

1 CANALIZZAZIONE ARIA

I generatori d'aria calda canalizzabili consentono di trasferire l'aria calda prodotta in aree anche molto distanti dal generatore, utilizzando opportune condotte d'aria.

I modelli di generatori canalizzabili disponibili sono:

- ▶ Serie Next-G: modelli G 30 C, G 60 C.
- ▶ Serie Next-R: modelli R30 C, R40 C, R50 C, R80 C.
- ▶ Serie M: modelli M20 C, M30 C, M60 C.

La canalizzazione dell'aria dovrà essere progettata e dimensionata tenendo conto di:

- ▶ portata aria minima da garantire al generatore (portata aria alla massima prevalenza utile)

- ▶ minima perdita di carico sulla mandata aria
- ▶ prevalenza massima utile del ventilatore centrifugo

Quest'ultimo dato è utile per il corretto dimensionamento del canale d'aria che non dovrà avere perdite di carico maggiori della prevalenza del ventilatore.

L'applicazione di una perdita di carico minima sulla mandata dell'aria calda, ove necessaria, serve a far funzionare il ventilatore centrifugo all'interno della propria curva di lavoro, evitando un eccessivo assorbimento elettrico del motore.

Tutti questi dati sono riepilogati nella Tabella 1.1 p. 1 sottostante.

Tabella 1.1 Caratteristiche generatori centrifughi

		G 30 C	G 60 C	R30 C	R40 C	R50 C	R80 C	M20 C	M30 C	M60 C	
Dati di installazione											
Portata aria	alla massima prevalenza utile	m ³ /h	2500	5400	1900	3400	4700	7000	1900	3100	6400
	a bocca libera	m ³ /h	3550	6500	3000	4150	5500	9000	2800	4000	8000
prevalenza massima utile		Pa	140	120		240	120	110			
minima perdita di carico sulla mandata aria		Pa	0		50		0	50	30		

Per le canalizzazioni d'aria per i generatori di taglia medio/grande, si suggerisce di utilizzare, per il dimensionamento della canalizzazione, il metodo a perdita di carico costante (rastremazione dei canali nello sviluppo in lunghezza).

Tabella 1.2 Dimensioni flange per la canalizzazione dell'aria

		G 30 C	G 60 C	R30 C	R40 C	R50 C	R80 C
Dati di installazione							
Dimensioni	Flangia per canalizzazione	larghezza	mm	528 (1)	722 (2)	528 (1)	722 (2)
		altezza	mm	520			

- (1) Asole per fissaggio da 520 a 536 mm di larghezza.
- (2) Asole per fissaggio da 714 a 730 mm di larghezza.
- (3) Asole per fissaggio da 1109 a 1121 mm di larghezza.

		M20 C	M30 C	M60 C
Dati di installazione				
Dimensioni	Flangia per canalizzazione	larghezza	mm	520 (1)
		altezza	mm	660 (2)
		1160 (3)		
		520		

- (1) Disponibile anche fissaggio da 480 mm di larghezza.
- (2) Disponibile anche fissaggio da 620 mm di larghezza.
- (3) Disponibile anche fissaggio da 1120 mm di larghezza.

1.2 PERDITE DI CARICO DEI CANALI ARIA

Le perdite di carico dovute alla distribuzione dell'aria all'interno dei canali possono essere suddivise in:

- ▶ Perdite di carico continue (o distribuite)
- ▶ Perdite di carico localizzate

1.2.1 Perdite di carico continue (o distribuite)

Le perdite di carico continue derivano dall'attrito dell'aria mossa dal ventilatore sulle pareti interne del canale lineare d'aria e sono quindi proporzionali alla lunghezza del canale percorso dall'aria, presupponendo che questo abbia un andamento lineare rettilineo. Le perdite di carico continue sono variabili in funzione della rugosità del canale considerato, che può essere classificata come da

1.1 FLANGIA PER LA CANALIZZAZIONE

Di seguito vengono riportate le dimensioni degli attacchi per la flangia per la canalizzazione dell'aria in uscita dal generatore.

Tabella 1.3 p. 1 seguente.

Tabella 1.3 Rugosità canali aria

Materiale	Classe di rugosità	Rugosità
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 liscio		
Condotto flessibile metallico	molto rugoso	3,00
Condotto flessibile non metallico		
Condotto in cemento non liscio		

