

**“RIQUALIFICAZIONE DEL CASTELLO DI CALENDASCO HUB/1” - RESTAURO DI PARTE DELL’ALA SUD-OVEST DEL CASTELLO CON MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE, REALIZZAZIONE DI NUOVI SERVIZI IGIENICI E REALIZZAZIONE DELLE “CUCINE FRANCIGENE”**

**"CASTELLI FRANCIGENI: Nuove accessibilità turistiche per Calendasco e Berceto lungo la via Francigena in Emilia Romagna" BANDO MINISTERO DEL TURISMO - PROGETTI DI VALORIZZAZIONE DEL COMUNI CON POPOLAZIONE INFERIORE A 5.000 ABITANTI, CLASSIFICATI A VOCAZIONE TURISTICA**



Committente

Comune di Calendasco  
Via Giuseppe Mazzini, 4, 29010 Calendasco (PC)  
tel +39.0523 772722 mail tecnico@comunecalendasco.it

Progettazione architettonica

studio redaelli speranza architetti associati  
via pietro colletta 29 20135 Milano  
tel +39.0254100154 fax +39.0254114959  
web www.srsarch.it mail info@srsarch.it

architetto Vito Redaelli Collaboratori:  
architetto Gaia Redaelli arch. Federico Urso  
architetto Anna Speranza arch. Bogdan Kusevic  
arch. Angella Lopez  
arch. Sara Hakimpour

Rilievo laser scanner

architetto Riccardo Sverzellati  
via faustini 4 29121 Piacenza  
tel +39.3939083081  
mail info@riccardosverzellati.it

Consulenza CAM e principio DNSH

arch. Angela Panza  
Via Torino, 24/6/7, 20060 Gessate (Mi)  
mail arch.angelapanza@gmail.com

Coordinamento sicurezza

Dott Per. Ind. Maurizio Campagnoli  
Via Carella 3 Pianello Val Tidone  
Tel 3356917948  
sicurlabpc@gmail.com



MINISTERO  
DEL TURISMO  
REPUBBLICA ITALIANA

Progettazione strutturale

Ing. Caterina Trintinaglia  
via san siro 74, 29121 Piacenza  
mail c.trintinaglia@gerundium.it

Consulenza prevenzione incendi

dott. arch. Federico Belardo  
via Castello 27, 29019 San Giorgio Piacentino (PC)  
mail federico@belardo.eu

Sorveglianza Archeologica

dott.ssa Maria Maffi  
Loc. Lisignano 1, 29010 Gazzola (PC)  
mail maria.maffi@libero.it

Assistenza Opere edili di Restauro

Luca Panciera  
Conservazione e Restauro di Opere d'Arte  
Via G. Galilei, 56/b, 29100 Pittolo (PC)  
mail panciera.luca@alice.it

Progettazione impianti elettrici e maccanici

Ing. Roberto Carta  
Strada Famesiana 58/A  
29122 Piacenza (PC)  
tel. Fax 0523072085  
mail roberto@studiotecnicocarta.it

**RIQUALIFICAZIONE DEL CASTELLO DI CALENDASCO HUB/1 - RESTAURO DI PARTE DELL’ALA SUD-OVEST DEL CASTELLO CON MESSA IN SICUREZZA STRUTTURALE, REALIZZAZIONE DI NUOVI SERVIZI IGIENICI E REALIZZAZIONE DELLE “CUCINE FRANCIGENE”**

## PROGETTO ESECUTIVO

|                             |   |  |  |  |
|-----------------------------|---|--|--|--|
| Tavola n°<br><b>ALL. D1</b> | Titolo<br><b>RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI</b> |  |  |  |
| Scala<br>-                  |   |  |  |  |

|           | Data       | Compilazione | Controllo | Approvazione |
|-----------|------------|--------------|-----------|--------------|
| Emissione | 18/04/2025 | RC           | RC        | RC           |
| Revisione |            |              |           |              |

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI  
DIRITTI D'AUTORE IL PRESENTE  
DISEGNO NON PUÒ ESSERE  
RIPRODOTTO NE' DIVULGATO A  
TERZI SENZA IL NOSTRO CONSENSO  
- TRIBUNALE COMPETENTE

# RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI

## impianto di climatizzazione invernale ed estiva

L'impianto di climatizzazione è del tipo a pompa di calore split a gas refrigerante. Si allegano schede tecniche dei componenti.

La pompa di calore, con gas R32, dovrà essere installata all'esterno in apposita nicchia, considerando le distanze minime dalle strutture come riportato nel manuale di installazione. Dovrà essere posata su giunti antivibranti.

Le tubazioni di gas e liquido saranno posate in tubazione corrugata interrata, sino all'interno dell'edificio, in posizione contrassegnata come da planimetria allegata. I tubi percorreranno un cavedio chiuso, sempre intubati, sino al piano sottotetto. Sul piano del sottotetto le tubazioni dovranno essere posate ancorate a pavimento mediante appositi collari.

Nel piano sottotetto dovrà essere presente l'unità interna canalizzata dell'impianto. Dovrà essere posata ad un'altezza di 50 cm dal pavimento per permettere lo scarico della condensa. Dovrà essere appoggiata a pavimento tramite piedini con giunti antivibranti.

La ripresa dell'aria interna dovrà essere realizzata tramite griglia in PVC posta sul piano di calpestio, e collegata tramite canalizzazione metallica coibentata alla bocca della macchina.

La mandata dell'aria interna dovrà essere realizzata installando un plenum collegato alla bocca della macchina, e n.5 griglie in PVC posate sul piano di calpestio. I collegamenti tra plenum e griglie saranno realizzati tramite tubazioni circolari flessibili coibentate. Ogni griglia avrà un plenum con adattatore per tubazioni circolari. Le tubazioni circolari dovranno essere posate su staffe oppure ancorate tramite collari a pavimento, così come da dettagli allegati. Lo scarico condensa dovrà essere posato a parete con pendenza dell'1% minimo, e scendere nella controparete dei piani della cucina, per allacciarsi allo scarico del lavabo.

Si allegano schede tecniche delle tipologie di griglie e di tubazioni.

## Ventilazione meccanica controllata

Dovrà essere installata una macchina per la ventilazione meccanica con recupero di calore afflussi incrociati. Si allega scheda tecnica.

La macchina dovrà essere usata nel sottotetto ad un'altezza di 50 cm dal pavimento per permettere lo scarico delle condense. Lo scarico condensa sarà inviato mediante tubazione in pvc c in un camino è collegato allo scarico dei bagni al piano terra, come da planimetria Allegata. La macchina dovrà essere dotata di filtri già montati a bordo.

Dovranno essere installate due griglie a pavimento collegate direttamente alla macchina mediante tubazioni circolari coibentate punto si allega scheda tecnica del tipo di condotto e di griglia. Dovrà essere predisposto un plenum di raccordo della griglia con la tubazione circolare. La tubazione di mandata dovrà essere posata su strutture ancorate a pavimento e staffe idonee per l'appoggio della stessa. La tubazione di ripresa dovrà essere posata ad un'altezza tale per cui non interferisca con il canale di ripresa dell'unità di climatizzazione.

Sono presenti una griglia per la mandata e una griglia per la ripresa in ambiente, mentre l'espulsione e la ripresa dell'aria dall'esterno dovrà essere realizzata con tubazioni circolari coibentate in cavedi già predisposti fino a tetto. L'uscita a tetto dovrà essere realizzata con idoneo comignolo.

Le griglie dovranno essere installate a pavimento, e ancorate mediante telaio metallico al pavimento o al solaio.

Il controllo della ventilazione meccanica dovrà essere affidato ad un regolatore installato in adiacenza al quadro elettrico, posato a vista, che permetterà il controllo della velocità di ventilazione e di programmare a livello giornali vero è settimanale le funzioni della macchina.

## Impianto idrico sanitario

la tubazione di adduzione di acqua fredda dovrà essere derivata da quella presente in cortile Virgo come da planimetria allegata. Tale tubazione dovrà fornire acqua ai bagni e spogliatoi e alla cucina. Le tubazioni dovranno essere del tipo in polietilene ad alta densità per la posa interrata e in tubazioni in multistrato per la posa incassata. Che dovrà essere installato un collettore di distribuzione come da planimetria allegata punto

l'acqua calda Dovrà essere garantita da due boiler elettrici, rispettivamente da che 100 e 80 litri, uno dedicato alle utenze della cucina e uno dedicato ai bagni.

La posa delle tubazioni dovrà essere interamente sottotraccia, con tubazioni in multistrato, di sezioni come riportate in planimetria allegata.

In posizione Delle contro pareti Le tubazioni saranno posate all'interno delle stesse.

Dovranno essere montati i sanitari come da planimetria e computo metrico allegati, completi di rubinetterie e allacci.

## Scarichi delle acque nere e bianche





L'impianto di scarico dovrà essere collegato alla fossa imof e al degrassatore esistente. Dovranno essere posate delle tubazioni nuove sotto il marciapiede per allacciarsi all'impianto esistente, con tubazioni in PVC di diametro indicato in planimetria allegata.

Tubazioni di scarico all'interno dell'edificio dovranno essere posate sotto traccia ho in intercapedini già predisposte, ed essere realizzate come da planimetria allegata.















le colonne di ventilazione per gli scarichi dovranno essere realizzate e posate in cavedi già predisposti, l'estrazione del bagno cieco dovrà essere realizzata mediante aspiratore centrifugo per installazione su condotto circolare e con tubazione in pvc fino a tetto ccon idoneo torrino.

## Impianto gas metano

L'impianto di adduzione gas metano per la cucina e la caldaia dovrà essere derivato da impianto esistente, Posato sottotraccia con idonea guaina. Le tubazioni saranno due, in rame, una per l'alimentazione del piano cottura della cucina è una per l'alimentazione della caldaia posta in un locale nel sottotetto. Diametri delle tubazioni sono riportati in planimetria allegata. Per l'allaccio alle utenze si dovranno utilizzare tubazioni flessibili. Ad installazione avvenuta dovrà essere eseguita la prova di tenuta e il relativo collaudo.

| Unità interna   |  | Unità esterne   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| PEAD-M35/50/60/71/100/125/140JA2  |  | PUZ-ZM35/50   | PUZ-ZM60/71  | PUZ-ZM100/125/140   |

