cdot 10^{-3}$	$0.80 \cdot 10^{-6}$
40	1.127	$1.90 \cdot 10^{-5}$	$1.69 \cdot 10^{-5}$	992.3	$0.65 \cdot 10^{-3}$	$0.66 \cdot 10^{-6}$
60	1.060	$2.00 \cdot 10^{-5}$	$1.88 \cdot 10^{-5}$	983.2	$0.47 \cdot 10^{-3}$	$0.47 \cdot 10^{-6}$
80	1.000	$2.09 \cdot 10^{-5}$	$2.09 \cdot 10^{-5}$	971.8	$0.35 \cdot 10^{-3}$	$0.37 \cdot 10^{-6}$
100	0.946	$2.18 \cdot 10^{-5}$	$2.30 \cdot 10^{-5}$	958.4	$0.28 \cdot 10^{-3}$	$0.29 \cdot 10^{-6}$

$$\Delta p = f \frac{l}{d} \frac{1}{2} \rho w^2$$

$\Delta p$  è la variazione di pressione tra la sezione d'uscita e quella d'ingresso.

$f$  è il fattore d'attrito.

$l$  è la lunghezza della tubazione.

$d$  è il diametro della tubazione.

$\rho$  è la massa volumica del fluido.

$w$  è la velocità media del fluido.

Se la tubazione non è cilindrica si utilizza il diametro idraulico  $D_H = 4 \frac{A}{P}$

### Formale di Jain x coeff. attrito

$$f = \frac{1,325}{\left[ \ln \left( \frac{s}{3,7} + 5,74 Re^{-0,9} \right) \right]^2}$$

# PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE

Si valutano sulla base dei coefficienti di perdita di ogni elemento presente nel circuito nota la velocità dell'aria  $w$

$$\Delta p = k \frac{1}{2} \rho w^2$$

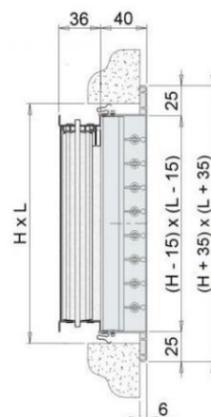
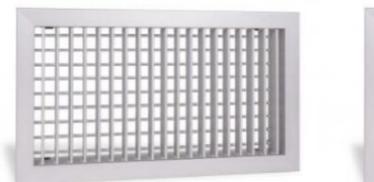
Canali circolari - valori indicativi dei coefficienti  $\xi$  - derivazioni e confluenze

Canali rettangolari - valori indicativi dei coefficienti  $\xi$  - variazioni di sezione e regolatori

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

<p>Restringimento senza invito</p> <table border="1"> <tr> <th><math>A_2/A_1</math></th> <th><math>\xi</math></th> </tr> <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> </table>	$A_2/A_1$	$\xi$	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Restringimento con invito</p> <p><math>\xi = 0,2</math></p>																																
$A_2/A_1$	$\xi$																																										
0,2	0,5																																										
0,4	0,4																																										
0,6	0,3																																										
0,8	0,2																																										
<p>Allargamento senza invito</p> <table border="1"> <tr> <th><math>A_2/A_1</math></th> <th><math>\xi</math></th> </tr> <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> </table>	$A_2/A_1$	$\xi$	0,1	0,9	0,2	0,7	0,4	0,4	0,6	0,2	<p>Allargamento con invito</p> <table border="1"> <tr> <th><math>A_2/A_1</math></th> <th><math>\xi</math></th> </tr> <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> </table>	$A_2/A_1$	$\xi$	0,1	0,5	0,2	0,3	0,4	0,2	0,6	0,2																						
$A_2/A_1$	$\xi$																																										
0,1	0,9																																										
0,2	0,7																																										
0,4	0,4																																										
0,6	0,2																																										
$A_2/A_1$	$\xi$																																										
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"> <tr> <th>A'/A</th> <td>0,20</td> <td>0,25</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> <td>0,40</td> <td>0,45</td> <td>0,50</td> <td>0,55</td> <td>0,60</td> </tr> <tr> <th><math>\xi</math></th> <td>50</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>15</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </table>	A'/A	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	$\xi$	50	30	20	15	8	7	4	3	2	<p>Tubi e barre che attraversano canali</p> <table border="1"> <tr> <th colspan="3">Tubi</th> <th colspan="3">Barre</th> </tr> <tr> <td><math>d/d_0</math></td> <td>0,10</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> <td><math>h/d_0</math></td> <td>0,10</td> <td>0,25</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td><math>\xi</math></td> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>2,0</td> <td><math>\xi</math></td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>4,0</td> </tr> </table> <p><math>d_0</math> = diametro equivalente</p>	Tubi			Barre			$d/d_0$	0,10	0,25	0,50	$h/d_0$	0,10	0,25	0,50	$\xi$	0,2	0,6	2,0	$\xi$	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																																		
$\xi$	50	30	20	15	8	7	4	3	2																																		
Tubi			Barre																																								
$d/d_0$	0,10	0,25	0,50	$h/d_0$	0,10	0,25	0,50																																				
$\xi$	0,2	0,6	2,0	$\xi$	0,7	1,4	4,0																																				
<p>Regolatore a farfalla</p> <table border="1"> <tr> <th><math>\alpha</math></th> <td>0°</td> <td>10°</td> <td>20°</td> <td>30°</td> <td>40°</td> <td>45°</td> <td>50°</td> <td>55°</td> <td>60°</td> </tr> <tr> <th><math>\xi</math></th> <td>0,2</td> <td>0,6</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> <td>11</td> <td>21</td> <td>35</td> <td>65</td> <td>105</td> </tr> </table>	$\alpha$	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°	$\xi$	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105	<p>Regolatore a serranda</p> <table border="1"> <tr> <th><math>h/d_0</math></th> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <th><math>\xi</math></th> <td>30</td> <td>11</td> <td>5,2</td> <td>2,2</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> </tr> </table> <p><math>d_0</math> = diametro equivalente</p>	$h/d_0$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	$\xi$	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5								
$\alpha$	0°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	55°	60°																																		
$\xi$	0,2	0,6	1,8	4,4	11	21	35	65	105																																		
$h/d_0$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																																					
$\xi$	30	11	5,2	2,2	1,3	0,5																																					
<p>Rete di protezione</p> <table border="1"> <tr> <th>A'/A</th> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <th><math>\xi</math></th> <td>17</td> <td>6,5</td> <td>3,0</td> <td>1,7</td> <td>1,0</td> <td>0,8</td> </tr> </table>	A'/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	$\xi$	17	6,5	3,0	1,7	1,0	0,8	<p>Lamiere forate</p> <table border="1"> <tr> <th>A'/A</th> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <th><math>\xi</math></th> <td>60</td> <td>22</td> <td>9,0</td> <td>4,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> </tr> </table>	A'/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	$\xi$	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0														
A'/A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7																																					
$\xi$	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																																					
$\xi$	60	22	9,0	4,0	2,2	1,0																																					

