

# 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 nella gamma dei generatori d'aria calda Robur sono:

- Serie 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 applicabile sulla mandata
- 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

|                                                    |                               |                   | R30 C | R40 C | R50 C | R80 C | M20 C | M30 C | M60 C |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Dati di installazione</b>                       |                               |                   |       |       |       |       |       |       |       |
| <b>Portata aria</b>                                | alla massima prevalenza utile | m <sup>3</sup> /h | 1850  | 3300  | 4700  | 6250  | 1900  | 3100  | 6400  |
|                                                    | a bocca libera                | m <sup>3</sup> /h | 2900  | 4000  | 5500  | 8000  | 2800  | 4000  | 8000  |
| <b>prevalenza massima utile</b>                    |                               | Pa                | 120   |       | 240   | 120   | 110   |       |       |
| <b>minima perdita di carico sulla mandata aria</b> |                               | 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).



Per il dettaglio della curva caratteristica dei ventilatori centrifughi, fare riferimento alla Sezione C01.07.

**Tabella 1.2** Dimensioni flange per la canalizzazione dell'aria

|                              |                            |           |    | R30 C   | R40 C | R50 C   | R80 C    | M20 C   | M30 C   | M60 C    |
|------------------------------|----------------------------|-----------|----|---------|-------|---------|----------|---------|---------|----------|
| <b>Dati di installazione</b> |                            |           |    |         |       |         |          |         |         |          |
| <b>Dimensioni</b>            | Flangia per canalizzazione | larghezza | mm | 528 (1) |       | 722 (2) | 1113 (3) | 520 (4) | 660 (5) | 1160 (6) |
|                              |                            | 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.  
 (4) Disponibile anche fissaggio da 480 mm di larghezza.  
 (5) Disponibile anche fissaggio da 620 mm di larghezza.  
 (6) 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.

Nel caso dei generatori serie R C non c'è un foro per il fissaggio laterale della canalizzazione, ma un'asola, che quindi consente una maggiore flessibilità nelle dimensioni della flangia da collegare.

Tabella 1.3 p. 1 seguente.

**Tabella 1.3** Rugosità canali aria

| Materiale                                                                                                                         | Classe di rugosità | Rugosità |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|
| Canale in PVC<br>Canale in lamiera d'alluminio                                                                                    | molto liscio       | 0,03     |
| Canale in lamiera zincata<br>Canale in acciaio inox                                                                               | liscio             | 0,09     |
| Canale con rivestimento interno in polietilene<br>Canale con rivestimento interno in fibra di vetro<br>Condotto in cemento liscio | rugoso             | 0,90     |
| Condotto flessibile metallico<br>Condotto flessibile non metallico<br>Condotto in cemento non liscio                              | molto rugoso       | 3,00     |