**Key Technologies**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |   |   |   |   |

\* Optional, <sup>1</sup> 100-125-140






## specifiche tecniche CANALIZZATA - POWER INVERTER R32

| UNITÀ INTERNA                |   |                |        | .....           | PEAD-M50JA2     | PEAD-M60JA2     | PEAD-M71JA2                      | PEAD-M100JA2                   | PEAD-M125JA2                   | PEAD-M140JA2                   |
|------------------------------|---|----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Unità esterna                |   |                |        | PUZ-ZM35VKA2    | PUZ-ZM50VKA2    | PUZ-ZM60VHA2    | PUZ-ZM71VHA2                     | PUZ-ZM100VKA2<br>PUZ-ZM100YKA2 | PUZ-ZM125VKA2<br>PUZ-ZM125YKA2 | PUZ-ZM140VKA2<br>PUZ-ZM140YKA2 |
| Alimentazione                | Tensione/Freq./Fasi                         | V/Hz/n°        |        | 230 / 50 / 1    | 230 / 50 / 1    | 230 / 50 / 1    | 230 / 50 / 1                     | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N |
| Raffreddamento               | Capacità nominale (min/max)                 | T=+35°C        | kW     | 3,6 (1,6 - 4,5) | 5 (2,3 - 5,6)   | 6,7 (2,7 - 6,7) | 7,1 (3,3 - 8,1)                  | 9,5 (4,9 - 11,4)               | 12,5 (5,5 - 14,0)              | 13,4 (6,2 - 15,3)              |
|                              | Potenza assorbita nominale                  | T=+35°C        | kW     | 0,837           | 1,19            | 1,487           | 1,775                            | 2,261                          | 3,333                          | 3,701                          |
|                              | EER   | T=+35°C        |        | 4,3             | 4,2             | 4,1             | 4                                | 4,2                            | 3,75                           | 3,62                           |
|                              | Carico teorico (P <sub>designC</sub> )      |                | kW     | 3,6             | 5               | 6,1             | 7,1                              | 9,5                            | 12,5                           | 13,4                           |
|                              | SEER/η <sub>sc</sub>                        |                |        | 6,3             | 6,4             | 6,2             | 6,3                              | 6,6 / 6,5                      | 6,2 / 6,1                      | 6,1 / 6,1                      |
|                              | Classe di efficienza energetica             | 1f / 3f        |        | A++             | A++             | A++             | A++                              | A++ / A++                      | A++ / A++                      | A++ / A++                      |
| Riscaldamento stagione media | Consumo energetico annuo <sup>1</sup>       |                | kWh/a  | 199             | 273             | 342             | 393                              | 499 / 510                      | 699 / 710                      | 751 / 761                      |
|                              | Capacità nominale (min/max)                 | T=+7°C         | kW     | 4,1 (1,6 - 5,2) | 6,0 (2,5 - 7,3) | 7,0 (2,8 - 8,2) | 8,0 (3,5 - 10,2)                 | 11,2 (4,5 - 14,0)              | 14,0 (5,0 - 16,0)              | 16,0 (5,7 - 18,0)              |
|                              | Potenza assorbita nominale                  | T=+7°C         | kW     | 0,911           | 1,363           | 1,59            | 1,904                            | 2,545                          | 3,763                          | 4,102                          |
|                              | COP   | T=+7°C         |        | 4,5             | 4,4             | 4,4             | 4,2                              | 4,4                            | 3,72                           | 3,9                            |
|                              | Carico teorico (P <sub>designH</sub> )      | T=-10°C        | kW     | 2,4             | 3,8             | 4,4             | 4,7                              | 7,8                            | 9,3                            | 10,6                           |
|                              | SCOP/η <sub>sh</sub>                        |                |        | 4,1             | 4,4             | 4,2             | 4,3                              | 4,4 / 4,4                      | 4,1 / 4,1                      | 4,1 / 4,1%                     |
| Unità interna                | Classe di efficienza energetica             |                |        | A+              | A+              | A+              | A+                               | A+                             | A+                             | A+                             |
|                              | Consumo energetico annuo <sup>1</sup>       |                | kWh/a  | 816             | 1202            | 1459            | 1585                             | 2469 / 2470                    | 3134 / 3135                    | 3586 / 3587                    |
|                              | Dimensioni                                  | A x L x P      | (mm)   | 250x900x732     | 250x900x732     | 250x1100x732    | 250x1100x732                     | 250x1400x732                   | 250x1400x732                   | 250x1600x732                   |
|                              | Peso  |                | kg     | 25              | 26,5            | 29,5            | 29,5                             | 37                             | 38                             | 42                             |
|                              | Portata aria                                |                | m³/min | 10,0-12,0-14,0  | 12,0-14,5-17,0  | 14,5-18,0-21,0  | 17,5-21,0-25,0                   | 24,0-29,0-34,0                 | 29,5-35,5-42,0                 | 32,0-39,0-46,0                 |
|                              | Pressione statica                           |                | Pa     |                 |                 |                 | 35 / 50 default / 70 / 100 / 150 |                                |                                |                                |
| Unità esterna                | Pressione sonora                            | Nominale       | dB(A)  | 24-29-32        | 27-33-35        | 26-32-35        | 26-32-37                         | 31-36-39                       | 35-39-41                       | 34-38-41                       |
|                              | Potenza sonora                              |                | dB(A)  | 54              | 58              | 56              | 58                               | 62                             | 66                             | 66                             |
|                              | Dimensioni                                  | A x L x P      | (mm)   | 630x809x300     | 630x809x300     | 943x950x330     | 943x950x330                      | 1338x1050x330                  | 1338x1050x330                  | 1338x1050x330                  |
|                              | Peso  |                | kg     | 46              | 46              | 67              | 67                               | 105/111                        | 105/114                        | 105/118                        |
|                              | Pressione sonora                            | Raffreddamento | dB(A)  | 44              | 44              | 47              | 47                               | 49                             | 50                             | 50                             |
|                              |   | Riscaldamento  | dB(A)  | 46              | 46              | 49              | 49                               | 51                             | 52                             | 52                             |
| Massima corrente assorbita   | Potenza sonora                              | Nominale       | dB(A)  | 65              | 65              | 67              | 67                               | 69                             | 70                             | 70                             |
|                              |   |                | A      | 14,2            | 14,4            | 20,9            | 20,9                             | 22,2 / 10,3                    | 28,8 / 11,3                    | 32,6 / 14,4                    |
| Linee frigorifere            | Magnetotermico consigliato                  | 1f / 3f        | A      | 16              | 16              | 25              | 25                               | 32/16                          | 32/16                          | 40/16                          |
|                              | Diametri                                    | Liquido/Gas    | mm     | 6,35/12,7       | 6,35/12,7       | 9,52/15,88      | 9,52/15,88                       | 9,52/15,88                     | 9,52/15,88                     | 9,52/15,88                     |
|                              | Lunghezza max                               |                | m      | 50              | 50              | 55              | 55                               | 100                            | 100                            | 100                            |
|                              | Dislivello max                              |                | m      | 30              | 30              | 30              | 30                               | 30                             | 30                             | 30                             |
| Campo funz. garantito        | Raffreddamento                              |                | °C     | -15~+46         | -15~+46         | -15~+46         | -15~+46                          | -15~+46                        | -15~+46                        | -15~+46                        |
|                              | Riscaldamento                               |                | °C     | -11~+21         | -11~+21         | -20~+21         | -20~+21                          | -20~+21                        | -20~+21                        | -20~+21                        |
| Refrigerante                 | Tipo / Precarica                            |                | kg     | R32/2,0         | R32/2,0         | R32/2,8         | R32/2,8                          | R32/3,60                       | R32/3,60                       | R32/3,60                       |
|                              | GWP <sup>2</sup> / Tons CO <sub>2</sub> Eq. |                |        | 675/1,35        | 675/1,35        | 675/1,89        | 675/1,89                         | 675/2,43                       | 675/2,43                       | 675/2,43                       |

<sup>1,2</sup> Note di riferimento vedi pag. 88

| Accessori         | DESCRIZIONE                                 | SERIE/OPZ. |
|-------------------|---|------------|
| PAC-SJ71FM-E      | Fan motor 30 Pa per PUZ-ZM100-140           | Opzionale  |
| PAR-41MAA         | Comando a filo Deluxe per funzioni avanzate | Opzionale  |
| PAR-CT01MAA SB/PB | Comando a filo Deluxe PRISMA                | Opzionale  |
| PAC-YT52CRA       | Comando a filo semplificato                 | Opzionale  |
| PAR-FL32MA        | Telecomando a infrarossi                    | Opzionale  |
| PAR-FA32MA        | Ricevitore infrarossi                       | Opzionale  |
| MAC-587IF-E       | Interfaccia Wi-Fi                           | Opzionale  |



| Unità interna   |  | Unità esterne   |  |   |   | STANDARD INVERTER R32   |  |
|---|--|---|--|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| PEAD-M35/50/60/71/100/125/140JA2  |  | SUZ-M35VA   |  | SUZ-M50VA   | SUZ-M60/71VA  | PUZ-M100/125/140VKA   |  |

### Key Technologies

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\* Optional, <sup>1</sup> 100-125-140

| Specifiche tecniche CANALIZZATA - STANDARD INVERTER R32 |                                 |                |         |                                  |                 |                 |                  |                                |                                |                                |
|---|---------------------------------|----------------|---------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| UNITÀ INTERNA   |                                 |                |         | PEAD-M35JA2                      | PEAD-M50JA2     | PEAD-M60JA2     | PEAD-M71JA2      | PEAD-M100JA2                   | PEAD-M125JA2                   | PEAD-M140JA2                   |
| Unità esterna   |                                 |                |         | SUZ-M35VA                        | SUZ-M50VA       | SUZ-M60VA       | SUZ-M71VA        | PUZ-M100VKA2<br>PUZ-M100YKA2   | PUZ-M125VKA2<br>PUZ-M125YKA2   | PUZ-M140VKA2<br>PUZ-M140YKA2   |
| Alimentazione   | Tensione/Freq./Fasi             |                | V/Hz/n° | 230 / 50 / 1                     | 230 / 50 / 1    | 230 / 50 / 1    | 230 / 50 / 1     | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N | 230 / 50 / 1<br>400 / 50 / 3+N |
| Raffreddamento  | Capacità nominale (min/max)     | T=+35°C        | kW      | 3,6 (0,8 - 3,9)                  | 5,0 (1,7 - 5,6) | 6,1 (1,6- 6,3)  | 7,1 (2,2 - 8,1)  | 9,5 (4,0 - 10,6)               | 12,1 (6,0 - 13,0)              | 13,4 (6,1 - 14,1)              |
|   | Potenza assorbita nominale      | T=+35°C        | kW      | 0,923                            | 1,351           | 1,694           | 2,028            | 2,878                          | 4,019                          | 4,768                          |
|   | EER                             | T=+35°C        |         | 3,9                              | 3,7             | 3,6             | 3,5              | 3,3                            | 3,01                           | 2,81                           |
|   | Carico teorico (PdesignC)       |                | kW      | 3,6                              | 5               | 6,1             | 7,1              | 9,5                            | 12,1                           | 13,4                           |
|   | SEER/ηsc                        |                |         | 6,3                              | 6,3             | 6,1             | 6,2              | 6,1                            | 5,3                            | 5,2                            |
|   | Classe di efficienza energetica |                | 1f / 3f | A+ +                             | A++             | A++             | A+ +             | A++                            | A                              | A                              |
| Consumo energetico annuo¹                               |                                 |                | kWh/a   | 199                              | 277             | 345             | 397              | 538                            | 792                            | 895                            |
| Riscaldamento stagione media                            | Capacità nominale (min/max)     | T=+7°C         | kW      | 4,1 (1,1 - 5,0)                  | 6,0 (1,5 - 7,2) | 7,0 (1,6 - 8,0) | 8,0 (2,0 - 10,2) | 11,2 (2,8 - 12,5)              | 13,5 (4,1 - 15,0)              | 15,0 (4,2 - 15,8)              |
|   | Potenza assorbita nominale      | T=+7°C         | kW      | 1,025                            | 1,463           | 1,842           | 2,105            | 2,947                          | 3,739                          | 4,155                          |
|   | COP                             | T=+7°C         |         | 4                                | 4,1             | 3,8             | 3,8              | 3,8                            | 3,61                           | 3,61                           |
|   | Carico teorico (Pdesignh)       | T=-10°C        | kW      | 2,6                              | 4,3             | 4,6             | 5,8              | 8                              | 8,5                            | 9,4                            |
|   | SCOP/ηsh                        |                |         | 4,1                              | 4,2             | 4,1             | 4,1              | 4,1                            | 3,8                            | 3,8                            |
|   | Classe di efficienza energetica |                |         | A                                | A+              | A+              | A                | A+                             | A                              | A                              |
| Consumo energetico annuo¹                               |                                 |                | kWh/a   | 884                              | 1417            | 1558            | 1973             | 2725                           | 3070                           | 3399                           |
| Unità interna   | Dimensioni                      | A x L x P      | (mm)    | 250x900x732                      | 250x900x732     | 250x1100x732    | 250x1100x732     | 250x1400x732                   | 250x1400x732                   | 250x1600x732                   |
|   | Peso                            |                | kg      | 25                               | 26,5            | 29,5            | 29,5             | 37                             | 38                             | 42                             |
|   | Portata aria                    |                | m³/min  | 10,0-12,0-14,0                   | 12,0-14,5-17,0  | 14,5-18,0-21,0  | 17,5-21,0-25,0   | 24,0-29,0-34,0                 | 29,5-35,5-42,0                 | 32,0-39,0-46,0                 |
|   | Pressione statica               |                | Pa      | 35 / 50 default / 70 / 100 / 150 |                 |                 |                  |                                |                                |                                |
|   | Pressione sonora                | Nominale       | dB(A)   | 24-29-32                         | 27-33-35        | 26-32-35        | 26-32-37         | 31-36-39                       | 35-39-41                       | 34-38-41                       |
|   | Potenza sonora                  |                | dB(A)   | 54                               | 58              | 56              | 58               | 62                             | 66                             | 66                             |
| Unità esterna   | Dimensioni                      | A x L x P      | (mm)    | 550x800x285                      | 714x800x285     | 880x840x330     | 880x840x330      | 981x1050x330                   | 981x1050x330                   | 981x1050x330                   |
|   | Peso                            |                | kg      | 35                               | 41              | 54              | 55               | 76/78                          | 84/85                          | 84/85                          |
|   | Pressione sonora                | Raffreddamento | dB(A)   | 48                               | 48              | 49              | 49               | 51                             | 54                             | 55                             |
|   |                                 | Riscaldamento  | dB(A)   | 48                               | 49              | 51              | 51               | 54                             | 56                             | 57                             |
|   | Potenza sonora                  | Nominale       | dB(A)   | 59                               | 64              | 65              | 66               | 70                             | 72                             | 73                             |
| Massima corrente assorbita                              |                                 |                | A       | 9,6                              | 14,9            | 16,4            | 16,8             | 22,7/14,2                      | 29,3/14,3                      | 32,8 /14,3                     |
|   | Magnetotermico consigliato      | 1f / 3f        | A       | 16                               | 20              | 20              | 20               | 32/16                          | 32/16                          | 40/16                          |
| Linee frigorifere                                       | Diametri                        | Liquido/Gas    | mm      | 6,35/9,52                        | 6,35/12,7       | 6,35/15,88      | 9,52/15,88       | 9,52/15,88                     | 9,52/15,88                     | 9,52/15,88                     |
|   | Lunghezza max                   |                | m       | 20                               | 30              | 30              | 30               | 55                             | 65                             | 65                             |
|   | Dislivello max                  |                | m       | 12                               | 30              | 30              | 30               | 30                             | 30                             | 30                             |
| Campo funz. garantito                                   | Raffreddamento                  |                | °C      | -10~+46                          | -15~+46         | -15~+46         | -15~+46          | -15~+46                        | -15~+46                        | -15~+46                        |
|   | Riscaldamento                   |                | °C      | -10~+24                          | -10~+24         | -10~+24         | -10~+24          | -15~+21                        | -15~+21                        | -15~+21                        |
| Refrigerante  | Tipo / Precarica                |                | kg      | R32/0,90                         | R32/1,20        | R32/1,25        | R32/1,45         | R32/3,10                       | R32/3,60                       | R32/3,60                       |
|   | GWP² / Tons CO₂ Eq.             |                |         | 675/0,61                         | 675/0,81        | 675/0,84        | 675/0,98         | 675/2,09                       | 675/2,43                       | 675/2,43                       |

<sup>1,2</sup> Note di riferimento vedi pag. 88

| Accessori         | DESCRIZIONE                                 | SERIE/OPZ. |
|-------------------|---|------------|
| PAR-41MAA         | Comando a filo Deluxe per funzioni avanzate | Opzionale  |
| PAR-CT01MAA SB/PB | Comando a filo Deluxe PRISMA                | Opzionale  |
| PAC-YT52CRA       | Comando a filo semplificato                 | Opzionale  |
| PAR-FL32MA        | Telecomando a infrarossi                    | Opzionale  |
| PAR-FA32MA        | Ricevitore infrarossi                       | Opzionale  |
| MAC-587IF-E       | Interfaccia Wi-Fi                           | Opzionale  |

# bocchette di mandata b/04

## BOCCHETTE DI MANDATA SERIE -B/04



### CARATTERISTICHE

Bocchetta a singolo ordine di alette frontali orizzontali, orientabili singolarmente.