# PERDITE DI CARICO LOCALIZZATE DIFFUSORI



Descrizione:

Bocchetta di mandata dell'aria con 1 o 2 ordini di alette orientabili singolarmente.

Caratteristiche:

Materiale: alluminio  
Finitura: anodizzato naturale  
Installazione: fissaggio a clips (su richiesta fori per viti).

Dimensioni realizzabili in pezzo unico:

- min. base 100 mm x altezza 100 mm.
- max. con base da 100 mm a 1000 mm x altezza 1000 mm
- max. con base da >1000 mm a 2000 mm x altezza 600mm.

Impiego:

Per la mandata dell'aria con installazione a parete o a canale negli impianti di ventilazione e condizionamento.

## Dati di funzionamento

L1 (m): lancio della bocchetta senza serranda, deflessione delle alette 0°, con effetto coanda (soffitto), velocità terminale 0,25 m/sec e Tmax 15°C

dimensioni LxH	sezione efficace	m³/h		L1		dimensioni LxH	sezione efficace	m³/h		L1	
	m²		L1		L1		m²		L1		L1
200x100	0.013	100	3	160	5	800x200	0.115	1190	10.3	1827	13
300x100	0.018	140	3.7	230	5.6	1000x200	0.145	930	9.6	1730	15.6
400x100	0.025	200	4.5	320	6.8	400x250	0.065	510	6.2	820	9.2
500x100	0.033	260	6	420	8	500x250	0.081	640	6.8	1020	10
600x100	0.042	335	6.8	500	9	600x250	0.097	770	7.6	1222	11.2
200x150	0.020	160	3.6	240	5.4	300x300	0.058	460	5.8	730	9
300x150	0.029	230	6.8	370	7	400x300	0.085	670	6.8	1070	10
400x150	0.039	310	4.3	500	8	500x300	0.110	870	8.1	1380	12
500x150	0.051	400	5	640	9	600x300	0.136	1080	9.6	1730	15
600x150	0.059	470	5.8	750	9.5	800x300	0.178	1410	10.5	2250	16
800x150	0.086	682	6	1083	11	1000x300	0.226	1790	13	2860	18
200x200	0.026	200	4	300	6	400x400	0.115	910	8	1430	12
300x200	0.044	350	5.8	720	8	600x400	0.18	1430	11	2290	17
400x200	0.057	450	6.5	900	9	800x400	0.245	1940	12	3080	18
500x200	0.071	560	7.5	1083	10	1000x400	0.31	2460	16	3940	20
600x200	0.086	682	10	1450	11						
V (m/s)		2,2		3,5				2,2		3,5	

## Livello potenza sonora dB (A)

V m/s	defl. 0°	defl. 20°	defl. 40°
2.2	15/20	18/23	20/25
3.5	20/25	23/28	25/30

## Perdita di carico (Pa)

V m/s	defl. 0°	defl. 20°	defl. 40°
2.2	4	5.5	7
3.5	9	13	16

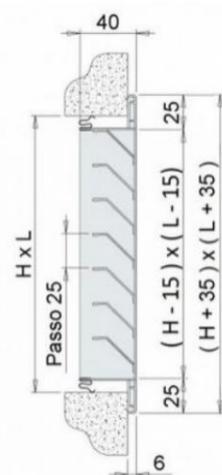
## Dati di funzionamento

Pa: perdite di carico in Pascal  
dB(A): indice di rumorosità  
L: base  
H: altezza