1.2.1.1 Canali circolari lisci

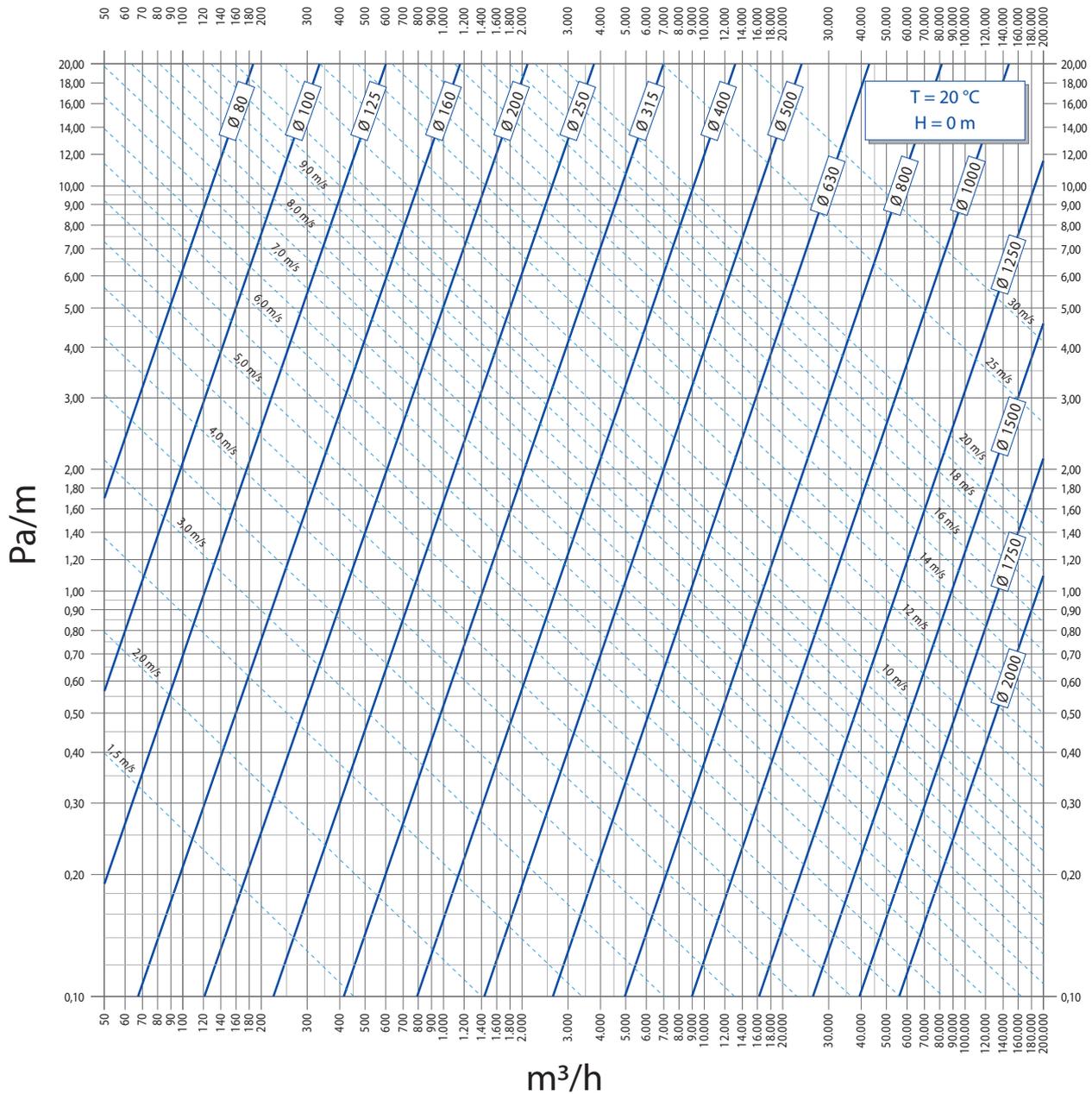
Di seguito è riportato il diagramma con le perdite di carico continue (in Pa/m) per canali circolari lisci, in funzione della portata dell'aria, del diametro dei condotti e della velocità dell'aria al loro interno, considerando una temperatura dell'aria di 20 °C e altitudini di

installazione di 0 m slm.

Questi dati si possono considerare comunque validi per temperature dell'aria tra 5 e 35 °C e per altitudini tra 0 e 500 m slm.

Per temperature dell'aria superiori il dimensionamento con questi dati è comunque conservativo in quanto le perdite di carico attese sono inferiori.

Figura 1.1 Perdite di carico continue dell'aria - Condotti circolari lisci - T = 20 °C - 0 m slm



1.2.1.2 Canali circolari rugosi

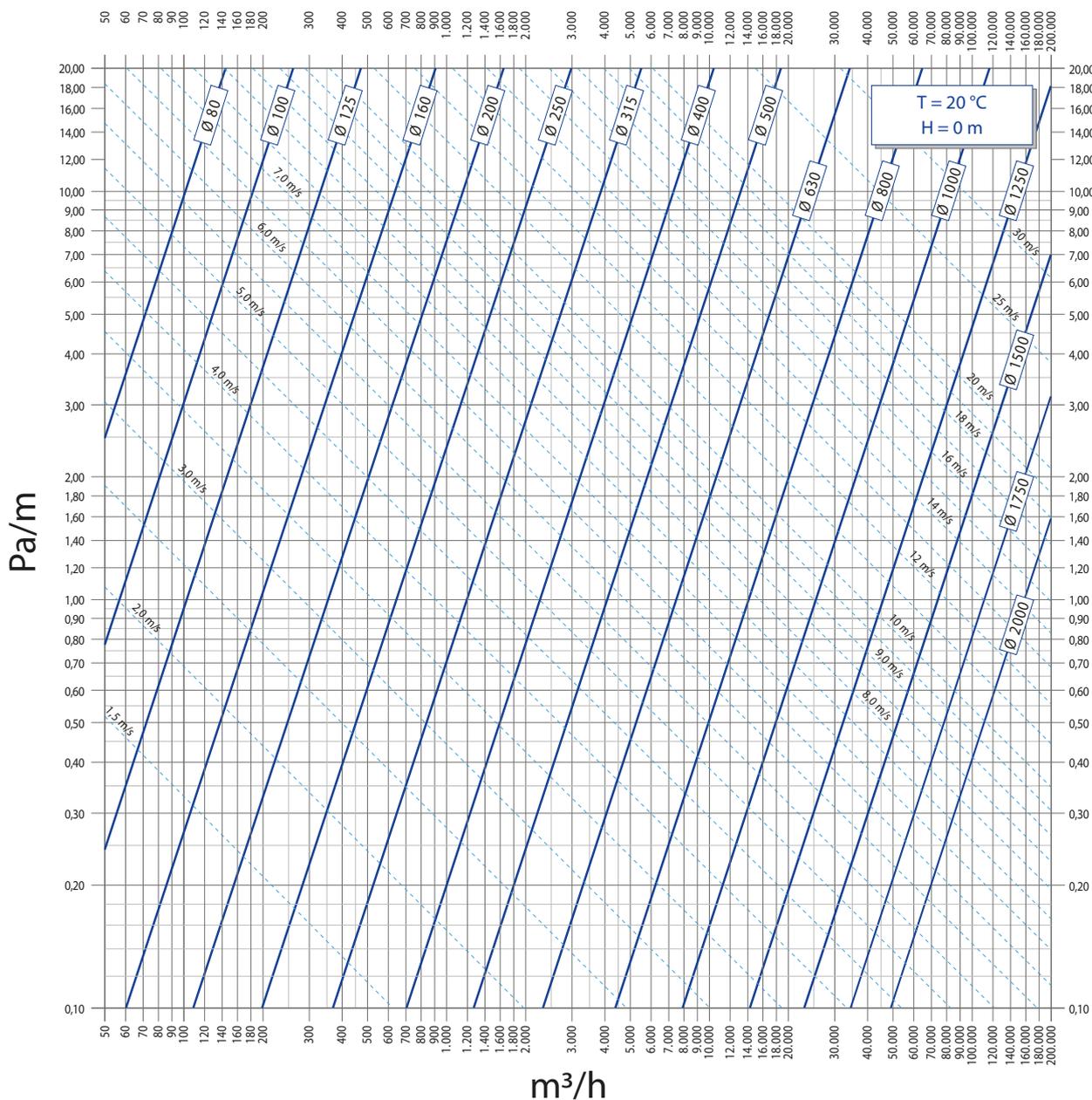
Di seguito è riportato il diagramma con le perdite di carico continue (in Pa/m) per canali circolari rugosi, in funzione della portata dell'aria, del diametro dei condotti e della velocità dell'aria al loro interno, considerando una temperatura dell'aria di 20 °C e un'altezza di

installazione di 0 m slm.