**Materiale di costruzione:** PVC anticondensa

**Colore:** Bianco RAL 9010

**Passo delle alette:** 20mm

**Grado di estinguenza:** Classe V0

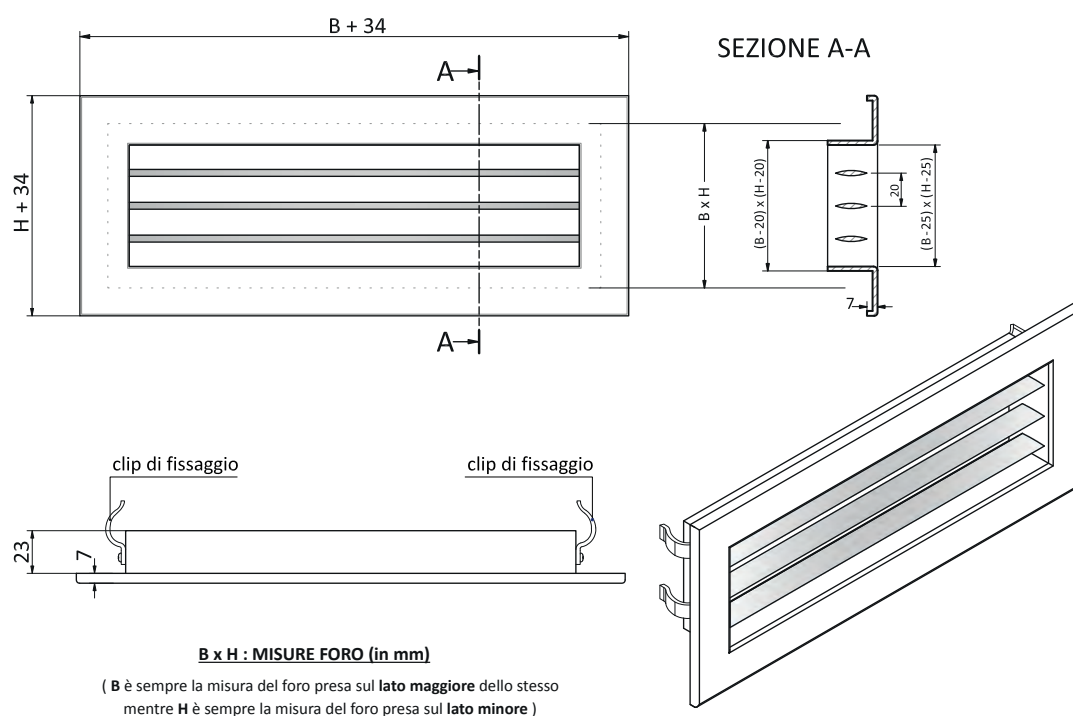
**Temperatura di esercizio:** -30°C/+60°C

**Metodi di fissaggio:** Clips, viti, magneti

### ACCESSORI (opzionali)

- Serrande di taratura serie -S/01,
- Controtelai in lamiera zincata serie -C/01,
- Plenum in polycarbonato serie -EP/01 o in poliisocianurato (PAL) o in PVC. \*

### DIMENSIONALI



(\*) Per le misure 200x100, 300x100, 400x100 e 140x140 possono essere usati anche adattatori (vedi SCHEDA TECNICA a parte).

## TABELLA DI SELEZIONE RAPIDA

| Codice         | Misure foro<br>BxH<br>[mm] | Area efficace<br>[m <sup>2</sup> ] | Portata (m <sup>3</sup> /h)<br>con v=1m/s<br><small>Perdita di carico: 2 Pa</small> | Portata (m <sup>3</sup> /h)<br>con v=2m/s<br><small>Perdita di carico: 4 Pa</small> | Portata (m <sup>3</sup> /h)<br>con v=2,5m/s<br><small>Perdita di carico: 7 Pa</small> | Portata (m <sup>3</sup> /h)<br>con v=3m/s<br><small>Perdita di carico: 9 Pa</small> | Portata (m <sup>3</sup> /h)<br>con v=4m/s<br><small>Perdita di carico: 15 Pa</small> |
|----------------|----------------------------|------------------------------------|---|---|---|---|--|
| -B/04200X100B  | 200x100                    | 0.0130                             | 47  | 94  | 117   | 140   | 187  |
| -B/04300X100B  | 300x100                    | 0.0210                             | 76  | 151   | 189   | 227   | 302  |
| -B/04400X100B  | 400x100                    | 0.0280                             | 101   | 202   | 252   | 302   | 403  |
| -B/04500X100B  | 500x100                    | 0.0350                             | 126   | 252   | 315   | 378   | 504  |
| -B/04600X100B  | 600x100                    | 0.0430                             | 155   | 310   | 387   | 464   | 619  |
| -B/04300X150B  | 300x150                    | 0.0330                             | 119   | 238   | 297   | 356   | 475  |
| -B/04400X150B  | 400x150                    | 0.0450                             | 162   | 324   | 405   | 486   | 648  |
| -B/04500X150B  | 500x150                    | 0.0570                             | 205   | 410   | 513   | 616   | 821  |
| -B/04600X150B  | 600x150                    | 0.0690                             | 248   | 497   | 621   | 745   | 994  |
| -B/04700X150B  | 700x150                    | 0.0810                             | 292   | 583   | 729   | 875   | 1166   |
| -B/04800X150B  | 800x150                    | 0.0930                             | 335   | 670   | 837   | 1004  | 1339   |
| -B/04200X200B  | 200x200                    | 0.0300                             | 108   | 216   | 270   | 324   | 432  |
| -B/04300X200B  | 300x200                    | 0.0470                             | 169   | 338   | 423   | 508   | 677  |
| -B/04400X200B  | 400x200                    | 0.0640                             | 230   | 461   | 567   | 691   | 922  |
| -B/04500X200B  | 500x200                    | 0.0810                             | 292   | 583   | 729   | 875   | 1166   |
| -B/04600X200B  | 600x200                    | 0.0980                             | 353   | 706   | 882   | 1058  | 1411   |
| -B/04700X200B  | 700x200                    | 0.1150                             | 414   | 828   | 1035  | 1242  | 1656   |
| -B/04800X200B  | 800x200                    | 0.1320                             | 475   | 950   | 1188  | 1426  | 1901   |
| -B/041000X200B | 1000x200                   | 0.1660                             | 598   | 1195  | 1494  | 1793  | 2390   |
| -B/04300X300B  | 300x300                    | 0.0730                             | 263   | 526   | 657   | 788   | 1051   |
| -B/04400X300B  | 400x300                    | 0.1000                             | 360   | 720   | 900   | 1080  | 1440   |
| -B/04500X300B  | 500x300                    | 0.1260                             | 454   | 907   | 1134  | 1361  | 1814   |
| -B/04600X300B  | 600x300                    | 0.1530                             | 551   | 1102  | 1377  | 1652  | 2203   |
| -B/04800X300B  | 800x300                    | 0.2060                             | 742   | 1483  | 1854  | 2225  | 2966   |
| -B/041000X300B | 1000x300                   | 0.2590                             | 932   | 1865  | 2331  | 2797  | 3730   |
| -B/04400X400B  | 400x400                    | 0.1360                             | 490   | 979   | 1224  | 1469  | 1958   |
| -B/04600X400B  | 600x400                    | 0.2080                             | 749   | 1498  | 1872  | 2246  | 2995   |
| -B/04800X400B  | 800x400                    | 0.2800                             | 1008  | 2016  | 2528  | 3024  | 4032   |
| -B/041000X400B | 1000x400                   | 0.3530                             | 1271  | 2542  | 3177  | 3812  | 5083   |

v = velocità di attraversamento della bocchetta (v<sub>k</sub>)

**Parametri per il calcolo delle portate:** alette inclinate di 0° - chiusura serranda (eventuale) = 0% - temperatura aria immessa = 16°C - temperatura aria ambiente = 26°C.

Corrispondenza fra il valore della velocità di attraversamento v e l'indice di rumorosità NR, con indicazione del tipo di ambienti di installazione:

- per v = 1 m/s - indice di rumorosità NR<15 (in tutti gli ambienti per sistemi di v.m.c.)
- per v = 2 m/s - indice di rumorosità NR<20 (sale concerti, biblioteche)
- per v = 2,5 m/s - indice di rumorosità NR=20 (appartamenti, camere di alberghi, camere di ospedali)
- per v = 3 m/s - indice di rumorosità 20<NR<25 (sale di hotel, studi radiofonici)
- per v = 4 m/s - indice di rumorosità 30<NR<35 (uffici in genere, ristoranti)

---

## SISTEMI DI FISSAGGIO DELLE BOCCHETTE (FRA LORO ALTERNATIVI): CLIPS, VITI, MAGNETI

---

Ciascuno dei tre sistemi non è incluso nel prezzo di fornitura della bocchetta ma è quotato a parte. In mancanza di indicazione diversa da parte del cliente, AIRPLAST fornisce il sistema di fissaggio standard, cioè quello con le clips che vengono consegnate già fissate sulla bocchetta.

Dei tre sistemi di fissaggio quello con viti, in particolare, corrisponde ad una bocchetta non fornita di fori e quindi consegnata esteticamente identica ad una bocchetta provvista di clips oppure di magneti.

---

### Clips (di serie, a parte)

Il set delle clips fornite con ciascuna bocchetta è in numero di 4.



---

### Viti (su richiesta, a parte)

Le viti, in acciaio zincato, vengono fornite verniciate di colore RAL 9010 sulle teste. La cornice della bocchetta è facilmente forabile da parte del cliente, che può liberamente scegliere la posizione dei fori. Viene fornito un set di n.4 viti per qualunque dimensione delle bocchette, tranne per le bocchette aventi lato maggiore pari a 1000mm per le quali il set prevede n.8 viti.