### 1.2.1.1 Canali circolari lisci

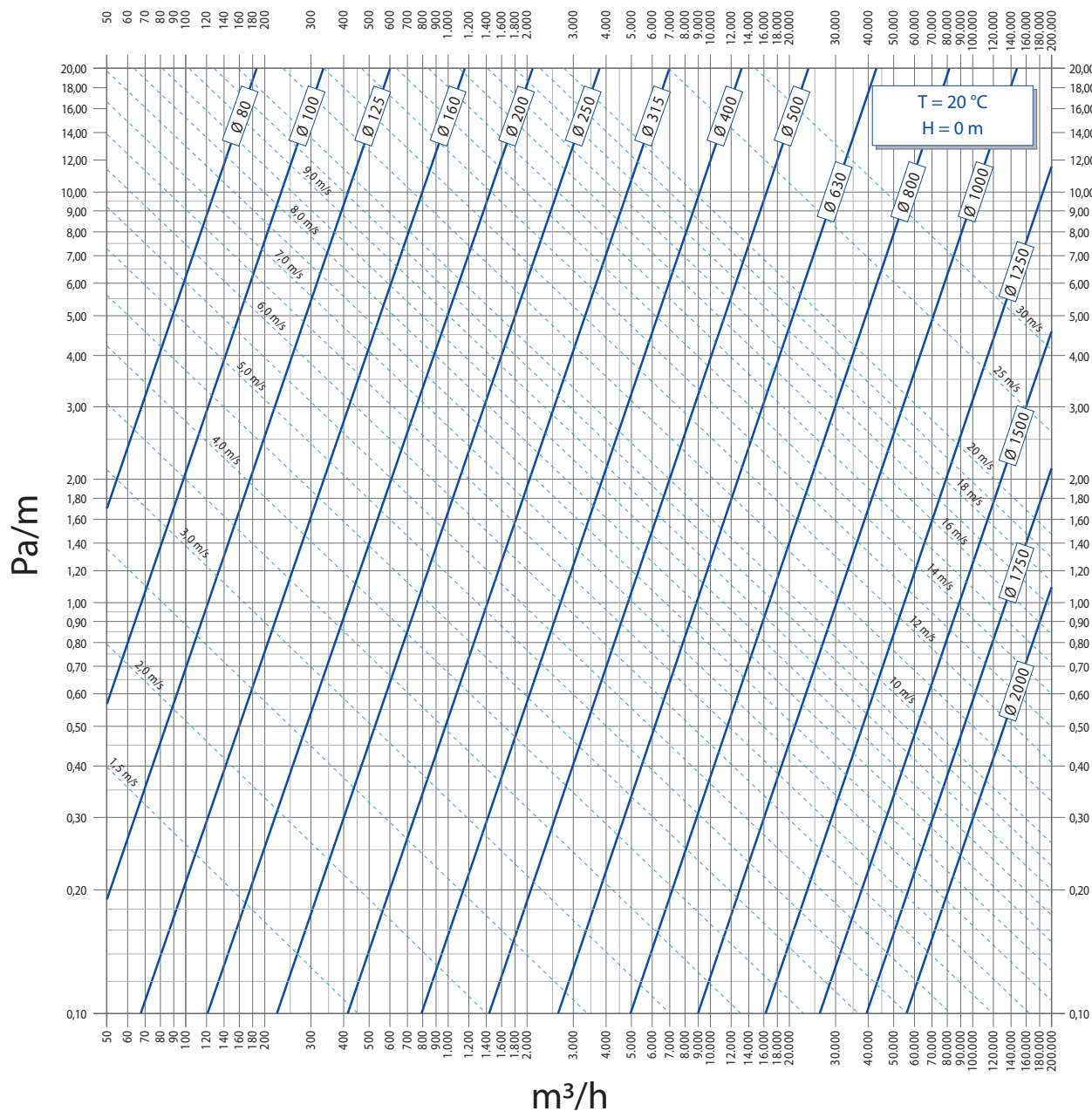
Di seguito è riportato il diagramma con le perdite di carico continue (in Pa/m) per canali circolari lisci, in funzione della portata dell'aria, del diametro dei condotti e della velocità dell'aria al loro interno, considerando una temperatura dell'aria di 20 °C e altitudine di

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 -  $T = 20\text{ °C}$  - 0 m slm