Questi dati si possono considerare comunque validi per temperature dell'aria tra 5 e 35 °C e per altitudini tra 0 e 500 m slm.

Per temperature dell'aria superiori il dimensionamento con questi dati è comunque conservativo in quanto le perdite di carico attese sono inferiori.

Figura 1.2 Perdite di carico continue dell'aria - Condotti circolari rugosi - $T = 20\text{ °C}$ - 0 m slm



1.2.1.3 Canali rettangolari

Per i canali rettangolari la perdita di carico continua si può ricavare trasformando la sezione rettangolare in sezione circolare

equivalente utilizzando la Tabella 1.4 p. 4 di seguito, nella quale sono riportate, per ogni sezione rettangolare del canale, il diametro e la velocità dell'aria nel condotto circolare equivalente.

Tabella 1.4 Diametri equivalenti canali rettangolari

B	A	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
100	\varnothing_e	109	133	152	169	183	195	207	217	227	236	245	253	261	268	275
	f	0,94	0,93	0,91	0,89	0,87	0,86	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74
150	\varnothing_e	133	164	189	210	229	245	260	274	287	299	310	321	331	341	350
	f	0,93	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80
200	\varnothing_e	152	189	219	244	266	286	305	321	337	352	365	378	391	402	414
	f	0,91	0,93	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86	0,85	0,84
250	\varnothing_e	169	210	244	273	299	322	343	363	381	398	414	429	443	457	470
	f	0,89	0,92	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87
300	\varnothing_e	183	229	266	299	328	354	378	400	420	439	457	474	490	506	520
	f	0,87	0,91	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,89
350	\varnothing_e	195	245	286	322	354	383	409	433	455	477	496	515	533	550	567
	f	0,86	0,90	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90
400	\varnothing_e	207	260	305	343	378	409	437	464	488	511	533	553	573	592	609
	f	0,84	0,89	0,91	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91
450	\varnothing_e	217	274	321	363	400	433	464	492	518	543	567	589	610	630	649
	f	0,82	0,87	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92
500	\varnothing_e	227	287	337	381	420	455	488	518	547	573	598	622	644	666	687
	f	0,81	0,86	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93
550	\varnothing_e	236	299	352	398	439	477	511	543	573	601	628	653	677	700	722
	f	0,80	0,85	0,88	0,90	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93
600	\varnothing_e	245	310	365	414	457	496	533	567	598	628	656	683	708	732	755
	f	0,79	0,84	0,87	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93
650	\varnothing_e	253	321	378	429	474	515	553	589	622	653	683	711	737	763	787
	f	0,77	0,83	0,86	0,89	0,90	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
700	\varnothing_e	261	331	391	443	490	533	573	610	644	677	708	737	765	792	818
	f	0,76	0,82	0,86	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
750	\varnothing_e	268	341	402	457	506	550	592	630	666	700	732	763	792	820	847
	f	0,75	0,81	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
800	\varnothing_e	275	350	414	470	520	567	609	649	687	722	755	787	818	847	875
	f	0,74	0,80	0,84	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94
850	\varnothing_e	282	359	424	482	534	582	626	668	706	743	778	811	842	872	901
	f	0,74	0,79	0,83	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94
900	\varnothing_e	289	367	435	494	548	597	643	686	726	763	799	833	866	897	927
	f	0,73	0,79	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94
950	\varnothing_e	295	376	445	506	561	612	659	703	744	783	820	855	889	921	952
	f	0,72	0,78	0,82	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94
1000	\varnothing_e	301	384	454	517	574	626	674	719	762	802	840	876	911	944	976
	f	0,71	0,77	0,81	0,84	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94
1100	\varnothing_e	313	399	473	538	598	652	703	751	795	838	878	916	953	988	1022
	f	0,70	0,76	0,80	0,83	0,85	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93
1200	\varnothing_e	324	413	490	558	620	677	731	780	827	872	914	954	993	1030	1066
	f	0,69	0,74	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93
1300	\varnothing_e	334	426	506	577	642	701	757	808	857	904	948	990	1031	1069	1107
	f	0,67	0,73	0,77	0,80	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,92
1400	\varnothing_e	344	439	522	595	662	724	781	835	886	934	980	1024	1066	1107	1146
	f	0,66	0,72	0,76	0,79	0,82	0,84	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92
1500	\varnothing_e	353	452	536	612	681	745	805	860	913	963	1011	1057	1100	1143	1183
	f	0,65	0,71	0,75	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,91	0,92
1600	\varnothing_e	362	463	551	629	700	766	827	885	939	991	1041	1088	1133	1177	1219
	f	0,64	0,70	0,74	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91	0,91
1700	\varnothing_e	371	475	564	644	718	785	849	908	964	1018	1069	1118	1164	1209	1253
	f	0,64	0,69	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,91
1800	\varnothing_e	379	485	577	660	735	804	869	930	988	1043	1096	1146	1195	1241	1286
	f	0,63	0,69	0,73	0,76	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,90
1900	\varnothing_e	387	496	590	674	751	823	889	952	1012	1068	1122	1174	1224	1271	1318
	f	0,62	0,68	0,72	0,75	0,78	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88	0,89	0,90
2000	\varnothing_e	395	506	602	688	767	840	908	973	1034	1092	1147	1200	1252	1301	1348
	f	0,61	0,67	0,71	0,74	0,77	0,79	0,80	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89
2200	\varnothing_e	410	525	625	715	797	874	945	1013	1076	1137	1195	1251	1305	1356	1406
	f	0,60	0,66	0,70	0,73	0,76	0,78	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,88