---

### Magneti (su richiesta, a parte)

Il sistema di fissaggio a magneti è particolarmente indicato ove vi sia necessità di una frequente manutenzione. I magneti sono forniti già assemblati con la bocchetta. Il set dei magneti forniti con ciascuna bocchetta è in numero dipendente dalle misure nominali della bocchetta stessa:

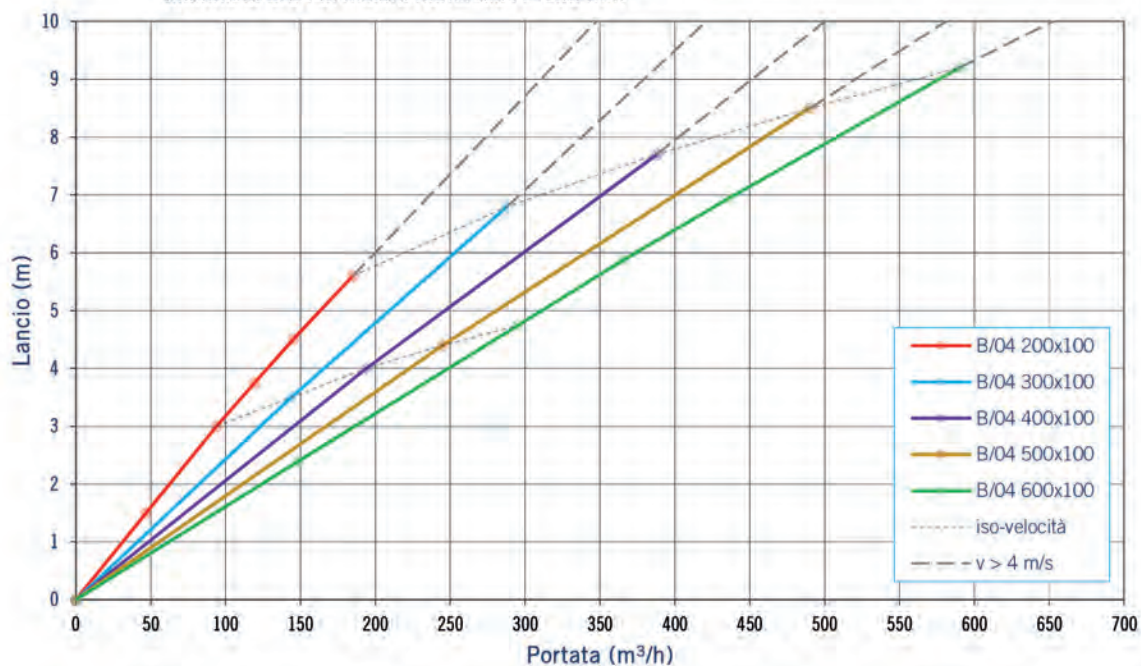
|                              | Set di n.4<br>magneti | Set di n.6<br>magneti | Set di n.8<br>magneti | Set di n.10<br>magneti |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Misure nom.<br>bocchetta BxH | 200x100               | 600x100               | 800x150               | 1000x200               |
|                              | 300x100               | 600x150               | 800x200               | 1000x300               |
|                              | 400x100               | 700x150               | 800x300               | 1000x400               |
|                              | 500x100               | 500x200               | 800x400               |                        |
|                              | 300x150               | 600x200               |                       |                        |
|                              | 400x150               | 700x200               |                       |                        |
|                              | 500x150               | 500x300               |                       |                        |
|                              | 200x200               | 600x300               |                       |                        |
|                              | 300x200               | 600x400               |                       |                        |
|                              | 400x200               |                       |                       |                        |
|                              | 300x300               |                       |                       |                        |
|                              | 400x300               |                       |                       |                        |
|                              | 400x400               |                       |                       |                        |
|                              |                       |                       |                       |                        |
|                              |                       |                       |                       |                        |
|                              |                       |                       |                       |                        |

---

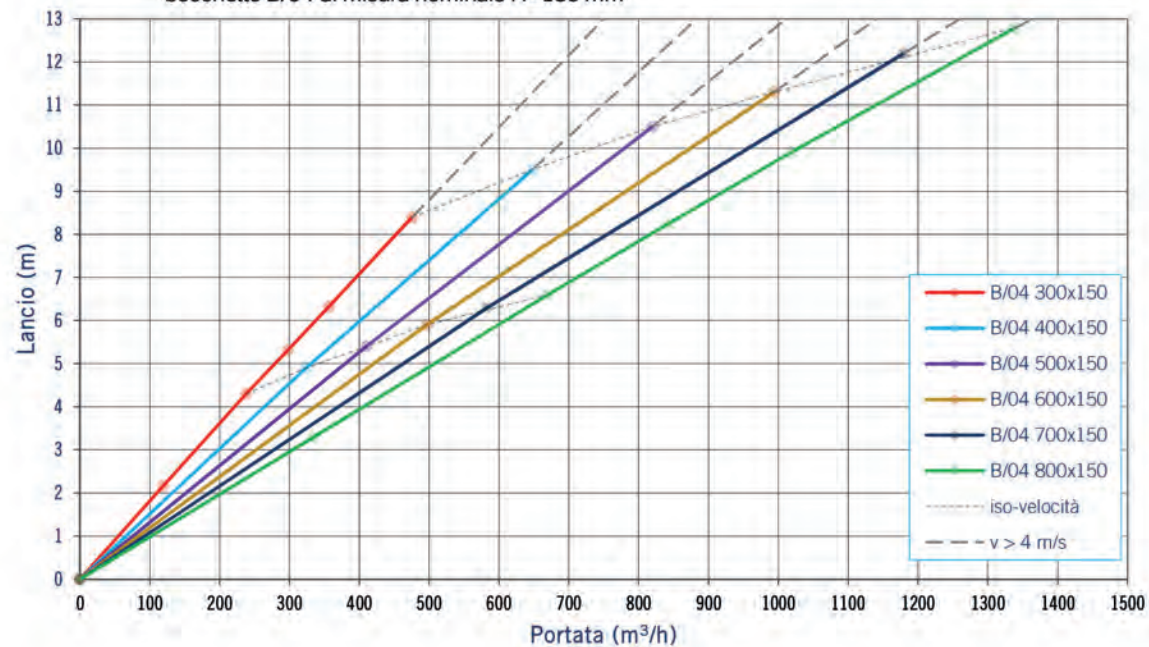


## GRAFICI

Lancio (in mt, calcolato con velocità terminale  $v_t = 0,25$  m/s) delle  
bocchette B/04 di misura nominale  $H=100$  mm



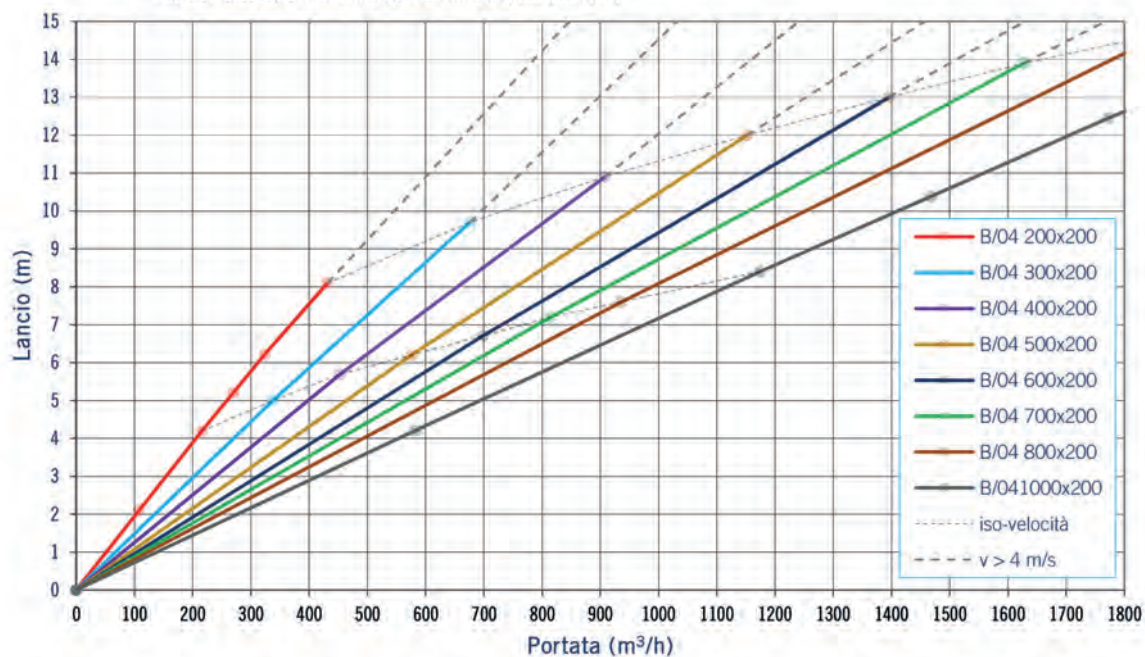
Lancio (in mt, calcolato con velocità terminale  $v_t = 0,25$  m/s) delle  
bocchette B/04 di misura nominale  $H=150$  mm



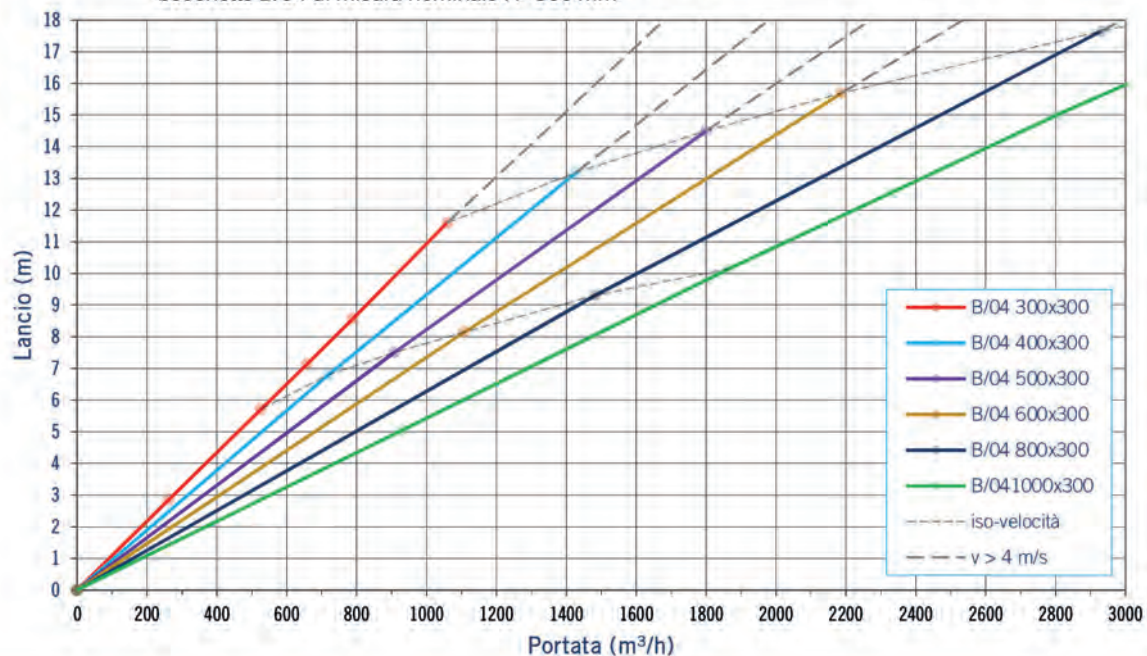


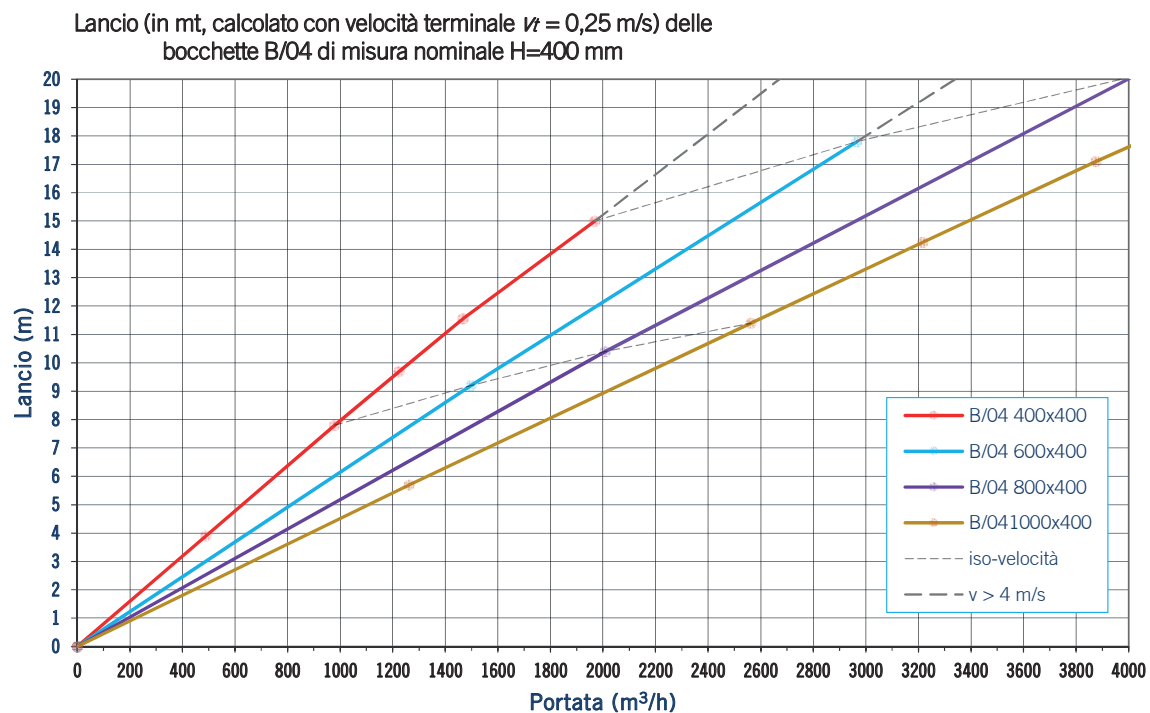
## GRAFICI

Lancio (in mt, calcolato con velocità terminale  $v_t = 0,25$  m/s) delle  
bocchette B/04 di misura nominale  $H=200$  mm



Lancio (in mt, calcolato con velocità terminale  $v_t = 0,25$  m/s) delle  
bocchette B/04 di misura nominale  $H=300$  mm







# tubo flessibile in alluminio isolato l04

---

## TUBO FLESSIBILE IN ALLUMINIO ISOLATO SERIE -L04

---



---

## CARATTERISTICHE

---

Condotto flessibile realizzato in fogli multistrato alluminio/poliestere spess. 70 $\mu$  supportato da un filo di acciaio armonico inserito tra due strati di alluminio saldati a caldo; **isolato con materassino termoisolante in lana di vetro spessore 25 mm**, densità 18 kg/m<sup>3</sup>.