### 1.2.1.2 Canali circolari rugosi

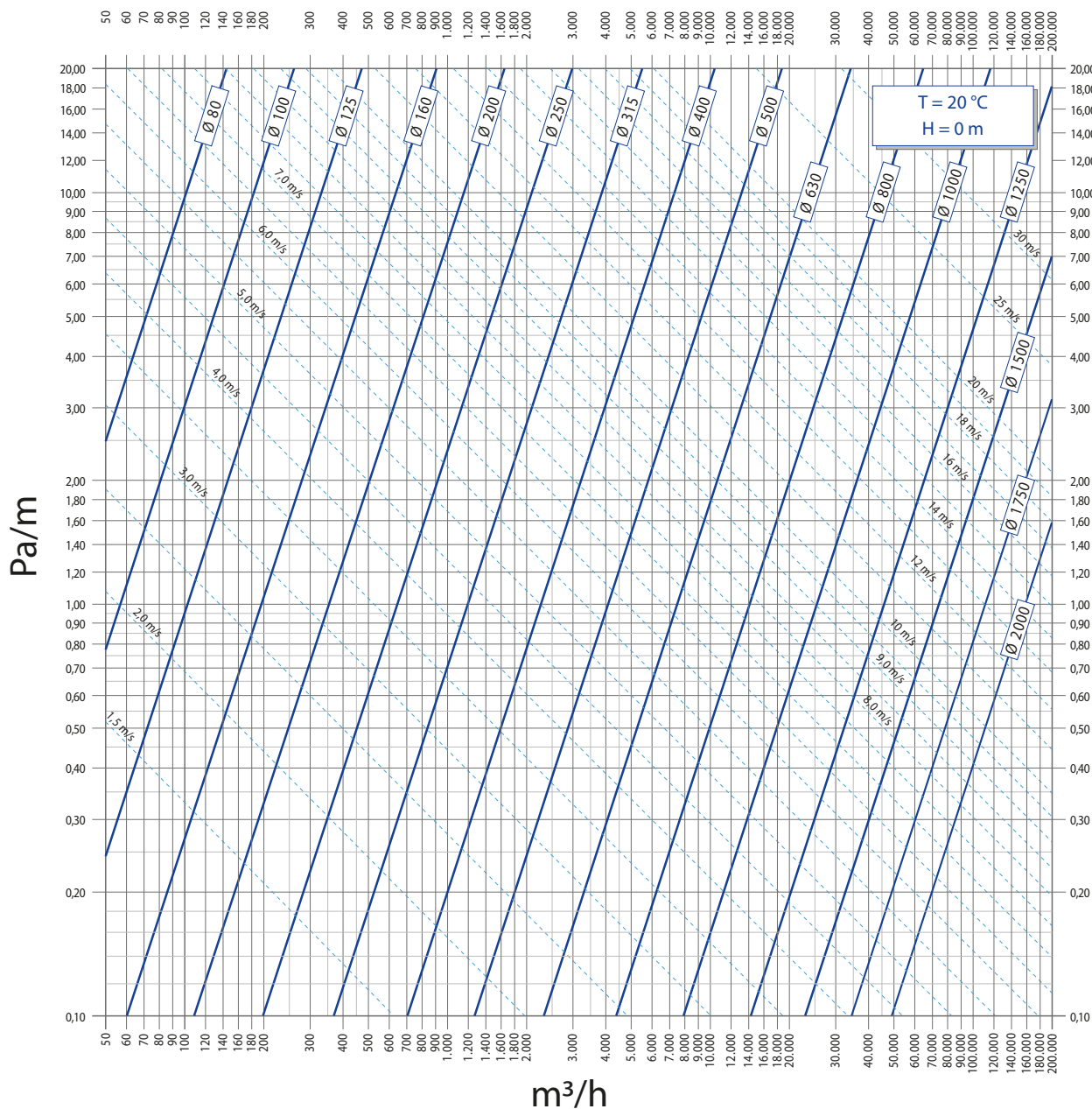
Di seguito è riportato il diagramma con le perdite di carico continue (in Pa/m) per canali circolari rugosi, in funzione della portata dell'aria, del diametro dei condotti e della velocità dell'aria al loro interno, considerando una temperatura dell'aria di 20 °C e un'altezza di

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  | $\emptyset_e$ | 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  | $\emptyset_e$ | 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  | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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 | $\emptyset_e$ | 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  
 $\emptyset_e$  Diametro circolare equivalente  
 f Fattore correttivo velocità

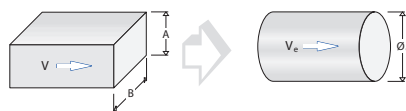
Per il calcolo della velocità nel condotto circolare equivalente va utilizzata la formula seguente:

$$v = v_e \cdot f$$

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 equivalente nel canale circolare