B	A	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200
850	\varnothing_e	929	956	982	1007	1055	1100	1143	1183	1222	1259	1295	1329	1362	1394	1455
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,90	0,89
900	\varnothing_e	956	984	1011	1037	1086	1133	1177	1220	1260	1298	1335	1371	1405	1438	1501
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90	0,89
950	\varnothing_e	982	1011	1039	1065	1117	1165	1211	1255	1297	1336	1375	1412	1447	1482	1547
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,90
1000	\varnothing_e	1007	1037	1065	1093	1146	1196	1244	1289	1332	1373	1413	1451	1488	1523	1591
	f	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91	0,90
1100	\varnothing_e	1055	1086	1117	1146	1202	1256	1306	1354	1400	1444	1486	1527	1566	1604	1676
	f	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92	0,92	0,91
1200	\varnothing_e	1100	1133	1165	1196	1256	1312	1365	1416	1464	1511	1555	1598	1640	1680	1756
	f	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92	0,92
1300	\varnothing_e	1143	1177	1211	1244	1306	1365	1421	1475	1526	1574	1621	1667	1710	1753	1833
	f	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93	0,92
1400	\varnothing_e	1183	1220	1255	1289	1354	1416	1475	1530	1584	1635	1684	1732	1778	1822	1906
	f	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93	0,93	0,93
1500	\varnothing_e	1222	1260	1297	1332	1400	1464	1526	1584	1640	1693	1745	1794	1842	1889	1977
	f	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93	0,93
1600	\varnothing_e	1259	1298	1336	1373	1444	1511	1574	1635	1693	1749	1803	1854	1904	1952	2044
	f	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93
1700	\varnothing_e	1295	1335	1375	1413	1486	1555	1621	1684	1745	1803	1858	1912	1964	2014	2110
	f	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93
1800	\varnothing_e	1329	1371	1412	1451	1527	1598	1667	1732	1794	1854	1912	1968	2021	2073	2173
	f	0,91	0,91	0,92	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
1900	\varnothing_e	1362	1405	1447	1488	1566	1640	1710	1778	1842	1904	1964	2021	2077	2131	2233
	f	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
2000	\varnothing_e	1394	1438	1482	1523	1604	1680	1753	1822	1889	1952	2014	2073	2131	2186	2292
	f	0,90	0,90	0,91	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
2200	\varnothing_e	1455	1501	1547	1591	1676	1756	1833	1906	1977	2044	2110	2173	2233	2292	2405
	f	0,89	0,89	0,90	0,90	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94

A Altezza canale rettangolare
 B Larghezza canale rettangolare
 \varnothing_e Diametro circolare equivalente
 f Fattore correttivo velocità

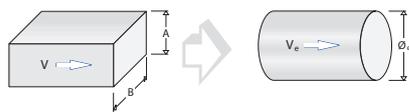
Per il calcolo della velocità nel condotto circolare equivalente va utilizzata la formula seguente:

$$v = v_e \cdot f$$

dove:

- v velocità nel condotto rettangolare [m/s]
- v_e velocità nel condotto circolare equivalente [m/s]
- f fattore correttivo della velocità (Tabella 1.4 p. 4)

Figura 1.3 Conversione diametro canali aria



A Altezza canale rettangolare
 B Larghezza canale rettangolare
 v Velocità nel canale rettangolare
 v_e Velocità nel canale circolare equivalente

1.2.2 Perdite di carico localizzate

Le perdite di carico localizzate sono associate alla presenza di elementi non rettilinei nell'impianto, quali ad esempio curve, imbocchi, terminali di emissione.

Le perdite di carico localizzate sono normalmente molto più rilevanti rispetto a quelle continue, soprattutto per quanto riguarda i terminali di emissione, che tuttavia non sono trattati in questo paragrafo in quanto è impossibile farne una generalizzazione.

Di seguito si presenta un sistema di calcolo semplificato per alcune geometrie più semplici dei canali, lasciando alla letteratura specifica (tipicamente messa a disposizione dai produttori) ulteriori informazioni su geometrie qui non considerate e terminali di emissione.

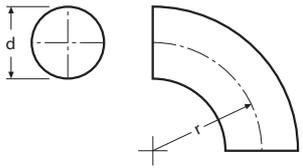
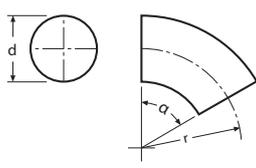
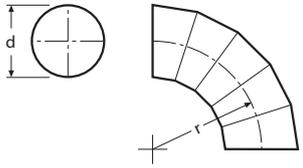
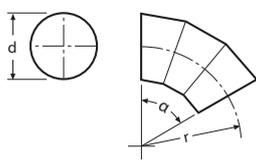
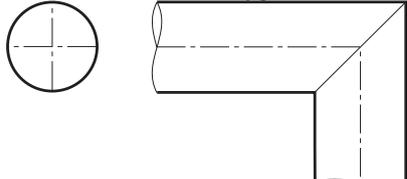
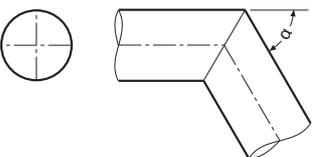
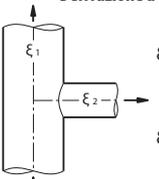
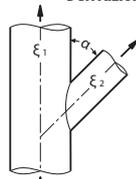
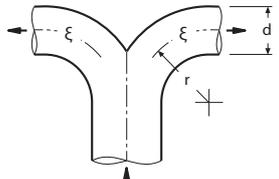
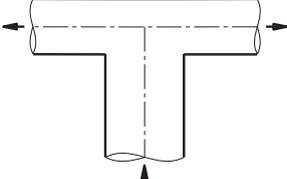
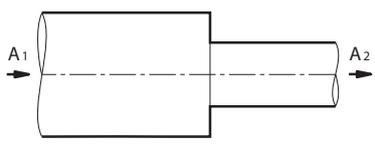
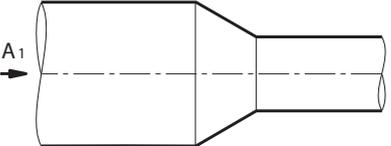
Il metodo di calcolo semplificato prevede di determinare i coefficienti di perdita localizzata ξ , funzione delle caratteristiche geometriche degli elementi, dettagliati nei paragrafi seguenti (Paragrafo 1.2.2.1 p. 5 per canali a sezione circolare e Paragrafo 1.2.2.2 p. 6 per canali a sezione rettangolare).