Tutte le dimensioni sono espresse in mm

H	V m/s	L							
		200	300	400	500	600	800	1000	1200
portata m³/h									
100	4	130	200	275	346	420	560	705	850
	6	195	300	410	520	625	840	1060	1275
	8	260	400	545	691	835	1120	1410	1700
200	4	275	430	575	720	880	1165	1470	1770
	6	410	650	860	1080	1320	1750	2203	2660
	8	545	865	1150	1440	1760	2335	2940	3542
300	4	420	650	880	1095	1325	1785	2230	2695
	6	625	970	1320	1640	1990	2680	3350	4040
	8	835	1295	1760	2190	2650	3570	4465	5385
400	4	560	865	1165	1470	1770	2390	2995	3600
	6	840	1295	1750	2200	2655	3585	4495	5400
	8	1120	1730	2335	2940	3540	4780	5990	7200
500	4	705	1080	1470	1845	2230	2995	3760	4520
	6	1060	1620	2200	2765	3350	4495	5640	6780
	8	1410	2160	2940	3685	4465	5990	7515	9040
600	4	850	1310	1770	2220	2680	3600	4505	5430
	6	1275	1965	2660	3325	4020	5400	5760	8140
	8	1700	2620	3545	4435	5360	7200	9015	10860
800	4	1140	1740	2360	2965	3585	4810	6035	7260
	6	1705	2615	3540	4450	5380	7210	9050	10885
	8	2275	3485	4725	5930	7170	9620	12065	14515
1000	4	1430	2190	2950	3715	4490	6020	7560	9085
	6	2140	3280	4430	5570	6740	9030	11340	13630
	8	2850	4380	5905	7430	8985	12040	15120	18170

V m/s	dB(A)	Pa
4	25/30	16
6	35/45	45
8	45/50	80



Descrizione:

Griglie in alluminio per la ripresa dell'aria costruite con alette orizzontali fisse inclinate a 45°.

Caratteristiche:

Materiale: alluminio  
Finitura: anodizzato naturale  
Installazione: fissaggio a clips (su richiesta fori per viti).

Dimensioni realizzabili in pezzo unico:

- min. base 100 mm x altezza 100 mm.
- max. base 1500 mm x altezza 1000 mm.

Impiego:

Consigliata per la ripresa dell'aria, può essere installata sia all'interno che all'esterno di ambienti sia civili che industriali.

Accessori:

- Serranda di taratura in acciaio zincato con alette a movimento contrapposto

- Controtelaio a murare

- Plenum isolato e non isolato

A richiesta:

- Verniciatura colore bianco RAL9016 o altri colori RAL a scelta

dB(A): livello potenza sonora  
Pa: perdite di carico in Pascal

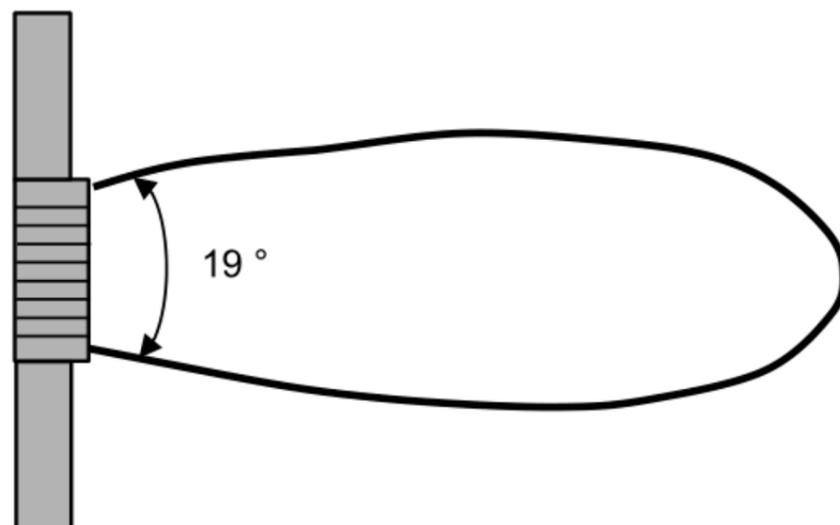
## DIFFUSORI (BOCCHETTE MANDATA E GRIGLIE DI RIPRESA)

Si definisce **DIFFUSORE** un qualsiasi dispositivo destinato ad immettere aria in ambiente. In particolare, si definiscono **bocchette i diffusori installati a parete** in prossimità del soffitto dotati di **uno o due ordini di alette**

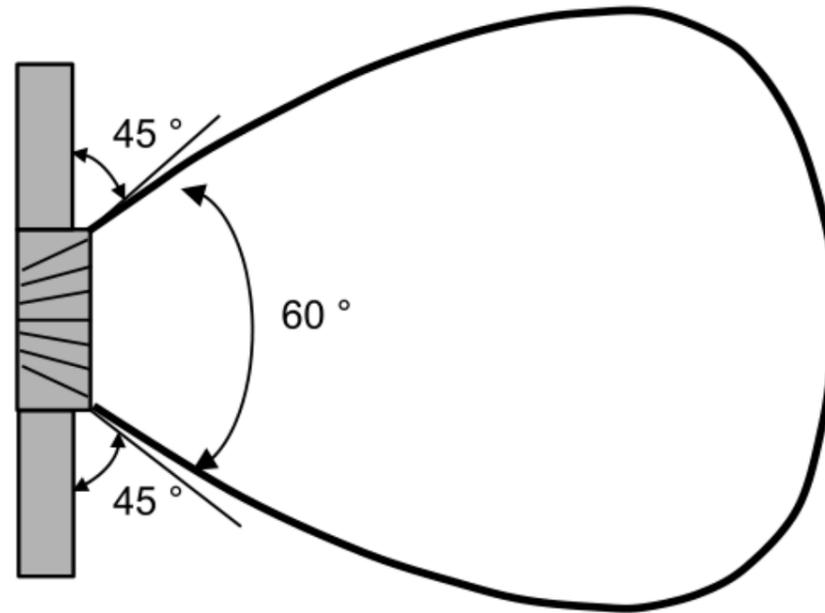


Le **alette orizzontali** **direzionano il getto** d'aria, mentre quelle **verticali** determinano **l'angolo di apertura** e conseguentemente **l'entità della gittata**.