## 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.

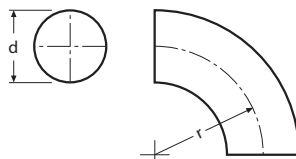
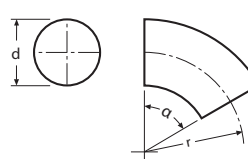
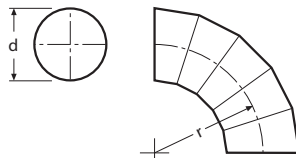
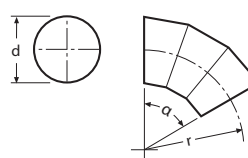
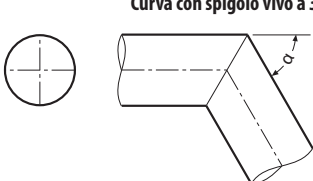
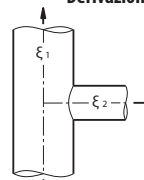
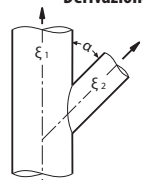
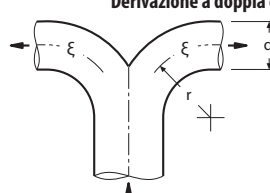
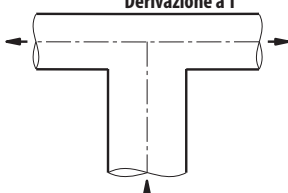
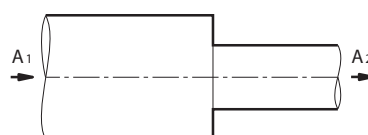
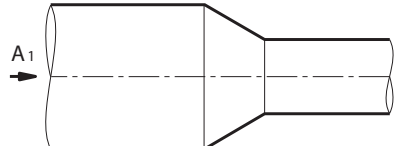
Il metodo di calcolo semplificato prevede di determinare i coefficienti di perdita localizzata  $\xi$ , funzione delle caratteristiche geometriche degli elementi, dettagliati nei paragrafi seguenti (Paragrafo 1.2.2.1 p. 5 per canali a sezione circolare e Paragrafo 1.2.2.2 p. 6 per canali a sezione rettangolare).

Vengono poi sommati tutti i coefficienti  $\xi$  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

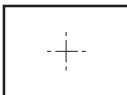
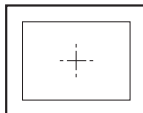
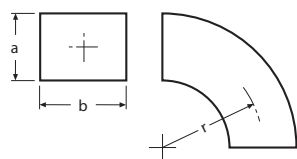
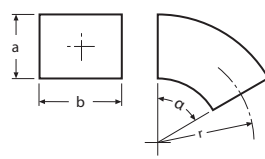
**Tabella 1.5** Coefficienti  $\xi$  per il calcolo delle perdite di carico localizzate in canali circolari

| Sbocco senza invito | Sbocco con invito |
|---------------------|-------------------|
|                     |                   |