**Colore:**  
alluminio.

**Reazione al fuoco:**  
classe 1-0 (certificato di prova 2013)

**Pressione max:**  
3000 Pa

**Temperatura di esercizio:**  
-20°C ... +140°C

**Raggio minimo di curvatura:**  
0,6 volte il diametro

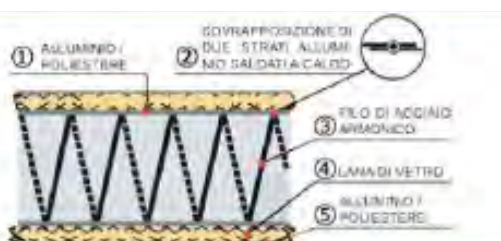
**Lunghezza:**  
10 metri di tubo per confezione.

NOTA IMPORTANTE: per una perdita di carico minima (come in grafico riportato a pag. seg. ) il tubo deve essere installato disteso pressochè rettilineo e con pareti tese.

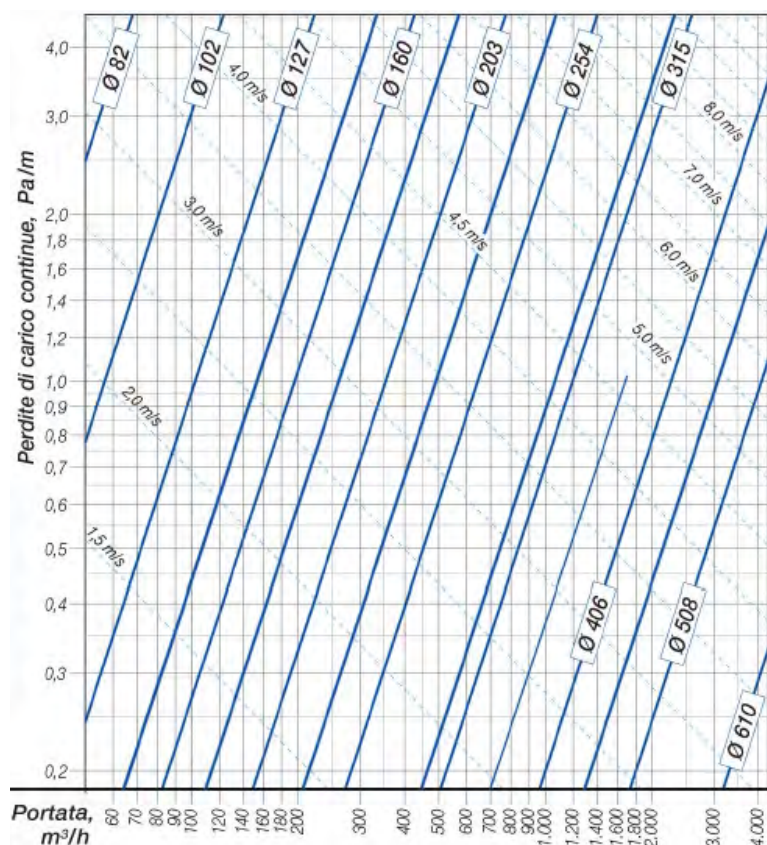
---

## DISEGNO IN SEZIONE LONGITUDINALE DEL TUBO

---



# GRAFICO DI SELEZIONE RAPIDA TUBI FLESSIBILI IN ALLUMINIO ISOLATO SERIE -L04



## COPIA DEL CERTIFICATO DI PROVA

**ISTITUTO GIORDANO**

**CERTIFICATO DI PROVA N. 305195/SE6116**

Prova n. 30516

Intorno ai testi dell'art. 1 del Decreto del Ministero dell'Interno del 24 giugno 1989 concernente "Classificazione di reazione al fuoco" ed integrazione dei materiali al D.M. della protezione incendi" (Supplemento Ordinanza alla Circolare 1.8/10 del 29 agosto 1983) modificata con Decreto del Ministero dell'Interno del 30 settembre 2001 (G.U. n. 238) del 7 ottobre 2001).

Visto l'esito degli esperimenti effettuati a carico che all'installazione tecnica prodotta da **GIULIA ITALIANA S.p.A.** - Via Cavour, 25 - 11102 ALESSANDRIA (AL) Italia, denominata **AF 116**:

impiegata come conduttura di ventilazione e riscaldamento;

provata su esemplare fornito con le istruzioni e supporti standardizzati;

con esito positivo, in base al punto A2.1.1.2 dell'Allegato A2.2 al D.M. 26/04/1984, si esprime:

— la classe dell'art. 1 punto 4 del D.M. 26/04/2001, all'esperimento richiesto, è la classe **REAZIONE AL FUOCO**

**0 (zero)**

in base alla norma UNI 9177 (ottobre 1987), al materiale in esame, nel suo complesso, quale elemento, classificato in classe **REAZIONE AL FUOCO**

**1 (uno) - 0 (zero)**

Il presente certificato è valido, unicamente per la costruzione e l'installazione a prova.

Referto (Sig. Marco - Ref. 04/9721)

Il Direttore dell'Azienda  
di Installazione e Vendita  
(Econ. Gian Luigi Bellotti)

Il Responsabile Tecnico

Il Responsabile Tecnico

Il Responsabile Tecnico

REV 03/2019

# Scheda Tecnica

CODICE 16150

## CA 100 MD

Aspiratori centrifughi assiali in acciaio



### Certificazioni



CE



EAC



UKCA



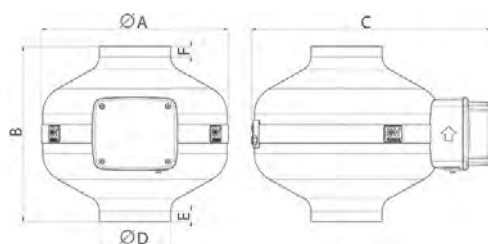
CB TEST CERTIFICATE

## Dati tecnici e prestazionali

|  |            |   |      |
|--|------------|---|------|
| Corrente max assorbita alla max vel. (A)                   | 0,22       | Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA                           | 60   |
| Corrente max assorbita alla max vel. a 60Hz (A)            | 0,26       | - min vel a 60Hz  |      |
| Corrente max assorbita alla med vel. (A)                   | 0,20       | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - max vel                  | 56,4 |
| Corrente max assorbita alla med vel. a 60Hz (A)            | 0,25       | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - max vel a 60Hz           | 53,2 |
| Corrente max assorbita alla min vel. (A)                   | 0,15       | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - med vel                  | 49,2 |
| Corrente max assorbita alla min vel. a 60Hz (A)            | 0,17       | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - med vel a 60Hz           | 48,1 |
| Diametro Nominale Condotta (mm)                            | 100        | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - min vel                  | 38,6 |
| Frequenza (Hz)   | 50-60      | Potenza sonora Lw [dB (A)] IRRADIATO - min vel a 60Hz           | 40,2 |
| Grado Protezione IP  | 44         | Pressione max alla max vel. (mmH2O)                             | 35,3 |
| Isolamento   | II° classe | Pressione max alla max vel. (Pa)                                | 346  |
| Peso (Kg)  | 2,97       | Pressione max alla max vel. a 60Hz (mmH2O)                      | 40,6 |
| Potenza max assorbita alla max vel. (W)                    | 43         | Pressione max alla max vel. a 60Hz (Pa)                         | 398  |
| Potenza max assorbita alla max vel. a 60Hz (W)             | 45         | Pressione max alla med vel. (mmH2O)                             | 35,1 |
| Potenza max assorbita alla med vel. (W)                    | 30         | Pressione max alla med vel. (Pa)                                | 344  |
| Potenza max assorbita alla med vel. a 60Hz (W)             | 35         | Pressione max alla med vel. a 60Hz (mmH2O)                      | 36,2 |
| Potenza max assorbita alla min vel. (W)                    | 13         | Pressione max alla med vel. a 60Hz (Pa)                         | 355  |
| Potenza max assorbita alla min vel. a 60Hz (W)             | 17         | Pressione max alla min vel. (mmH2O)                             | 12,2 |
| Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)         | 50         | Pressione max alla min vel. (Pa)                                | 120  |
| Tensione (V)   | 220-240    | Pressione max alla min vel. a 60Hz (mmH2O)                      | 13,6 |
| Portata max alla max vel. (l/s)                            | 72         | Pressione max alla min vel. a 60Hz (Pa)                         | 133  |
| Portata max alla max vel. (m³/h)                           | 260        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - max vel        | 67   |
| Portata max alla max vel. a 60Hz (l/s)                     | 67         | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - max vel a 60Hz | 62,8 |
| Portata max alla max vel. a 60Hz (m³/h)                    | 240        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - med vel        | 59,4 |
| Portata max alla med vel. (l/s)                            | 60         | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - med vel a 60Hz | 58,1 |
| Portata max alla med vel. (m³/h)                           | 215        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - min vel        | 42,9 |
| Portata max alla med vel. a 60Hz (l/s)                     | 58         | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN ASPIRAZIONE - min vel a 60Hz | 44,8 |
| Portata max alla med vel. a 60Hz (m³/h)                    | 210        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - max vel            | 64,2 |
| Portata max alla min vel. (l/s)                            | 28         | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - max vel a 60Hz     | 60,1 |
| Portata max alla min vel. (m³/h)                           | 100        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - med vel            | 56,2 |
| Portata max alla min vel. a 60Hz (l/s)                     | 32         | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - med vel a 60Hz     | 55   |
| Portata max alla min vel. a 60Hz (m³/h)                    | 115        | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - min vel            | 39,8 |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - max vel        | 84,5       | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m IN MANDATA - min vel            | 42,4 |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - max vel a 60Hz | 80,4       |   |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - med vel        | 76,9       |   |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - med vel a 60Hz | 75,6       |   |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - min vel        | 60,4       |   |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN ASPIRAZIONE - min vel a 60Hz | 62,3       |   |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA                      | 81,4       |   |      |

|                                       |      |                                 |      |
|---------------------------------------|------|---------------------------------|------|
| - max vel                             |      | MANDATA - min vel a 60Hz        |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA | 77,6 | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 35,9 |
| - max vel a 60Hz                      |      | IRRADIATO - max vel             |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA | 73,7 | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 32,7 |
| - med vel                             |      | IRRADIATO - max vel a 60Hz      |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA | 72,5 | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 28,7 |
| - med vel a 60Hz                      |      | IRRADIATO - med vel             |      |
| Potenza sonora Lw [dB (A)] IN MANDATA | 57,3 | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 27,6 |
| - min vel                             |      | IRRADIATO - med vel a 60Hz      |      |
|                                       |      | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 18   |
|                                       |      | IRRADIATO - min vel             |      |
|                                       |      | Pressione sonora Lp [dB (A)] 3m | 19,6 |
|                                       |      | IRRADIATO - min vel a 60Hz      |      |
|                                       |      | RPM max                         | 2135 |
|                                       |      | RPM max a 60Hz                  | 2000 |
|                                       |      | RPM med                         | 1800 |
|                                       |      | RPM med a 60Hz                  | 1720 |
|                                       |      | RPM min                         | 880  |
|                                       |      | RPM min a 60Hz                  | 995  |

## Dimensioni



|                   |     |
|-------------------|-----|
| Dimensione A (mm) | 255 |
| Dimensione B (mm) | 239 |
| Dimensione C (mm) | 330 |
| Dimensione D (mm) | 97  |
| Dimensione E (mm) | 15  |
| Dimensione F (mm) | 15  |

### PER INFORMAZIONI / FOR INFORMATION

#### ITALY

Pre Sales:  
[prevendita@vortice-italy.com](mailto:prevendita@vortice-italy.com)  
 After Sales:  
[postvendita@vortice-italy.com](mailto:postvendita@vortice-italy.com)

#### UNITED KINGDOM & REP. OF

##### IRELAND

Sales Dept:  
[sales@vortice.ltd.uk](mailto:sales@vortice.ltd.uk)  
 Technical Dept:  
[technical@vortice.ltd.uk](mailto:technical@vortice.ltd.uk)

#### OTHER COUNTRIES

Sales Dept:  
[export@vortice-italy.com](mailto:export@vortice-italy.com)  
 After Sales:  
[after-sales@vortice-italy.com](mailto:after-sales@vortice-italy.com)

# Scheda Tecnica

CODICE 16150

## CA 100 MD

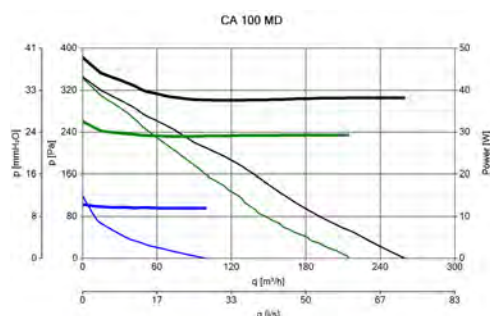
Aspiratori centrifughi assiali in acciaio



## Descrizione

- Involucro in acciaio decapato, fosfatato e verniciato con polvere poliestere contro l'azione aggressiva degli agenti atmosferici.
- Diametro nominale 100 mm.
- Ventilatore a 3 velocità costituito da:
  - motore AC, termicamente protetto, con albero montato su supporto a cuscinetti a sfere,
  - girante centrifuga a pale rovesce.
- Asservibile a sensori ambientali remoti di: Temperatura, Umidità Relativa, Fumo e Presenza.
- Staffe in metallo per il fissaggio a parete in acciaio zincato.