Le **alette verticali diritte** danno origine in genere ad un angolo di divergenza di circa  $19^\circ$ , le **alette convergenti** danno ancora una divergenza di  $19^\circ$ , ma con un **aumento di gittata** di circa il 15%, a causa dell'infittimento dei filetti fluidi al centro del flusso d'aria dove interviene meno l'attrito a rallentare il getto.



Le **alette verticali divergenti** accentuano la diffusione laterale, diminuendo la gittata; bocchette con le **alette estreme orientate a  $45^\circ$**  provocano una divergenza di  $60^\circ$  con dimezzamento della gittata.



Normalmente **la gittata deve essere prevista per coprire l'intera lunghezza del locale** per evitare di creare sulla parete opposta a quella di immissione zone calde in estate e fredde in inverno.

## GITTATA E CADUTA DEI DIFFUSORI

Si definisce “**Gittata di un diffusore**” la “distanza che percorre l’aria primaria prima che la sua velocità, misurata solitamente a 2 m dal pavimento, scenda a 0,25 m/s”

La gittata **dipende** proprio **dalla velocità** che caratterizza il flusso d’aria; questa **tende a diminuire** a causa dell’**attrito** tra il getto d’aria primaria e l’aria ambiente, attrito che è di fatto la **causa del fenomeno di induzione**

Si può pertanto affermare che in linea di principio, **maggiore è l’induzione minore è la gittata** a parità di altre condizioni.

Con i **diffusori circolari** si ha la **massima gittata** e la **minima induzione**, poiché la sezione circolare presenta il **perimetro di minima lunghezza a parità di area**.

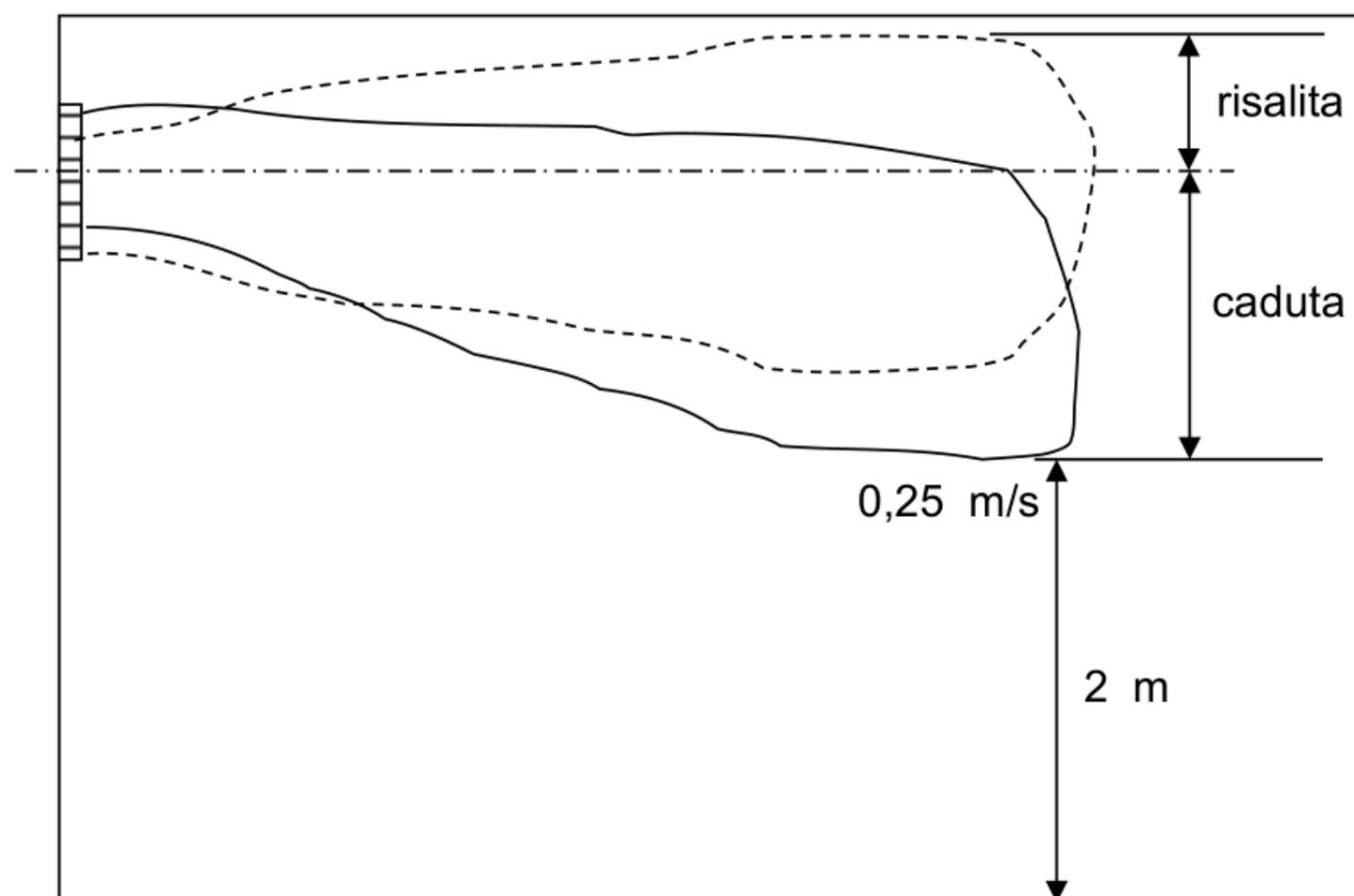
Se il getto d’aria immesso in ambiente è a temperatura diversa da quella ambiente, **tende ad innalzarsi** (se è **più caldo**) o **ad abbassarsi** (se è **più freddo**)