Vengono poi sommati tutti i coefficienti ξ per il tratto di canalizzazione più sfavorito e sulla base del totale risultante si determina la perdita di carico localizzata in funzione della velocità dell'aria nella canalizzazione (Paragrafo 1.2.2.3 p. 7).

1.2.2.1 Canali circolari

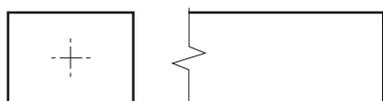
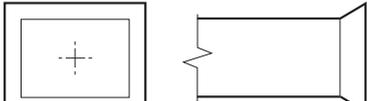
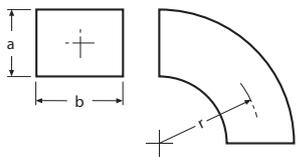
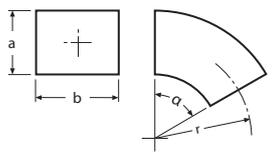
Tabella 1.5 Coefficienti ξ per il calcolo delle perdite di carico localizzate in canali circolari

<p>Sbocco senza invito</p> <p>$\xi = 1,0$</p>	<p>Sbocco con invito</p> <p>$\xi = 0,6$</p>
--	--

<p>Curva a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="590 212 702 403"> <thead> <tr> <th>r/d</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,50</td><td>0,9</td></tr> <tr><td>0,75</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>0,2</td></tr> </tbody> </table>	r/d	ξ	0,50	0,9	0,75	0,5	1,00	0,4	1,50	0,3	2,00	0,2	<p>Curva a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1173 212 1404 403"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/d</th> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>$\alpha = 30^\circ$</th> <th>$\alpha = 45^\circ$</th> <th>$\alpha = 60^\circ$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,50</td><td>0,3</td><td>0,5</td><td>0,7</td></tr> <tr><td>0,75</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,1</td></tr> </tbody> </table>	r/d	ξ			$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	0,50	0,3	0,5	0,7	0,75	0,2	0,3	0,3	1,00	0,1	0,2	0,3	1,50	0,1	0,2	0,2	2,00	0,1	0,1	0,1
r/d	ξ																																							
0,50	0,9																																							
0,75	0,5																																							
1,00	0,4																																							
1,50	0,3																																							
2,00	0,2																																							
r/d	ξ																																							
	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$																																					
0,50	0,3	0,5	0,7																																					
0,75	0,2	0,3	0,3																																					
1,00	0,1	0,2	0,3																																					
1,50	0,1	0,2	0,2																																					
2,00	0,1	0,1	0,1																																					
<p>Curva a settori a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="590 436 702 627"> <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>Curva a settori a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1173 436 1404 627"> <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>Curva con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1220 683 1404 772"> <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>Derivazione a 90°</p>  <p>$\xi_1 = 0,2$ $\xi_2 = 1,3$</p>	<p>Derivazione a 30°, 45° e 60°</p>  <p>$\xi_1 = 0,2$</p> <table border="1" data-bbox="1133 952 1284 1030"> <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="582 1086 686 1265"> <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>Derivazione a T</p>  <p>$\xi_1 = 1,4$</p>																											
r/d	ξ																																							
0,50	1,2																																							
0,75	0,6																																							
1,00	0,4																																							
1,50	0,3																																							
2,00	0,2																																							
<p>Restringimento senza invito</p>  <table border="1" data-bbox="614 1310 742 1489"> <thead> <tr> <th>A₂/A₁</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,2</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,3</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,2</td></tr> </tbody> </table>	A ₂ /A ₁	ξ	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,3	0,8	0,2	<p>Restringimento con invito</p>  <p>$\xi = 0,2$</p>																													
A ₂ /A ₁	ξ																																							
0,2	0,5																																							
0,4	0,4																																							
0,6	0,3																																							
0,8	0,2																																							

1.2.2.2 Canali rettangolari

Tabella 1.6 Coefficienti ξ per il calcolo delle perdite di carico localizzate in canali circolari

<p>Sbocco senza invito</p>  <p>$\xi = 1,20$</p>	<p>Sbocco con invito</p>  <p>$\xi = 0,8$</p>																									
<p>Curva a 90°</p>  <table border="1" data-bbox="550 1803 750 1960"> <thead> <tr> <th rowspan="2">r/a</th> <th colspan="2">ξ</th> </tr> <tr> <th>b/a ≤ 1</th> <th>b/a ≥ 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,50</td><td>1,2</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>0,75</td><td>0,6</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>0,3</td><td>0,2</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>0,1</td><td>0,1</td></tr> </tbody> </table>	r/a	ξ		b/a ≤ 1	b/a ≥ 1	0,50	1,2	1,0	0,75	0,6	0,4	1,00	0,3	0,2	1,50	0,1	0,1	<p>Curva a 30°, 45° e 60°</p>  <table border="1" data-bbox="1181 1814 1404 1948"> <thead> <tr> <th colspan="2">ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\alpha = 30^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 45^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$</td> </tr> <tr> <td>$\alpha = 60^\circ$</td> <td>$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$</td> </tr> </tbody> </table>	ξ		$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$	$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$	$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$
r/a		ξ																								
	b/a ≤ 1	b/a ≥ 1																								
0,50	1,2	1,0																								
0,75	0,6	0,4																								
1,00	0,3	0,2																								
1,50	0,1	0,1																								
ξ																										
$\alpha = 30^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$																									
$\alpha = 45^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$																									
$\alpha = 60^\circ$	$\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$																									