## Curve



## Accessori



### CA-MU (STAFFE DI SOSTEGNO)

Codice 22674



### KIT SCB (TRASF.E.C.)

Codice 22481



### CA-G 100 (GRIGLIA DI PROTEZIONE)

Codice 22750



### C TEMP

Codice 12992



### C SMOKE

Codice 12993



### C HCS

Codice 12994



### C PIR

Codice 12998



**C TIMER**

Codice 12999

**TRIO-LINEO****503**

Codice 12891

**PER INFORMAZIONI / FOR INFORMATION****ITALY**

Pre Sales:

[prevendita@vortice-italy.com](mailto:prevendita@vortice-italy.com)

After Sales:

[postvendita@vortice-italy.com](mailto:postvendita@vortice-italy.com)**UNITED KINGDOM & REP. OF  
IRELAND**

Sales Dept:

[sales@vortice.ltd.uk](mailto:sales@vortice.ltd.uk)

Technical Dept:

[technical@vortice.ltd.uk](mailto:technical@vortice.ltd.uk)**OTHER COUNTRIES**

Sales Dept:

[export@vortice-italy.com](mailto:export@vortice-italy.com)

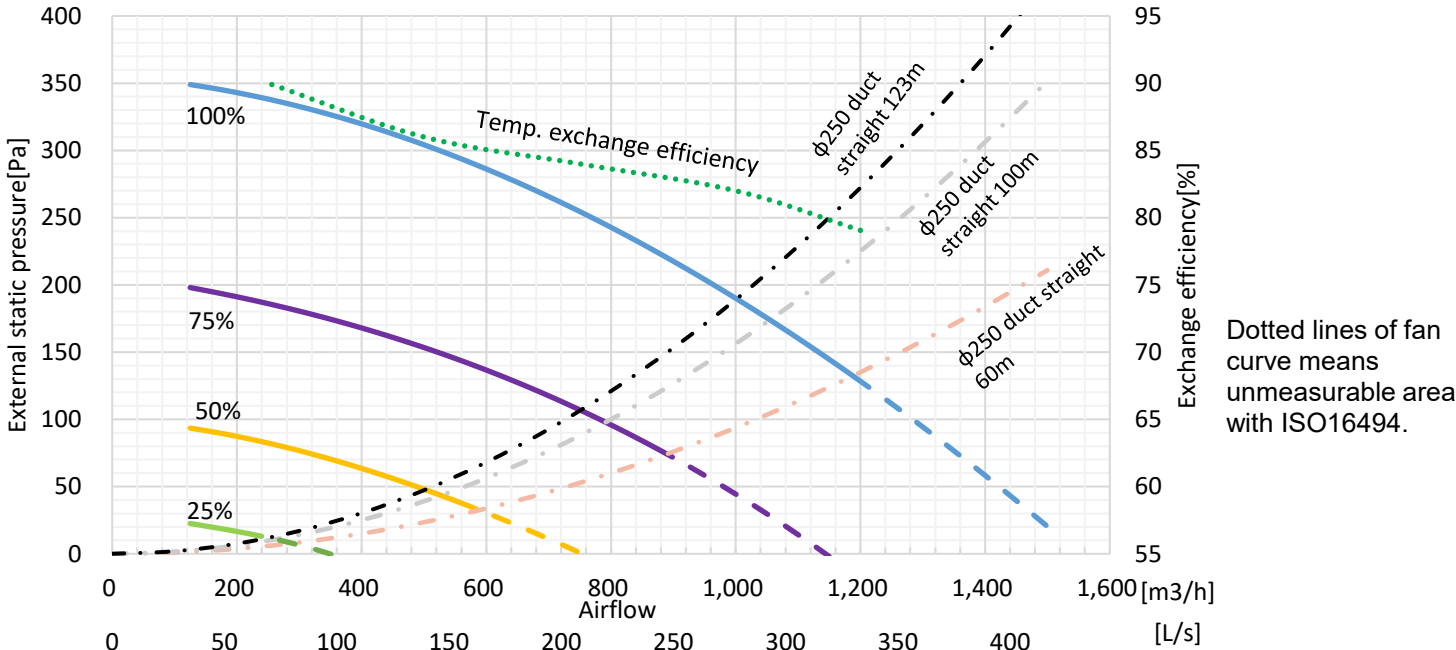
After Sales:

[after-sales@vortice-italy.com](mailto:after-sales@vortice-italy.com)



| MODEL  |        | LGH-100RVS-E  |      |      |      | SIGN   |  |
|--|--------|---|------|------|------|--|--|
| Heat exchange system                               |        | Heat recovery ventilating system  |      |      |      |  |  |
| Heat exchanger (Lossnay core)                      |        | Plastic counter flow heat exchanger   |      |      |      |  |  |
| Cladding   |        | Galvanized steel sheet  |      |      |      |  |  |
| Motor  |        | EC motor  |      |      |      |  |  |
| Filter   |        | Non-woven fabrics filter (ISO 16890 Coarse 35%)   |      |      |      |  |  |
| Surrounding air condition                          |        | 0°C to 40 °C, 80% or less<br>Dew point of the ambient air shall be lower than 11°C in winter(e.g. 20°C 56%RH or less)   |      |      |      |  |  |
| Return air condition                               |        | The absolute humidity of RA shall be lower than 0.0139kg/kg(DA) in winter and the relative humidity of RA shall be lower than 90%RH through the year.<br>*Examples of the absolute humidity 0.0139kg/kg(DA) are 20.7°C 90%RH, 25°C 70%, 30°C 50% etc. |      |      |      |  |  |
| Supply fan operation under low outdoor temperature |        | 0°C to -5°C : Intermittent operation 30 min ON, 10 min* OFF<br>-5°C or less : Sensing operation 5 min ON, 55 min OFF<br>* Exhaust fan speed changes to 100%(Factory setting) during supply fan stop.  |      |      |      |  |  |
| Weight   |        | 76kg (92kg with maximum drain water)  |      |      |      |  |  |
| Electrical power supply                            |        | 220-240V/50Hz, 220V/60Hz  |      |      |      |  |  |
| Fan speed  |        | 100%  | 75%  | 50%  | 25%  | Test condition<br><br>ISO 16494<br>Temp. exchange efficiency is winter condition |  |
| Input power [W]                                    |        | 445   | 225  | 100  | 35   |  |  |
| Airflow  | [m³/h] | 1000  | 750  | 500  | 250  |  |  |
|  | [L/s]  | 278   | 208  | 139  | 69   |  |  |
| Specific fan power [W/(L/s)]                       |        | 1.60  | 1.08 | 0.72 | 0.50 |  |  |
| External static pressure [Pa]                      |        | 190   | 107  | 48   | 12   | A-weighted sound pressure level<br>Tracer gas method @100% airflow (prEN308)     |  |
| Temp. exchange efficiency [%]                      |        | 82.0  | 84.0 | 86.0 | 90.0 |  |  |
| Noise [dB]   |        | 37.0  | 32.0 | 24.0 | 18.0 |  |  |
| Exhaust air transfer ratio [%]                     |        | 5   |      |      |      |  |  |
| Insulation resistance                              |        | 10MΩ or more  |      |      |      |  |  |
| Dielectric strength                                |        | AC 1000V 1 minute   |      |      |      |  |  |
| Maximum current [A]                                |        | 4.20  |      |      |      |  |  |
| Inrush current [A]                                 |        | 6.1A @10ms, 3.6A@100ms  |      |      |      |  |  |

■Characteristic curve



■Attention

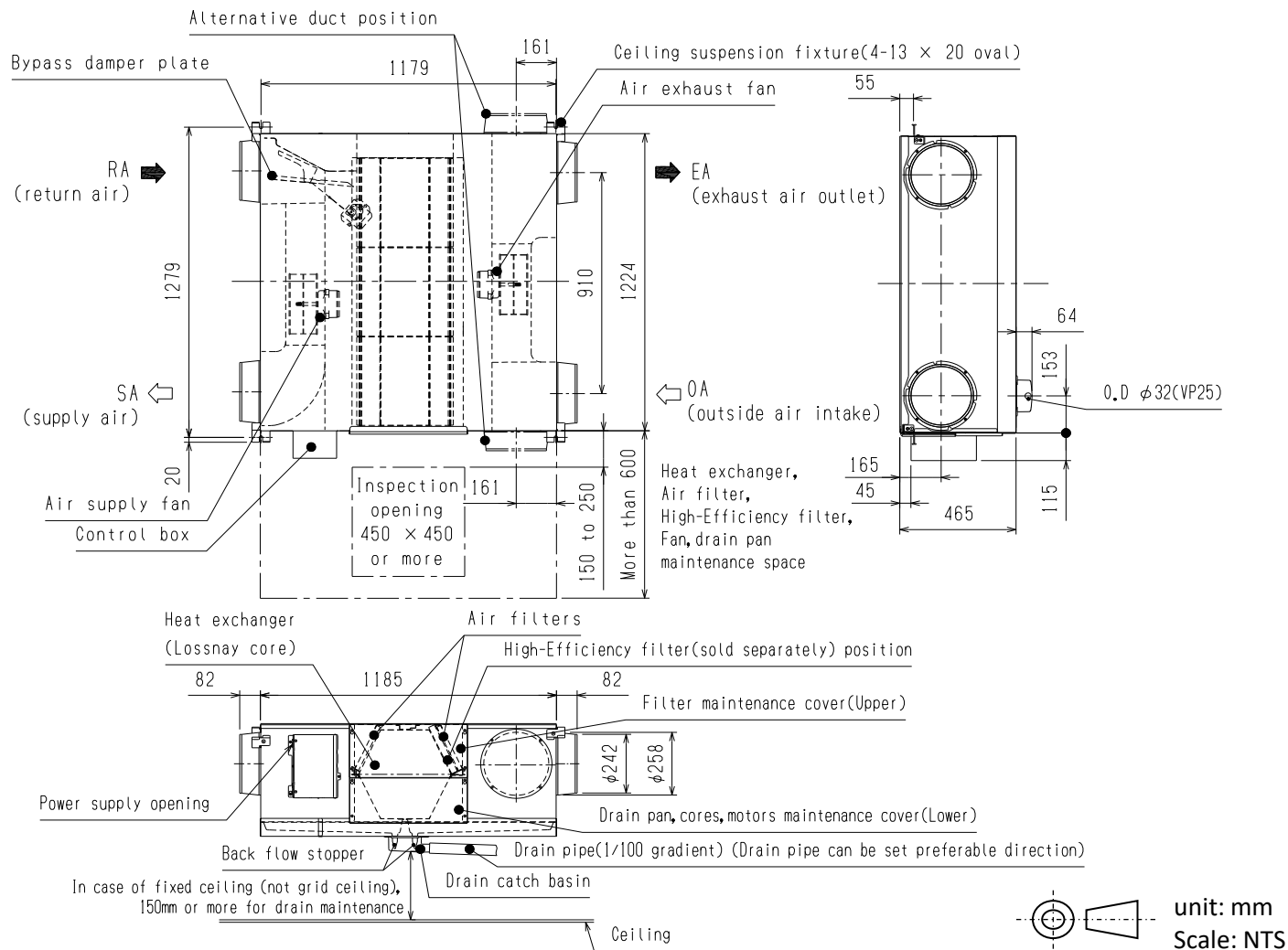
- The input power, the efficiency and the noise are based on the rating air volume, and 230V/50Hz. Temperature exchange efficiency (%) is measured at indoor DB 20°C/ WB 15°C and outdoor DB 5°C/ WB 3°C.  
When the indoor humidity is low and condensation in the heat exchanger does not occur, the exchange efficiency may be decreased in winter.  
Noise (A-weighted sound pressure level) is measured 1.5m off from the center of the unit in an anechoic chamber.
- Heat recovery ventilation mode starts automatically while detecting OA temperature lower than 8°C, even Bypass mode is selected. Remote controller continues to display "Bypass ventilation" in this case.
- Booster fan is not allowed to install after fans of the unit. It may cause preventing the drain water from coming out.
- It is prohibited to use the unit where salt, sulphur or hot spring steam damage is expected.
- Do not use with acid, alkalis, organic solvent, oil mist, paint, or harmful gas as pesticide, corrosive gas, etc.
- In cold area or strong wind area, outdoor air may enter the unit because of the pressure difference or external wind even when the unit stops. It is recommended to install an electrically damper to block outdoor air in such cases.
- Avoid to install air inlets and outlets where insects are likely to gather like a place near interior or exterior lights. They could be intrude inside the unit and affect choking of the drain pipe. In that case, select hoods or louvers which have repellent net.
- When using this unit in the area where the outdoor temperature often becomes lower than 0°C, a pre-heater is recommended to install in OA duct. In that case, the pre-heater shall be possible to control heater outlet air temperature.