Inoltre se è proiettato parallelamente ad una parete posta a breve distanza, la **presenza della parete** stessa limita i fenomeni di miscelazione con l’aria presente in ambiente, creando una **zona a bassa pressione** tra il getto e la superficie della parete (effetto parete).

L’**effetto parete** **aumenta la gittata** del diffusore e **diminuisce la caduta** del getto verso il basso

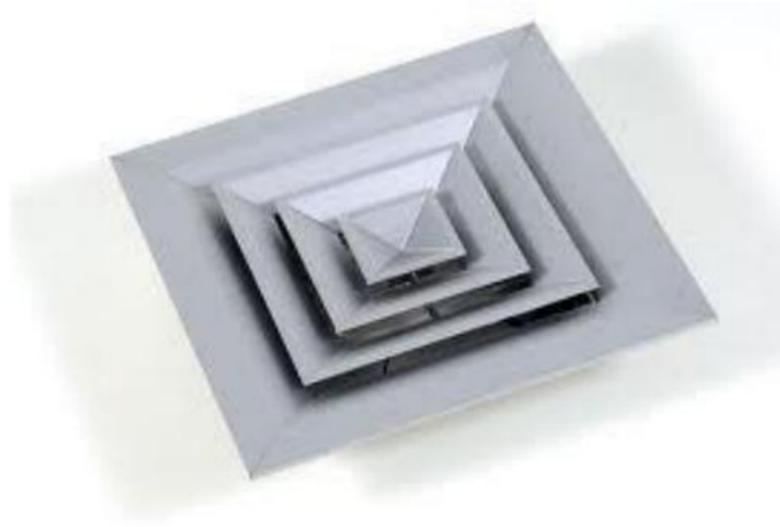
Con il termine **CADUTA** del getto d'aria si indica la distanza verticale tra l'asse del diffusore e l'altezza dal pavimento a cui cade l'aria primaria fredda al termine della propria gittata

Con il termine **RISALITA** si indica la distanza verticale tra l'asse del diffusore e l'altezza dal pavimento a cui risale l'aria primaria calda al termine della propria gittata



## DIFFUSORI A SOFFITTO

I **Diffusori a soffitto** normalmente **di forma circolare**, ottenuti da coni concentrici che facilitano il miscelamento tra aria immessa ed aria ambiente (induzione), ma esistono anche in forme semicircolare quadrata o rettangolare.

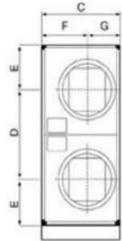
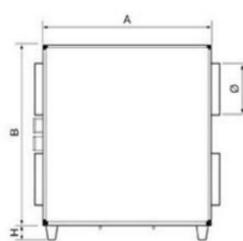
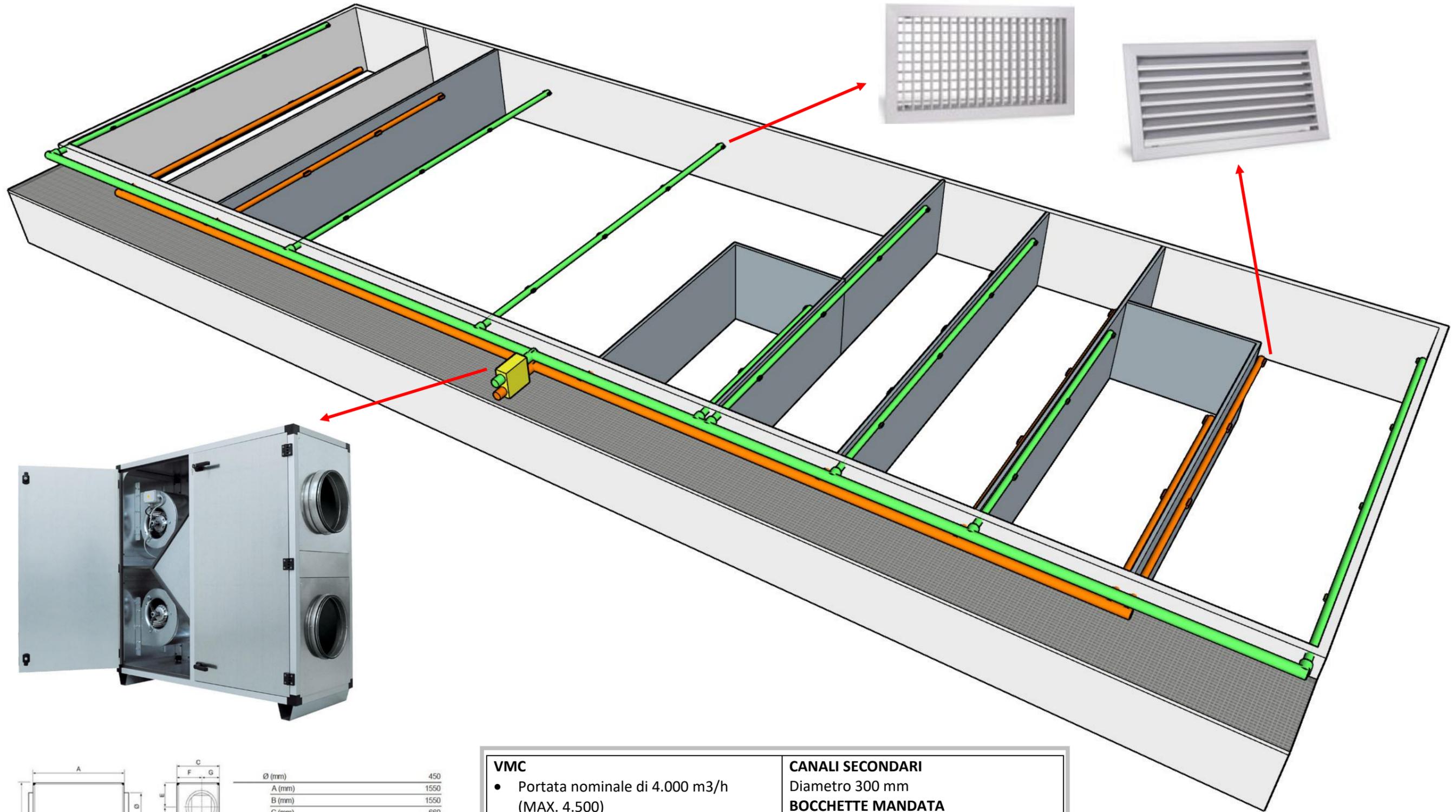