| <p><b>Curva a 90°</b></p>  <table> <tr> <th>r/d</th><th><math>\xi</math></th></tr> <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> </table>                  | r/d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\xi$               | 0,50                | 0,9 | 0,75                | 0,5                 | 1,00                | 0,4 | 1,50 | 0,3 | 2,00                                                                                                                                                       | 0,2 | <p><b>Curva a 30°, 45° e 60°</b></p>  <table> <tr> <th rowspan="2">r/d</th><th colspan="3"><math>\xi</math></th></tr> <tr> <th><math>\alpha = 30^\circ</math></th><th><math>\alpha = 45^\circ</math></th><th><math>\alpha = 60^\circ</math></th></tr> <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> </table>           | r/d | $\xi$ |  |  | $\alpha = 30^\circ$ | $\alpha = 45^\circ$ | $\alpha = 60^\circ$ | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| r/d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\alpha = 30^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\alpha = 45^\circ$ | $\alpha = 60^\circ$ |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 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><b>Curva a settori a 90°</b></p>  <table> <tr> <th>r/d</th><th><math>\xi</math></th></tr> <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> </table>        | r/d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\xi$               | 0,50                | 1,1 | 0,75                | 0,6                 | 1,00                | 0,4 | 1,50 | 0,3 | 2,00                                                                                                                                                       | 0,2 | <p><b>Curva a settori a 30°, 45° e 60°</b></p>  <table> <tr> <th rowspan="2">r/d</th><th colspan="3"><math>\xi</math></th></tr> <tr> <th><math>\alpha = 30^\circ</math></th><th><math>\alpha = 45^\circ</math></th><th><math>\alpha = 60^\circ</math></th></tr> <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> </table> | r/d | $\xi$ |  |  | $\alpha = 30^\circ$ | $\alpha = 45^\circ$ | $\alpha = 60^\circ$ | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| r/d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\alpha = 30^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\alpha = 45^\circ$ | $\alpha = 60^\circ$ |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 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><b>Curva con spigolo vivo a 90°</b></p>  <p><math>\xi = 1,4</math></p>                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Curva con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°</b></p>  <table> <tr> <th colspan="3"><math>\xi</math></th></tr> <tr> <th><math>\alpha = 30^\circ</math></th><th><math>\alpha = 45^\circ</math></th><th><math>\alpha = 60^\circ</math></th></tr> <tr> <td>0,4</td><td>0,7</td><td>1,0</td></tr> </table>                         | $\xi$               |                     |     | $\alpha = 30^\circ$ | $\alpha = 45^\circ$ | $\alpha = 60^\circ$ | 0,4 | 0,7  | 1,0 |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| $\alpha = 30^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\alpha = 45^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $\alpha = 60^\circ$ |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1,0                 |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| <p><b>Derivazione a 90°</b></p>  <p><math>\xi_1 = 0,2</math><br/><math>\xi_2 = 1,3</math></p>                                                                                                                                                                                              | <p><b>Derivazione a 30°, 45° e 60°</b></p>  <p><math>\xi_1 = 0,2</math></p> <table> <tr> <th colspan="3"><math>\xi_2</math></th></tr> <tr> <th><math>\alpha = 30^\circ</math></th><th><math>\alpha = 45^\circ</math></th><th><math>\alpha = 60^\circ</math></th></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><b>Derivazione a doppia curva</b></p>  <table> <tr> <th>r/d</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><b>Derivazione a T</b></p>  <p><math>\xi_1 = 1,4</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| r/d                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 0,75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 1,50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 2,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| <p><b>Restringimento senza invito</b></p>  <table> <tr> <th>A<sub>2</sub>/A<sub>1</sub></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 <sub>2</sub> /A <sub>1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\xi$               | 0,2                 | 0,5 | 0,4                 | 0,4                 | 0,6                 | 0,3 | 0,8  | 0,2 | <p><b>Restringimento con invito</b></p>  <p><math>\xi = 0,2</math></p> |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| A <sub>2</sub> /A <sub>1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                     |     |                     |                     |                     |     |      |     |                                                                                                                                                            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |       |  |  |                     |                     |                     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |      |     |     |     |
| 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  $\xi$  per il calcolo delle perdite di carico localizzate in canali circolari

|  <p><b>Sbocco senza invito</b></p> <p><math>\xi = 1,20</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  <p><b>Sbocco con invito</b></p> <p><math>\xi = 0,8</math></p> |         |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|---------|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| <p><b>Curva a 90°</b></p>  <table><tr><th rowspan="2">r/a</th><th colspan="2"><math>\xi</math></th></tr><tr><th>b/a ≤ 1</th><th>b/a ≥ 1</th></tr><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></table> | r/a                                                                                                                                                | $\xi$   |  | 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><b>Curva a 30°, 45° e 60°</b></p>  <table><tr><th colspan="2"><math>\xi</math></th></tr><tr><td><math>\alpha = 30^\circ</math></td><td><math>\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33</math></td></tr><tr><td><math>\alpha = 45^\circ</math></td><td><math>\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50</math></td></tr><tr><td><math>\alpha = 60^\circ</math></td><td><math>\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66</math></td></tr></table> | $\xi$ |  | $\alpha = 30^\circ$ | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$ | $\alpha = 45^\circ$ | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$ | $\alpha = 60^\circ$ | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$ |
| r/a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    | $\xi$   |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 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     |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
| $\xi$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                    |         |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
| $\alpha = 30^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,33$                                                                                                                |         |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
| $\alpha = 45^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,50$                                                                                                                |         |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |
| $\alpha = 60^\circ$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\xi = \xi_{(90^\circ)} \cdot 0,66$                                                                                                                |         |  |         |         |      |     |     |      |     |     |      |     |     |      |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |  |                     |                                     |                     |                                     |                     |                                     |

Curva a 90° con deflettori

| a           | N | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub> |
|-------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 300 ÷ 500   | 1 | 1/3a           | 2/3a           |                |                |
| 500 ÷ 1.000 | 2 | 1/6a           | 1/3a           | 1/2a           |                |
| > 1.000     | 3 | 1/12a          | 1/6a           | 1/4a           | 1/2a           |

| r/a  | ξ   |
|------|-----|
| 0,50 | 0,5 |
| 0,75 | 0,2 |
| 1,00 | 0,1 |
| 1,50 | 0,1 |