※Specifications may be subject to change without notice.

| SPECIFICATIONS                  | DATE      | TYPE   | CEILING RECESSED LOSSNAY<br>LGH-100RVS-E |     |
|---------------------------------|-----------|--------|--|-----|
|                                 | 26-Apr-21 | MODEL  |  |     |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION |           | NUMBER | N20HHGU0017A                             | 1/4 |



■ Outline drawings



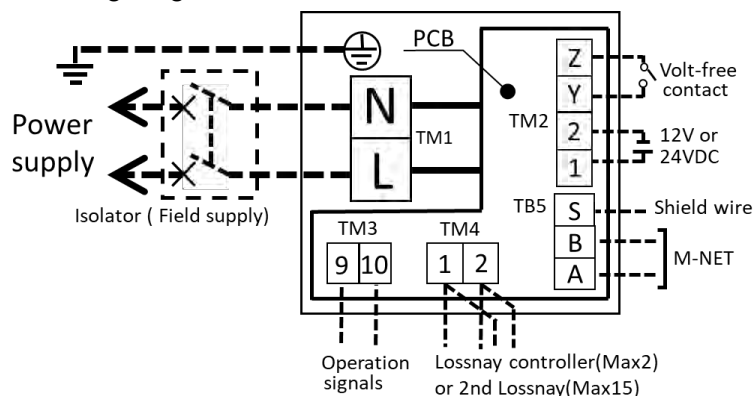
■ Caution for installation

1. Do not modify the unit as it may cause malfunction.
2. Do not install the unit upside-down nor vertically.
3. Install the anchor bolts to ensure the product's weight or earthquake load. Correctly rated wire/chain may also be used.
4. The unit shall be installed level within  $\pm 0.5^\circ$ .
5. Leave sufficient space and make inspection opening (450 × 450mm or more) for the filter and Lossnay core removal side for maintenance purpose.
6. Take care in locating air inlet to prevent intake of dirty air or disgusting smell from exhaust gas of factory, air from rubbish disposal, etc.
7. Take care as below to prevent from condensation.
  - ①The outdoor side (OA, EA) and SA ducts must be heat-insulated in order to prevent from condensation.
  - ②If the ambient temperature around the Lossnay unit is close to outdoor condition, it is recommended to insulate RA duct and additional insulation foam on the unit surface.
  - ③Condensation may occur on the Lossnay unit surface, because of the outdoor air condition or humidity condition above the ceiling. A supplemental insulation foam for the unit surface is necessary in that case.
8. Do not install this product in a place where it is exposed to ultraviolet light. UV may be damage covering insulation.
9. Outdoor air may enter the Lossnay owing to the pressure difference between indoor and outdoor or external winds even when the product is not operated. It is recommended to install an electrically operated damper to block the outdoor air.
10. Install louvers or covers for OA inlet & EA outlet to prevent rainwater from entering the Lossnay unit. The outdoor side duct (OA and EA) shall decline by 1/30 or more downward to outdoor.
11. Make sure to install with all accessorized parts for drain work and decline 1/100 for drain pipe.
12. Do not put positive pressure on the drain pipe from drain backstream side. It may cause drain over flow from the unit.
13. When RA duct is not installed and RA is suctioned directly from the unit surrounding space, a repellent net is necessary for the RA inlet to prevent large size dust or something from intruding into the unit.
14. Take precautions when using the product in a quiet location.

※Specifications may be subject to change without notice.

|                                 |           |        |                          |     |
|---------------------------------|-----------|--------|--------------------------|-----|
| OUTLINE DRAWINGS                | DATE      | TYPE   | CEILING RECESSED LOSSNAY |     |
|                                 | 26-Apr-21 | MODEL  | LGH-100RVS-E             |     |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION |           | NUMBER | N20HHGU0017A             | 2/4 |

## ■Wiring diagrams



Dotted lines are field work

## ■Caution for electrical work

1. Make sure to ground and install an all-pole electrical leakage isolator securely.
2. Select proper circuit breaker according to the electrical current on the 1st page.
3. Perform electrical installation to meet appropriate regulations and standards.
4. Always use double insulated cable for the transmission cables.
5. Wiring work must be performed by qualified professionals.
6. All supply circuits must be disconnected before obtaining access to the terminal devices.
7. When only Lossnay units are used in M-NET, power supply unit is required to connect to centralised controller. Number of power supply units or the transmission boosters should correspond with the connected Lossnay units.
8. In the case of installing a duct heater interlocked with Lossnay, be sure to observe the following:
  - ① Choose a OA pre-heater which can control the heater outlet air temperature even both the air flow is maximum and minimum, and set Lossnay inlet air temperature from 2 to 13°C. Otherwise it could fall the supply fan into intermittent operation.
  - ② Select a duct heater in compliance with local and national laws, ordinances, and standards. Select a duct heater that is tested by a certification body.
  - ③ Always select a heater that is equipped with a non-self-resetting safety device.
  - ④ Do not directly supply power from the Lossnay unit to the duct heater. Doing so could cause fire.
  - ⑤ Install a circuit breaker for the duct heater in compliance with all applicable laws, ordinances, and standards.
  - ⑥ Install the duct heater separated from the product by a distance of 2 m or more.
  - ⑦ Ensure that the duct heater and Lossnay are wired and that the Lossnay function settings have been configured, and then always check operation by trial operation.
9. With this product, the wiring installation method will vary according to the design of the system. Refer to the installation manual for more detail.

※Specifications may be subject to change without notice.

| WIRING DIAGRAMS                 | DATE      | TYPE   | CEILING RECESSED LOSSNAY |     |
|---------------------------------|-----------|--------|--------------------------|-----|
|                                 | 26-Apr-21 | MODEL  | LGH-100RVS-E             |     |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION |           | NUMBER | N20HHGU0017A             | 3/4 |

■ Maintenance and lifetime

Remove all dust and dirt on air filters and Lossnay cores at regular intervals to prevent from a deterioration in the Lossnay function.

Refer to each model's operation instructions for the suggested maintenance period and methods.

General indication of lifetime of the main parts is as below. Time below is unrelated to guaranteed period for service. And parts exchange period varies with usage condition.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Lossnay cores           | : Around 10 years with maintenance at stated periods. |
| Air Filters             | : Around 5 years with maintenance at stated periods   |
| High efficiency filters | : 3,000 hours   |
| Motor                   | : 30,000 hours  |
| Circuit board           | : 25,000 hours  |
| Backflow stopper        | : Around 10 years with maintenance at stated periods. |

■ Other notes

Refer to each model's operation instructions for the suggested maintenance period and methods. General indication of lifetime of the main parts is as below. Time below is unrelated to guaranteed period for service. And parts exchange period varies with usage condition.

Measurements by pitot tube on site could be as much 20% difference from JIS test room conditions. If the measuring point is close to sources of turbulence like bends, contractions and dampers etc., it is difficult to measure air volume correctly. A straight duct length more than 10D (D=duct diameter) from the source of turbulence is recommended for correct measurement. On-site measurement should therefore be measured in accordance with BSRIA guideline (Commissioning Air Systems. Application

※Specifications may be subject to change without notice.

|                                 |           |               |  |     |
|---------------------------------|-----------|---------------|--|-----|
| SAFTY NOTES                     | DATE      | TYPE<br>MODEL | CEILING RECESSED LOSSNAY<br>LGH-100RVS-E |     |
|                                 | 26-Apr-21 |               |  |     |
| MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION |           | NUMBER        | N20HHGU0017A                             | 4/4 |

# TUBO MULTISTRATO RIVESTITO RBM Ø20 50 METRI

## CARATTERISTICHE TECNICHE

10042568

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| MATERIALE/FINITURA          | PEX-C           |
| CAMPO DI APPLICAZIONE       | ADDUZIONE ACQUA |
| LUNGHEZZA                   | 50 M            |
| SPESSORE TUBO NUDO          | 2 MM            |
| SPESSORE ALLUMINIO          | 0,3 MM          |
| SPECIFICHE DEL RIVESTIMENTO | 6 MM            |
| DIAMETRO ESTERNO DEL TUBO   | 20 MM           |
| CONDUTTIVITÀ TERMICA GUAINA | 0,040 W/MK      |
| PRESSIONE MAX DI ESERCIZIO  | 10 BAR A 95° C  |
| GRADO DI RETICOLAZIONE      | >65%            |
| RAGGIO DI CURVATURA         | 190 MM          |



**RETICOLATO TIPO-C**

QUANTITÀ DISPONIBILI  
E ORDINI ONLINE



# TUBO MULTISTRATO RIVESTITO RBM Ø26 50 METRI

## CARATTERISTICHE TECNICHE

10052043

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| MATERIALE/FINITURA          | PEX-C           |
| CAMPO DI APPLICAZIONE       | ADDUZIONE ACQUA |
| LUNGHEZZA                   | 50 M            |
| SPESSORE TUBO NUDO          | 3 MM            |
| SPESSORE ALLUMINIO          | 0,4 MM          |
| SPECIFICHE DEL RIVESTIMENTO | 6 MM            |
| DIAMETRO ESTERNO DEL TUBO   | 26 MM           |
| CONDUTTIVITÀ TERMICA GUAINA | 0,040 W/MK      |
| PRESSIONE MAX DI ESERCIZIO  | 10 BAR A 95° C  |
| GRADO DI RETICOLAZIONE      | >65%            |
| RAGGIO DI CURVATURA         | 220 MM          |



**RETICOLATO TIPO-C**

QUANTITÀ DISPONIBILI  
E ORDINI ONLINE



# Lydos Hybrid WiFi



**Scaldacqua elettrico con tecnologia ibrida in classe A**

- / Gestibile da remoto tramite l'App Ariston NET
- / Primo scaldacqua elettrico con tecnologia ibrida in classe A
- / Risparmio del 50% rispetto ad uno scaldacqua in classe B
- / Funzione i-Memory, Program, Green e Boost
- / Funzione Antilegionella
- / Anodo attivo + magnesio
- / Resistenza smaltata antirumore e anticorrosione
- / Sostituzione di vecchi scaldacqua
- / Facilità di installazione
- / Conessioni idrauliche nascoste
- / Vaschetta raccogli condensa disponibile come accessorio

Classe energetica

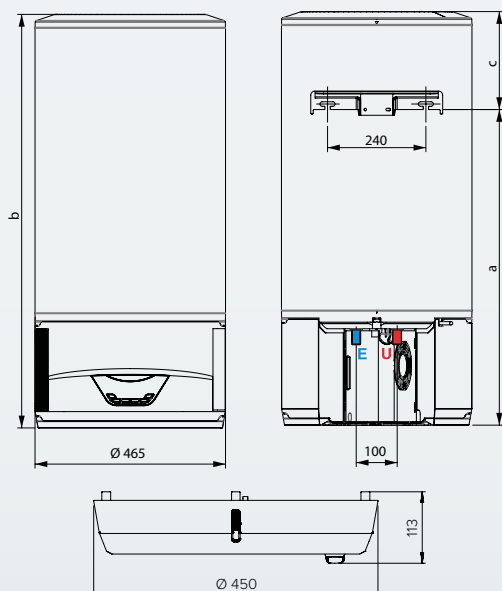


| DATI TECNICI   |             | 80      | 100     |
|--|-------------|---------|---------|
| Capacità   | l           | 80      | 100     |
| Potenza  | kW          | 1,2     | 1,2     |
| Potenza elettrica assorbita media                          | kW          | 0,19    | 0,19    |
| Potenza elettrica assorbita max                            | kW          | 1,42    | 1,42    |
| Tensione   | V           | 220-240 | 220-240 |
| Tempo di riscaldamento i-Memory ( $\Delta T=43^{\circ}C$ ) | h,min       | 5,25    | 7,03    |
| Tempo di riscaldamento Boost ( $\Delta T=43^{\circ}C$ )    | h,min       | 2,34    | 3,13    |
| Tempo di riscaldamento Green ( $\Delta T=43^{\circ}C$ )    | h,min       | 9,21    | 12,18   |
| Pressione massima di esercizio                             | bar         | 8,0     | 8,0     |
| Temperatura min/max aria                                   | $^{\circ}C$ | 12/40   | 12/40   |
| Potenza sonora   | dB          | 49      | 49      |
| Peso   | kg          | 37,5    | 44      |
| Protezione   | IP          | X4      | X4      |
| Tipo di refrigerante                                       |             | R134a   | R134a   |
| Carica refrigerante  | g           | 180     | 200     |
| GWP  |             | 1430    | 1430    |
| CO2 equivalenti  | t           | 0,257   | 0,286   |

| DIMENSIONI DI INGOMBRO |    |      |      |
|------------------------|----|------|------|
| a                      | mm | 770  | 922  |
| b                      | mm | 1009 | 1153 |
| c                      | mm | 239  | 231  |
| d                      | mm | 573  | 726  |

| LYDOS HYBRID  |                     | 80 EU   | 100 EU  |
|---|---------------------|---------|---------|
|  | Classe energetica   | A       | A       |
|   | Profilo di prelievo | M       | M       |
| CODICE  |                     | 3629064 | 3629065 |

| ACCESSORI                        | Codice  |
|----------------------------------|---------|
| Vaschetta raccogli condensa      | 3629055 |
| Gruppo di sicurezza idraulico ½" | 877084  |
| Sifone 1"                        | 877086  |