I **Diffusori a soffitto circolari** producono in genere **gittate moderate ed elevati rapporti di induzione**, che producono una buona uniformità di distribuzione delle temperature interne.

L'elevata induzione è legata all'**effetto soffitto**, per il quale *il flusso d'aria*, diffuso in tutte le direzioni attorno al terminale, *tende a mantenersi aderente al soffitto*, contrastando la tendenza alla caduta

Per questa ragione, *i diffusori a soffitto consentono di lavorare in regime di raffreddamento con temperature più basse dell'aria di mandata*

# DIMENSIONAMENTO CANALI ARIA VMC



Ø (mm)	
A (mm)	1550
B (mm)	1550
C (mm)	660
D (mm)	330
E (mm)	890
F (mm)	330
G (mm)	330
H (mm)	95

## VMC

- Portata nominale di 4.000 m<sup>3</sup>/h (MAX. 4.500)
- Potenza assorbita 3,2 Kw
- Diametro di mandata/ripresa 450 mm
- Efficienza 84%

## CANALE PRIMARIO

Diametro 450 mm

## CANALI SECONDARI

Diametro 300 mm

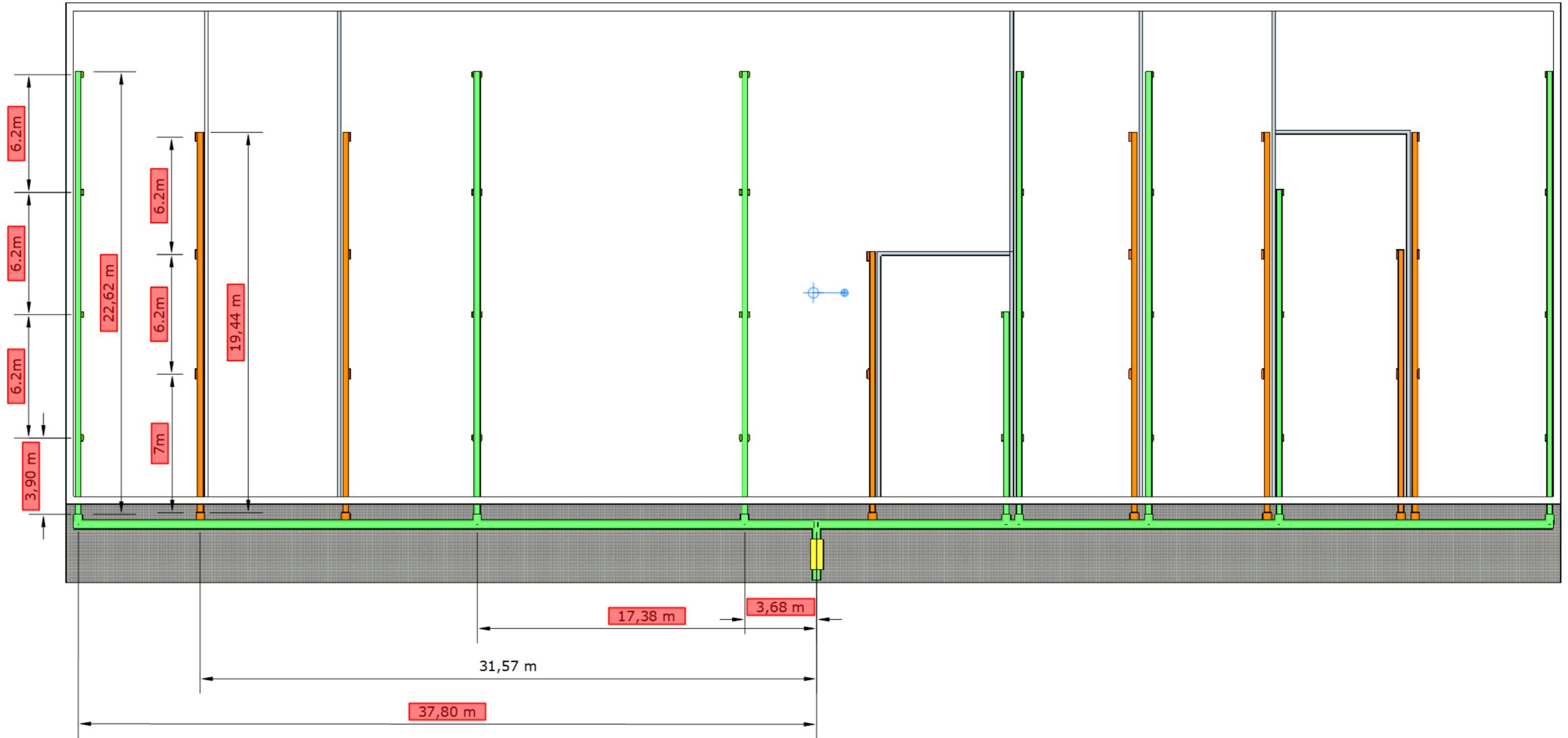
### BOCCHETTE MANDATA

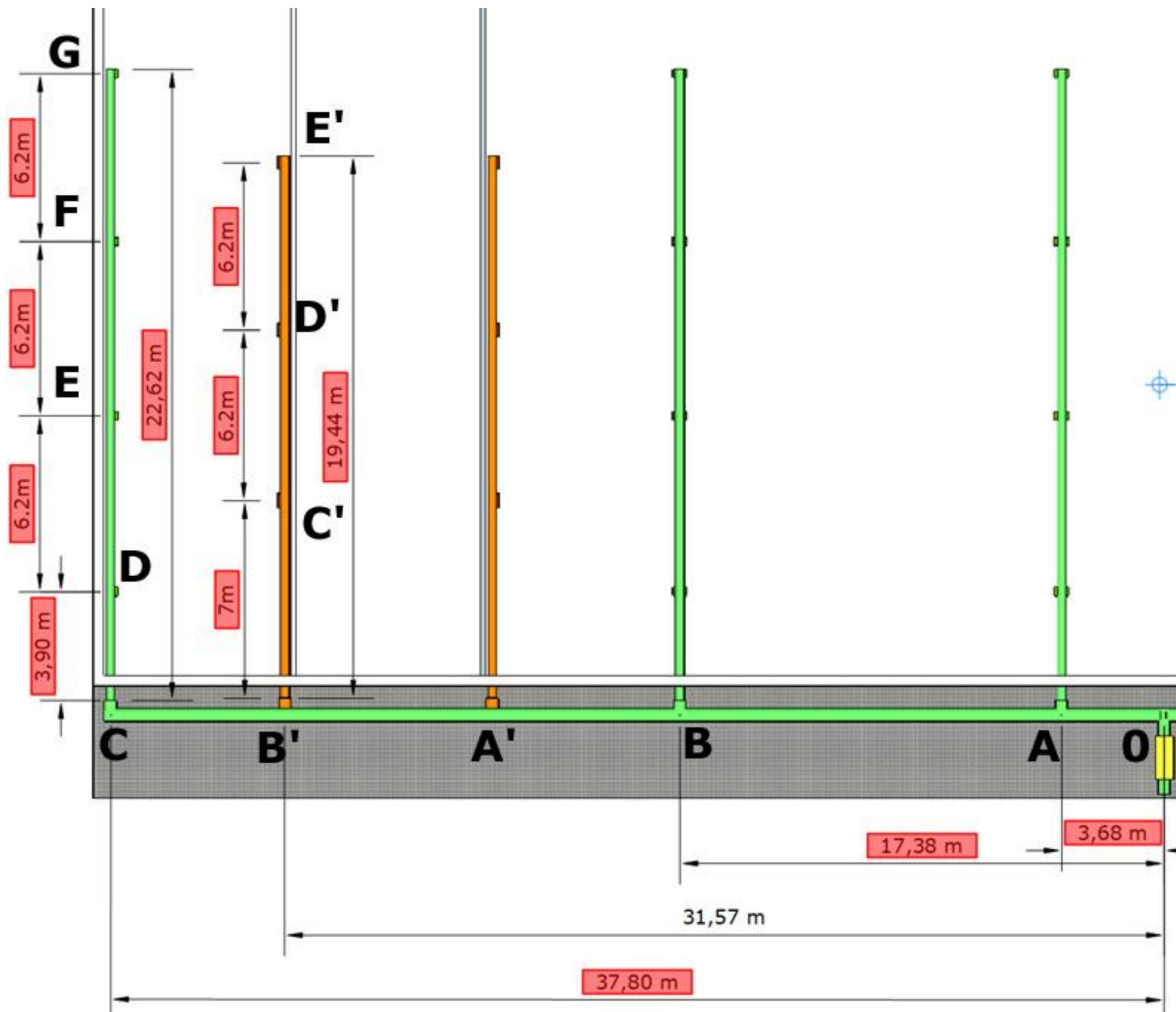
Devono garantire la ¼ della portata con una velocità indicativa di 2-3 m/s