	<p>Curva a 90° con deflettori</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>N</th> <th>X₁</th> <th>X₂</th> <th>X₃</th> <th>X₄</th> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 ÷ 500</td> <td>1</td> <td>1/3a</td> <td>2/3a</td> <td></td> <td></td> <td>0,50</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>500 ÷ 1.000</td> <td>2</td> <td>1/6a</td> <td>1/3a</td> <td>1/2a</td> <td></td> <td>0,75</td> <td>0,2</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> <td>1,00</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	a	N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	r/a	ξ	300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a			0,50	0,5	500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a		0,75	0,2	> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a	1,00	0,1							1,50	0,1
a	N	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	r/a	ξ																																		
300 ÷ 500	1	1/3a	2/3a			0,50	0,5																																		
500 ÷ 1.000	2	1/6a	1/3a	1/2a		0,75	0,2																																		
> 1.000	3	1/12a	1/6a	1/4a	1/2a	1,00	0,1																																		
						1,50	0,1																																		
<p>Curva con spigolo vivo a 90°</p>	<p>Curva con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ</th> </tr> <tr> <th>α = 30°</th> <th>α = 45°</th> <th>α = 60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,5</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ			α = 30°	α = 45°	α = 60°	0,5	0,7	0,9																															
ξ																																									
α = 30°	α = 45°	α = 60°																																							
0,5	0,7	0,9																																							
<p>Curva a 90° con alette normali</p>	<p>Curva a 90° con alette aerodinamiche</p>																																								
<p>Derivazione a 90°</p>	<p>Derivazione a 30°, 45° e 60°</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ξ₂</th> </tr> <tr> <th>α = 30°</th> <th>α = 45°</th> <th>α = 60°</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,4</td> <td>0,7</td> <td>0,9</td> </tr> </tbody> </table>	ξ ₂			α = 30°	α = 45°	α = 60°	0,4	0,7	0,9																															
ξ ₂																																									
α = 30°	α = 45°	α = 60°																																							
0,4	0,7	0,9																																							
<p>Derivazione a doppia curva</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>r/a</th> <th>ξ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,50</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>0,75</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>1,00</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>1,50</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	r/a	ξ	0,50	1,0	0,75	0,5	1,00	0,3	1,50	0,1	2,00	0,1	<p>Derivazione a T</p>																												
r/a	ξ																																								
0,50	1,0																																								
0,75	0,5																																								
1,00	0,3																																								
1,50	0,1																																								
2,00	0,1																																								
<p>Restringimento senza invito</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A₂/A₁</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>																														
A ₂ /A ₁	ξ																																								
0,2	0,5																																								
0,4	0,4																																								
0,6	0,3																																								
0,8	0,2																																								

1.2.2.3 Calcolo delle perdite di carico localizzate

Per determinare il valore in Pa delle perdite di carico localizzate si procede in questo modo:

- Si considera il tratto di canalizzazione più sfavorito (quello con le perdite di carico più elevate).
- Si sommano tutti i coefficienti ξ relativi agli elementi non rettilinei presenti.
- In funzione della velocità dell'aria nel canale, utilizzando la Tabella 1.7 p. 7 seguente, si determina il valore in Pa delle perdite di carico localizzate.

- Si sommano a questo valore il valore le perdite di carico associate ad altri componenti eventualmente non considerati e soprattutto le perdite di carico associate ai terminali di emissione, sempre considerando il tratto di canalizzazione più sfavorito.



La velocità dell'aria nel canale da considerare per determinare il valore delle perdite di carico localizzate è quella effettiva e non quella che corrisponde al diametro circolare equivalente.

Tabella 1.7 Calcolo perdite localizzate in Pa per Σξ = 1 ÷ 10 - T = 20 °C - 0 m slm

v	Σξ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,0	z	0,6	1,2	1,8	2,5	3,1	3,7	4,3	4,9	5,5	6,1
1,5	z	1,4	2,8	4,1	5,5	6,9	8,3	9,7	11,0	12,4	13,8
2,0	z	2,5	4,9	7,4	9,8	12,3	14,7	17,2	19,6	22,1	24,5
2,5	z	3,8	7,7	11,5	15,3	19,2	23,0	26,8	30,7	34,5	38,3
3,0	z	5,5	11,0	16,6	22,1	27,6	33,1	38,6	44,1	49,7	55,2
3,2	z	6,3	12,6	18,8	25,1	31,4	37,7	44,0	50,2	56,5	62,8
3,4	z	7,1	14,2	21,3	28,4	35,4	42,5	49,6	56,7	63,8	70,9