Curva con spigolo vivo a 90°

Curva con spigolo vivo a 30°, 45° e 60°

| ξ       |         |         |
|---------|---------|---------|
| α = 30° | α = 45° | α = 60° |
| 0,5     | 0,7     | 0,9     |

Curva a 90° con alette normali

Curva a 90° con alette aerodinamiche

Derivazione a 90°

Derivazione a 30°, 45° e 60°

| ξ <sub>2</sub> |         |         |
|----------------|---------|---------|
| α = 30°        | α = 45° | α = 60° |
| 0,4            | 0,7     | 0,9     |

Derivazione a doppia curva

| r/a  | ξ   |
|------|-----|
| 0,50 | 1,0 |
| 0,75 | 0,5 |
| 1,00 | 0,3 |
| 1,50 | 0,1 |
| 2,00 | 0,1 |

Derivazione a T

Restringimento senza invito

| A <sub>2</sub> /A <sub>1</sub> | ξ   |
|--------------------------------|-----|
| 0,2                            | 0,5 |
| 0,4                            | 0,4 |
| 0,6                            | 0,3 |
| 0,8                            | 0,2 |

Restringimento con invito

### 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  $\Sigma \xi = 1 \div 10$  -  $T = 20^\circ\text{C}$  -  $0 \text{ m slm}$

| 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  $\xi$  per il tratto più sfavorevole

z Perdite di carico localizzate [Pa]

## 2 ACCESSORI PER CANALIZZARE LA RIPRESA DELL'ARIA

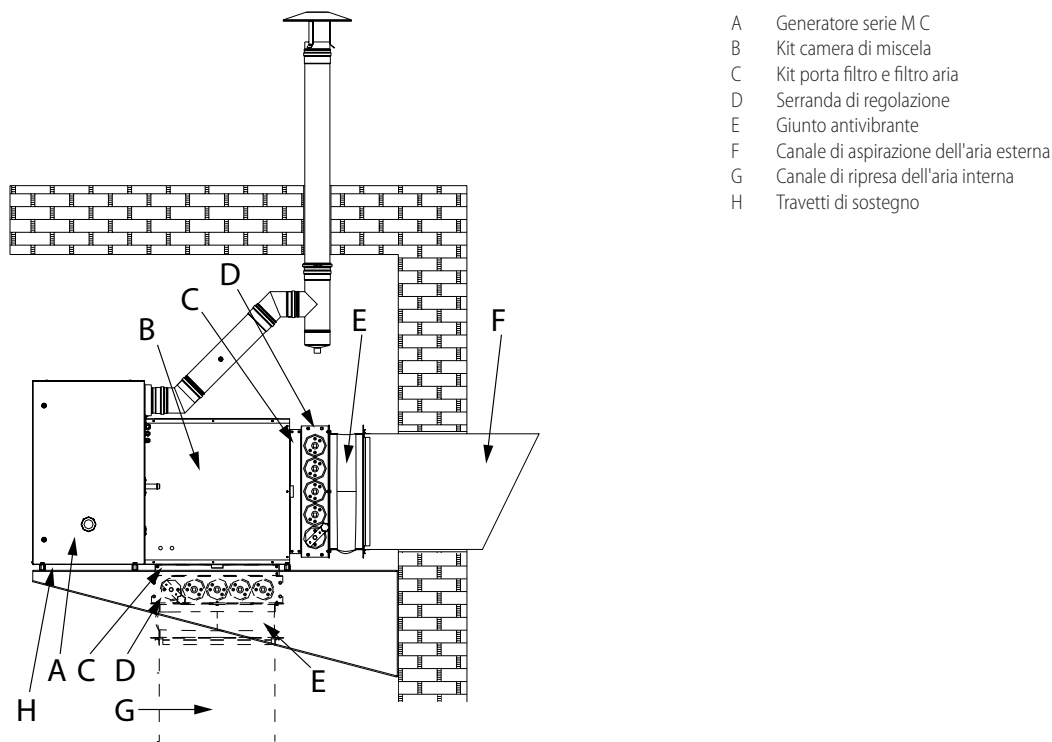


Gli accessori presenti in questa sezione possono essere impiegati solo per i generatori serie M C.