### GRIGLIE RIPRESA

Devono garantire 1/3 della portata con velocità indicativa di 4-5 m/s

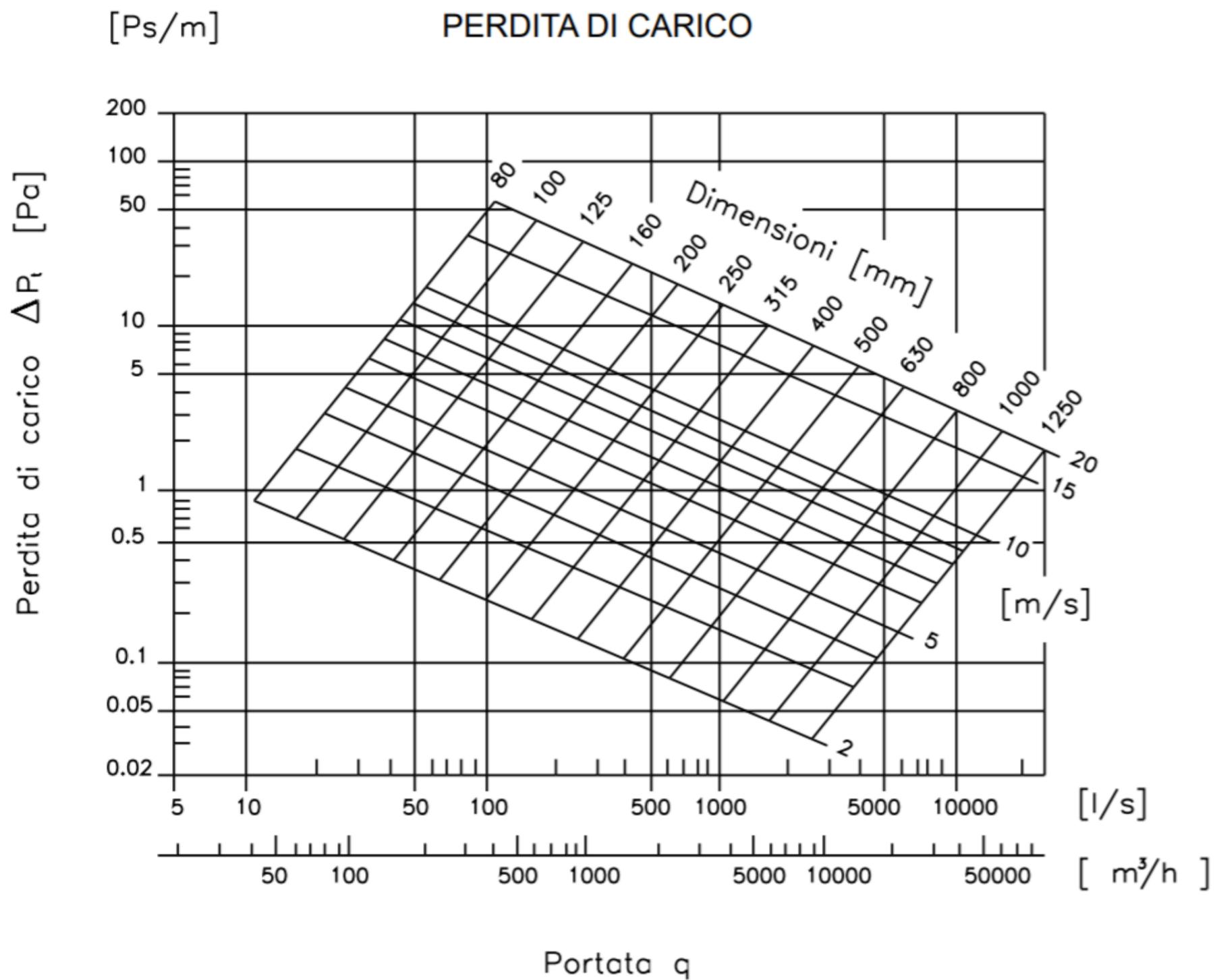
# CANALI ARIA LABORATORI





# TS - CANALI CIRCOLARI SPIRALATI

## TABELLA DI SELEZIONE



Φ mm	Spessore mm							
	0,5		0,6		0,7		0,8	
	€/m	€/pz	€/m	€/pz	€/m	€/pz	€/m	€/pz
<b>80</b>	7,00	21,00	8,00	22,00				
<b>100</b>	8,00	24,00	10,00	28,00				
<b>125</b>	10,00	29,00	12,00	35,00				
<b>140</b>	12,00	32,00	14,00	38,00				
<b>150</b>	12,00	34,00	15,00	41,00			20,00	54,00
<b>160</b>	13,00	36,00	16,00	43,00			21,00	57,00
<b>180</b>	14,00	40,00	18,00	48,00			24,00	64,00
<b>200</b>	16,00	44,00	20,00	54,00			26,00	71,00
<b>224</b>	18,00	49,00	22,00	60,00			29,00	78,00
<b>250</b>	20,00	54,00	25,00	67,00			32,00	88,00
<b>280</b>			27,00	74,00			36,00	98,00
<b>300</b>			29,00	79,00	34,00	92,00	38,00	104,00
<b>315</b>			30,00	82,00	35,00	96,00	40,00	109,00
<b>355</b>			34,00	93,00	39,00	107,00	45,00	123,00
<b>400</b>			38,00	104,00	44,00	121,00	50,00	138,00
<b>450</b>			42,00	116,00	49,00	135,00	57,00	153,00
<b>500</b>			47,00	128,00	55,00	149,00	63,00	170,00
<b>560</b>			53,00	143,00	61,00	166,00	70,00	190,00
<b>600</b>			56,00	153,00	65,00	178,00	74,00	203,00
<b>630</b>					67,00	183,00	77,00	211,00
<b>710</b>							87,00	237,00
<b>800</b>							98,00	267,00