v	$\Sigma\xi$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3,6	z	7,9	15,9	23,8	31,8	39,7	47,7	55,6	63,6	71,5	79,5
3,8	z	8,9	17,7	26,6	35,4	44,3	53,1	62,0	70,8	79,7	88,5
4,0	z	9,8	19,6	29,4	39,2	49,1	58,9	68,7	78,5	88,3	98,1
4,2	z	10,8	21,6	32,4	43,3	54,1	64,9	75,7	86,5	97,3	108,0
4,4	z	11,9	23,7	35,6	47,5	59,4	71,2	83,1	95,0	107,0	119,0
4,6	z	13,0	25,9	38,9	51,9	64,9	77,8	90,8	104,0	117,0	130,0
4,8	z	14,1	28,3	42,4	56,5	70,6	84,8	98,9	113,0	127,0	141,0
5,0	z	15,3	30,7	46,0	61,3	76,6	92,0	107,0	123,0	138,0	153,0
5,2	z	16,6	33,2	49,7	66,3	82,9	99,5	116,0	133,0	149,0	166,0
5,4	z	17,9	35,8	53,6	71,5	89,4	107,0	125,0	143,0	161,0	179,0
5,6	z	19,2	38,5	57,7	76,9	96,1	115,0	135,0	154,0	173,0	192,0
5,8	z	20,6	41,3	61,9	82,5	103,0	124,0	144,0	165,0	186,0	206,0
6,0	z	22,1	44,1	66,2	88,3	110,0	132,0	155,0	177,0	199,0	221,0
6,2	z	23,6	47,1	70,7	94,3	118,0	141,0	165,0	189,0	212,0	236,0
6,4	z	25,1	50,2	75,3	100,0	126,0	151,0	176,0	201,0	226,0	251,0
6,6	z	26,7	53,4	80,1	107,0	134,0	160,0	187,0	214,0	240,0	267,0
6,8	z	28,4	56,7	85,1	113,0	142,0	170,0	198,0	227,0	255,0	284,0
7,0	z	30,0	60,1	90,1	120,0	150,0	180,0	210,0	240,0	270,0	300,0
7,2	z	31,8	63,6	95,4	127,0	159,0	191,0	223,0	254,0	286,0	318,0
7,4	z	33,6	67,2	101,0	134,0	168,0	201,0	235,0	269,0	302,0	336,0
7,6	z	35,4	70,8	106,0	142,0	177,0	212,0	248,0	283,0	319,0	354,0
7,8	z	37,3	74,6	112,0	149,0	187,0	224,0	261,0	298,0	336,0	373,0
8,0	z	39,2	78,5	118,0	157,0	196,0	235,0	275,0	314,0	353,0	392,0
8,5	z	44,3	88,6	133,0	177,0	222,0	266,0	310,0	354,0	399,0	443,0
9,0	z	49,7	99,3	149,0	199,0	248,0	298,0	348,0	397,0	447,0	497,0
9,5	z	55,3	111,0	166,0	221,0	277,0	332,0	387,0	443,0	498,0	553,0
10,0	z	61,3	123,0	184,0	245,0	307,0	368,0	429,0	491,0	552,0	613,0
10,5	z	67,6	135,0	203,0	270,0	338,0	406,0	473,0	541,0	608,0	676,0
11,0	z	74,2	148,0	223,0	297,0	371,0	445,0	519,0	594,0	668,0	742,0
11,5	z	81,1	162,0	243,0	324,0	405,0	487,0	568,0	649,0	730,0	811,0
12,0	z	88,3	177,0	265,0	353,0	441,0	530,0	618,0	706,0	795,0	883,0
12,5	z	95,8	192,0	287,0	383,0	479,0	575,0	671,0	766,0	862,0	958,0
13,0	z	104,0	207,0	311,0	414,0	518,0	622,0	725,0	829,0	933,0	1040,0
13,5	z	112,0	223,0	335,0	447,0	559,0	670,0	782,0	894,0	1010,0	1120,0
14,0	z	120,0	240,0	361,0	481,0	601,0	721,0	841,0	961,0	1080,0	1200,0
14,5	z	129,0	258,0	387,0	516,0	645,0	773,0	902,0	1030,0	1160,0	1290,0
15,0	z	138,0	276,0	414,0	552,0	690,0	828,0	966,0	1100,0	1240,0	1380,0
15,5	z	147,0	295,0	442,0	589,0	737,0	884,0	1030,0	1180,0	1330,0	1470,0
16,0	z	157,0	314,0	471,0	628,0	785,0	942,0	1100,0	1260,0	1410,0	1570,0

v Velocità nel canale

 $\Sigma\xi$ Sommatoria dei coefficienti di perdita localizzata ξ per il tratto più sfavorito

z Perdite di carico localizzate [Pa]

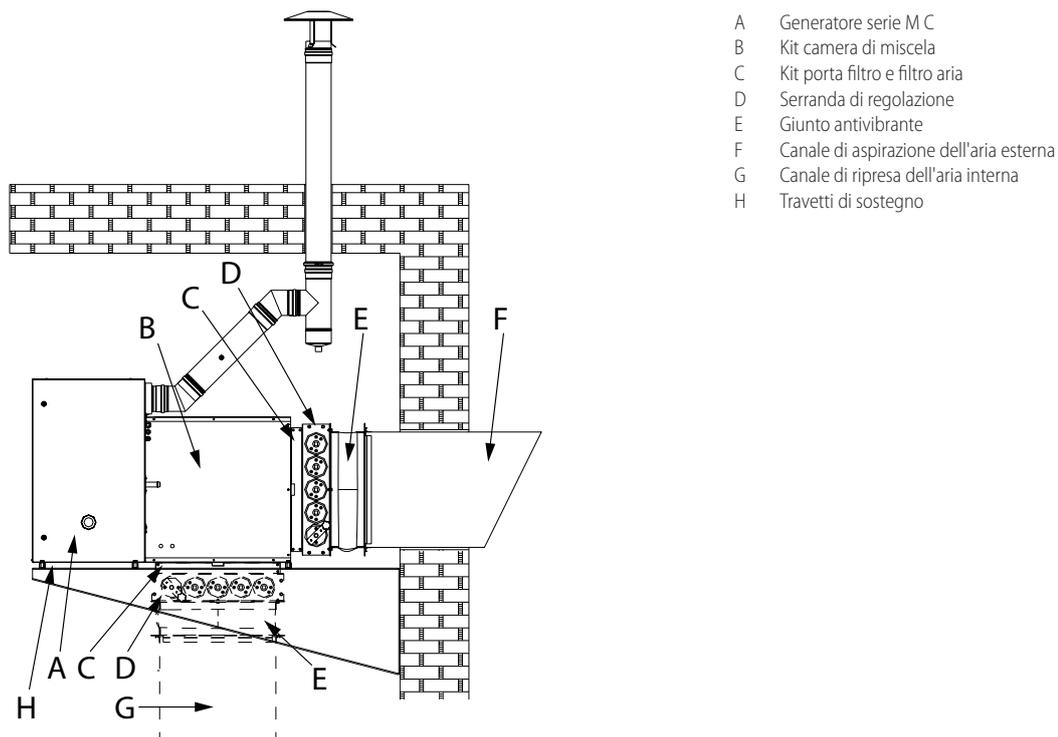
2 ACCESSORI PER CANALIZZARE LA RIPRESA DELL'ARIA



Gli accessori presenti in questa sezione possono essere impiegati solo per i generatori serie M C e sono disponibili fino ad esaurimento.

Nella Figura seguente è riportato un esempio di installazione degli accessori disponibili per la canalizzazione a servizio di un generatore serie M C.