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



2.1 KIT CAMERA DI MISCELA

Figura 2.2 Kit camera di miscela

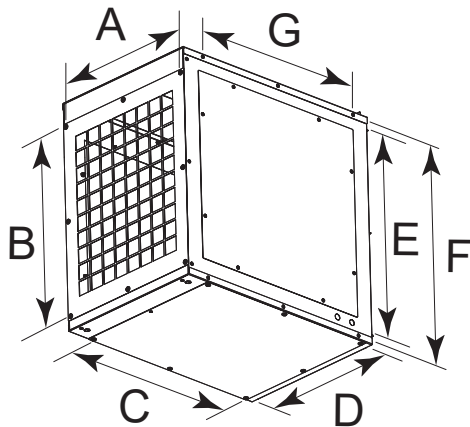


Tabella 2.1 Kit camera di miscela

| Codice  | Figura   | Impiego | A (1)<br>D (1) | B (1)<br>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

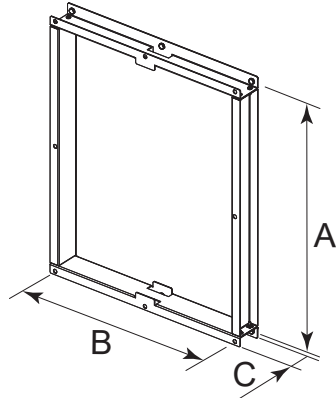


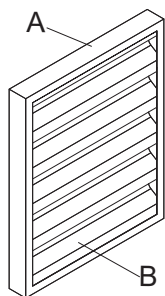
Tabella 2.2 Kit porta filtro

| 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) |        |

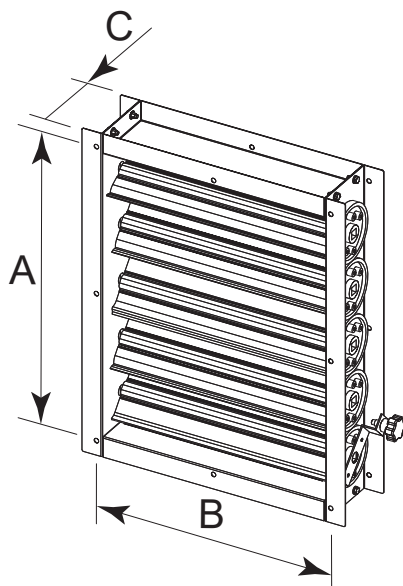
1. Filtri per polvere grossa G, classificazione secondo la norma EN 779, corrispondente a EU 3 secondo norme Eurovent.
2. Per il modello M60 C bisogna utilizzare 2 filtri OFLT012.



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



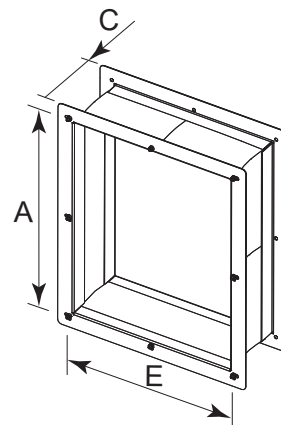
**Tabella 2.4** Serrande di regolazione

| 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 |

1. 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 |

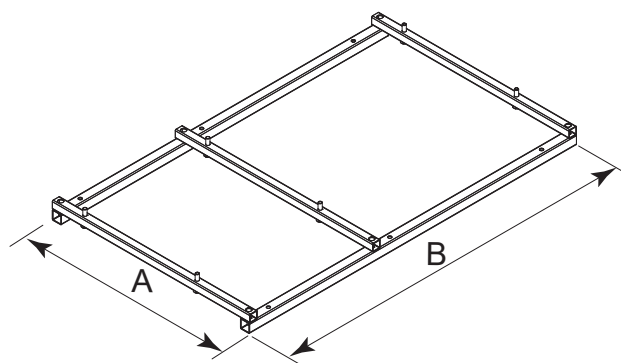
1. Misure riferite all'interasse dei fori.

## 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 |