Figura 2.1 Esempio installazione generatore serie M C con accessori per la canalizzazione dell'aria



- A Generatore serie M C
- B Kit camera di miscela
- C Kit porta filtro e filtro aria
- D Serranda di regolazione
- E Giunto antivibrante
- F Canale di aspirazione dell'aria esterna
- G Canale di ripresa dell'aria interna
- H Travetti di sostegno

2.1 KIT CAMERA DI MISCELA

Figura 2.2 Kit camera di miscela

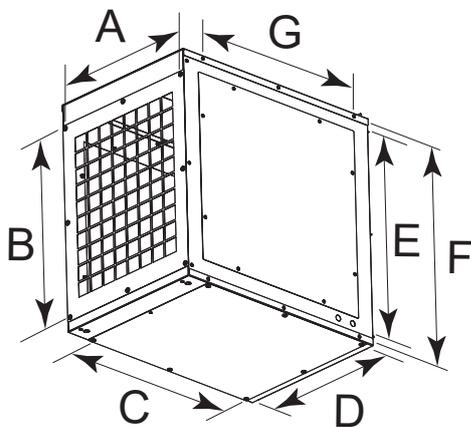


Tabella 2.1 Kit camera di miscela

Codice	Figura	Impiego	A (1) D (1)	B (1) C (1)	E (1)	F (1)	G (1)
OCSS000	2.2 p. 9	M20 C	420	527	570	615	520
OCSS001		M30 C	520	527	570	615	520
OCSS002		M60 C	1020	527	570	615	520

1. Misure riferite all'interasse dei fori.

2.2 KIT PORTA FILTRO

Figura 2.3 Kit porta filtro

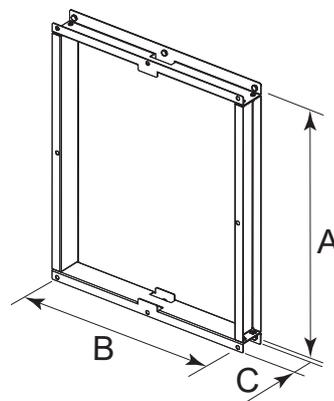


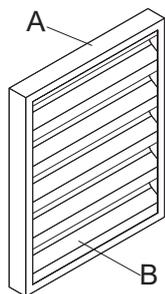
Tabella 2.2 Kit porta filtro

Codice	Figura	Impiego	A (1)	B (1)	C
OSTF014	2.3 p. 9	M20 C	527	420	53
OSTF015		M30 C	527	520	53
OSTF016		M60 C	527	1020	53

1. Misure riferite all'interasse dei fori.

2.3 FILTRO ARIA

Figura 2.4 Filtro aria



- A Telaio di contenimento
- B Cella filtrante ondulata in fibra sintetica

Tabella 2.3 Filtro aria

Codice	Figura	Impiego	Classe
OFLT013	2.4 p. 10	M20 C	G3 (1)
OFLT012		M30 C, M60 C (2)	

- Filtri per polvere grossa G, classificazione secondo la norma EN 779, corrispondente a EU 3 secondo norme Eurovent.
- Per il modello M60 C bisogna utilizzare 2 filtri OFLT012.



Il filtro aria è completo di telaio di contenimento e di reti di protezione in filo di acciaio zincato elettrosaldato.

2.4 SERRANDE DI REGOLAZIONE

Figura 2.5 Serranda di regolazione

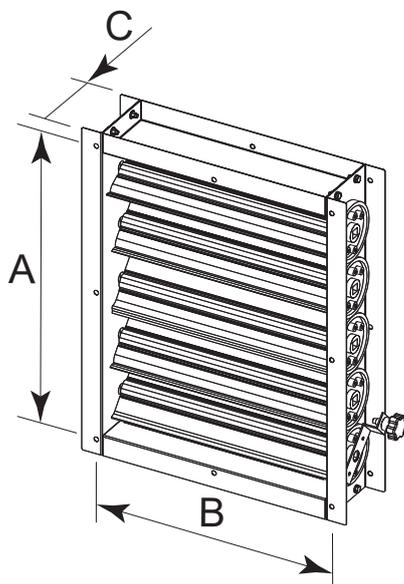


Tabella 2.4 Serrande di regolazione

Codice	Figura	Impiego	A (1)	B (1)	C
OSRR000	2.5 p. 10	M20 C	527	420	120
OSRR001		M30 C	527	520	120
OSRR002		M60 C	527	1020	120

- Misure riferite all'interasse dei fori.

2.5 GIUNTI ANTIVIBRANTI

Figura 2.6 Giunto antivibrante

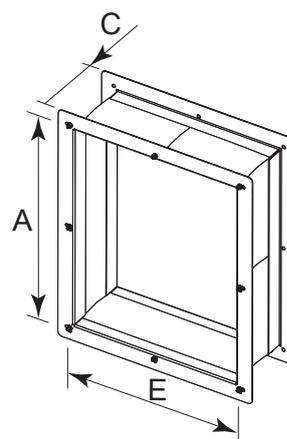


Tabella 2.5 Giunti antivibranti

Codice	Figura	Impiego	A (1)	B (1)	C
OGTV013	2.6 p. 10	M20 C	520	420	> 95 < 170
OGTV000		M30 C	520	520	> 95 < 170
OGTV009		M60 C	520	1020	> 95 < 170

- Misure riferite all'interasse dei fori.

2.6 TRAVETTI DI SOSTEGNO



Si consiglia di utilizzare questo optional solo nel caso in cui si impieghi il kit camera di miscela (Paragrafo 2.1 p. 9).

Figura 2.7 Travetti di sostegno

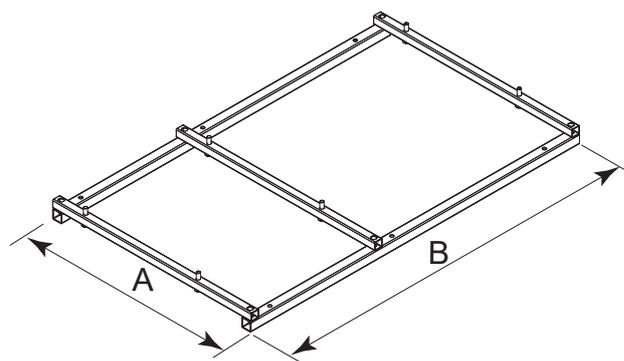


Tabella 2.6 Travetti di sostegno

Codice	Figura	Impiego	A	B
OSPP004	2.7 p. 10	M20 C	650	1077
OSPP005		M30 C	790	1077
OSPP006		M60 C	1290	1077