## LEGENDA

- E** Entrata acqua fredda 1/2" M  
**U** Uscita acqua calda 1/2" M

| Descrizione           | N° caldaie per pallet |
|-----------------------|-----------------------|
| LYDOS HYBRID WiFi 80  | 8                     |
| LYDOS HYBRID WiFi 100 | 4                     |



**A / ICONA SHOWER READY**  
ti avvisa quando è pronta la prima doccia

## B / FUNZIONI SELEZIONABILI

i-Memory: apprende le abitudini per ottimizzare comfort e risparmio  
 Green: massimo risparmio  
 Program: comfort su misura per ogni esigenza

**C / ICONA GREEN**  
il prodotto sta lavorando nelle migliori  
condizioni di efficienza energetica

**D / ICONA NO-COOLING**  
quando la temperatura della stanza  
scende sotto una certa soglia  
(selezionabile) si attiva la sola  
resistenza elettrica

**E / ICONA SERBATOIO**  
segnala che la vaschetta raccogli  
condensa è piena e va svuotata  
(solo con accessorio installato)

**F / ICONA NOTTE**  
la funzione notte è attiva, garantendo la massima silenziosità

**G / ICONA WiFi**  
mostra quando il prodotto è connesso  
alla rete WiFi di casa e quindi è  
controllabile da remoto



**SCARICA LA APP  
ACQUA ARISTON NET**



**CONNETTITI  
AL WI-FI**



**COMFORT E RISPARMIO  
A PORTATA DI MANO**





## ***NORMOPIPE PVC-SEWER***

**Tubazioni in PVC-U per il trasporto di acque di scarico  
 e fluidi fognari interrati non in pressione**

*Piping system made of PVC-U for non-pressure underground  
 drainage and sewerage*

*Systèmes de canalisations PVC-U pour le transport d'eaux usées et  
 collecteurs d'assainissement enterrés non en pression*

**Norma di riferimento.:**

**Relevant Norm:**

*Norme de référence:*

**UNI EN 1401-1**

Sistemi di tubazioni di materia plastica per per fognature e scarichi interrati non in pressione - PVC-U

*Plastic piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - PVC-U*

*Systèmes de canalisations PVC-U pour le transport d'eaux usées et collecteurs d'assainissement enterrés non en pression*

**Cod. area applicazione:**

**Applicat. area code:**

*Code Domaine d'application*

**U** Fuori la struttura dei fabbricati (distanza > 1 mt. dall'edificio a cui i tubi sono collegati)

*Outside the building structure (more than 1 m from the building where the pipes are connected)*

*à l'extérieur des établissements (distance supérieure à 1 Mt. Du bâtiment auquel les tuyaux sont liées)*

**D** Inglobati dentro la struttura dei fabbricati (distanza < 1 mt. dall'edificio a cui i tubi sono collegati - presenza usuale di acqua calda di scarico)

*Buried Inside the building structure (under and within 1 m from the building where the pipes are connected - usual conditions of hot water discharge)*

*Inclus à l'intérieure de la structure des établissements (dist. < 1 mt. depuis le bâtiment en cours de travaux - présence habituelle d'eaux usées chaudes)*

**Resistenza chimica ai reflui:**

**Chemical resistance to fluids:**

*Table résist chimique:*

Secondo ISO/TR 10358

*According to ISO/TR 10358*

*Sélon ISO/TR 10358*



**Materia prima:** PVC rigido non plastificato (PVC-U) con aggiunta di additivi necessari ad agevolare la produzione del prodotto  
**Raw material:** *Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) to which are added the additives needed to facilitate the manufacture of pipe*  
*Francese* *PVC rigide non plastifié (PVC-U) auquel on rajoute des additifs nécessaire à faciliter la production du tuyau.*

**- Contenuto minimo di PVC-U: 80% (\*)**

*- Minimum PVC-U content:*

*- Contenu minimum de PVC-U:*

(\*) E' consentita una riduzione di PVC-U fino al 75%, purchè tale riduzione sia sostituita da CaCo3 (rivestito o non) con opportune caratteristiche  
*A further reduction of PVC-U content up to 75% is permitted, provided the PVC-U is replaced by coated or uncoated CaCo3 with special characteristics*  
*Une réduction du PVC-U jusqu'au 75% est autorisée, à condition qu'elle soit remplacée par du CaCo3 (enrobé ou pas) ayant les caractéristiques du cas.*

**- Tipologia stabilizzazione: tipo OBS (a base organica) esente da piombo ed altri metalli**

*Stabilizer type: OBS type, without lead and other metals*

*Type de Stabilisation: type OBS (base organique) sans plombe et autres métaux*

**Documenti di riferimento  
per l'installazione e  
collaudo:**

**Relevant docs for installation  
and final check:**

*Document de référence  
pour l'installation et test:*

- Decreto ministeriale LLPP del 12/12/1985
- UNI ENV 1046 (Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra)
- UNI EN 1610 (collaudo)
- "Le condotte in PVC - progetto, posa in opera e verifica di acquedotti, fognature ed impianti tecnici" (ed. Lineacontinua)"
- *Italian Ministry decree 12 dec. 1985*
- *UNI ENV 1046 (recommendations for underground and above-ground installations)*
- *UNI EN 1610 (final check)*
- "Le condotte in PVC - progetto, posa in opera e verifica di acquedotti, fognature ed impianti tecnici" (ed. Lineacontinua)"
- *Décret ministériel LLPP du 12/12/1985*
- *UNI ENV 1046 (bonnes pratiques d'installation enterrée et non)*
- *UNI EN 1610 (test)*
- "Le condotte in PVC - progetto, posa in opera e verifica di acquedotti, fognature ed impianti tecnici" (ed. Lineacontinua)"
- *Cahier des clauses techniques générales - Fascicule 70: ouvrages d'assainissement*

**Colori:**

**Colors:**

**Couleurs:**

☒ Marrone-arancio RAL 8023

*Orange-brown RAL 8023*

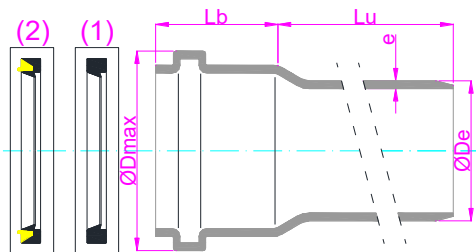
*Orange-marron RAL 8023*

☐ Grigio chiaro

*Light grey*

*Gris clair*

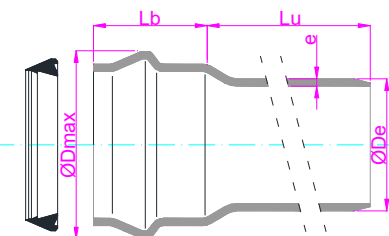
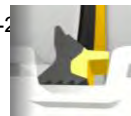
**Sistemi di giunzione:**  
**Joint systems:**  
**Systèmes de jonction**



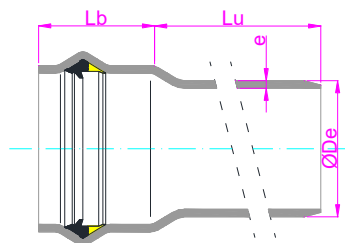
- D** Bicchiere con guarnizione elastomerica, gola tipo DIN  
 (sede rettangolare)  
*Socket and elastomeric sealing ring, DIN type (square groove)*  
*Tulipe de raccordement avec joint en elastomère standard*  
*(boîtier rectangulaire)*

- D1** Guarnizione elastomerica conforme a EN 681-1  
*Elastomeric sealing ring according to EN681-1*  
*Joint en elastomère standard, conforme à EN681-1*

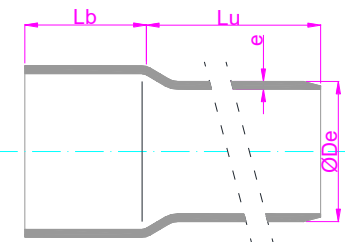
- D2** Guarnizione rinforzata, premontata, in TPV+PP conforme a EN 681-2  
*Pre-mounted reinforced joint in TPV-PP according to EN681-2*  
*Joint renforcé en TPV-PP, pré-assemblé, conforme à EN681-2*



- A** Bicchiere con guarnizione elastomerica, gola tipo  
 Anger/Euromuffe conforme a EN 681-1 (sede triangolare)  
*Socket and elastomeric sealing ring, Anger/Euromuffe type*  
*according to EN 681-1 (triangular groove)*  
*Tulipe de raccordement avec joint en elastomère standard, type*  
*Anger/Euromuffe conforme à EN681-1 (boîtier triangulaire)*



- T** Bicchiere e guarnizione pre-inserita a caldo in TPE/EPDM  
 + rinforzo in PP (conforme a EN 681-2/681-1)  
*Socket and integrated sealing ring made of TPE/EPDM + PP*  
*reinforcement (EN681-2/681-1)*  
*Tulipe de raccordement avec joint pre-serti à chaud en TPE/EPDM*  
*+ Renfort en PP (conforme à EN681-2/681-1)*



- G** Bicchiere liscio per collegamento a incollaggio  
*Plain socket for solvent cementing*  
*Tulipe lisse à coller*

**Informazioni su marcatura**

*Information marked on pipe:*

*Marquage imprimé sur le tuyau:*

- Nome produttore (Picenumplast)
- Nome commerciale tubo (Normopipe)
- Marchio di qualità
- Norma/e di riferimento
- Diametro x spessore nominale
- SDR
- SN
- Codice interno formulazione
- Dati produzione per tracciabilità

- *Name of producer (Picenumplast)*
- *Product brand name (Normopipe)*
- *Quality mark*
- *Reference norm/s*
- *Diametre x nominal wall thickness*
- *SDR*
- *SN*
- *Internal recipe code*
- *Production data for traceability*

- *Nom du producteur (Picenumplast)*
- *Nom commercial du produit (Normopipe)*
- *Certification de qualité*
- *Norme/s de référence*
- *Diamètre x épaisseur nominale*
- *SDR*
- *SN*
- *Code d'usine pour la recette de fabrication*
- *Données pour la traçabilité*

**Lunghezze:**

*Lengths*

*Longueurs*



barre da 1, 2, 3 e 6 m con bichiere integrato  
*Straight lengths 1, 2, 3 or 6 m with integral socket*  
*Barres de longueur 1, 2, 3 ou 6 mt. avec tulipe*



Lunghezze particolari richieste

*Special lengths required:*

*Longueurs demandées:*

**6 mt.**



Lunghezza utile (Lu)

*Useful length (Lu)*

*Longueur utile (Lu)*



Lunghezza totale

*Total length*

*Longueur totale*

**Certificazioni di prodotto  
 attive e gamma produttiva**

*Active product certifications  
 and production range*

*Certifications actives sur le  
 produit et gamme productive*

Certificaz. Qualità di prodotto rilasciata in accordo a UNI EN 1401-1 (+) Ente certificatore:

*Third party quality certificate issued according to UNI EN 1401-1 (+)*

*Certification de qualité de produit délivré conformément à UNI EN 1401-1 (+)*

☐ IIP

(cert. N. 131)

*Institut indépendant:*

*Third party institute*



**BVQI**

(cert. N. 795/004)

(+) Si consultino i listini in vigore per tutte le attestazioni e certificazioni attive

*Pls check relevant pricelists for all active certifications*

*Consulter les tarifs en vigueur pour tous complements de certifications et attestations*

**Certif. di Sistema:**

*System Certifications:*

*Certificat de système:*

Sistema Gestione Qualità certificato da IIP (n. 105) secondo UNI EN ISO 9001

Sistema di Gestione Ambientale certificato da IIP (n. 140) secondo UNI EN ISO 14001

*Quality Management System certified by IIP (No. 105) according to UNI EN ISO 9001*

*Environmental Management System certified by IIP (n. 140) according to UNI EN ISO 14001*

*Système de Management de la Qualité certifié par l'IIP (N° 105) selon la Norme UNI EN ISO 9001*

*Système de Management Environnemental Certifié par l'IIP (n° 140) selon la norme UNI EN ISO 14001*

**Caratt. Geometriche:** In accordo a tab. 1; per lunghezze e formati si consultino i listini in vigore  
*Pipe geometry:* According to tab. 1; for lengths and packages pls check relevant pricelists  
*Caractéristique Géométrique* En accord au tableau 1; pour longueur et format consulter les tarifs en vigueur

**Legenda**

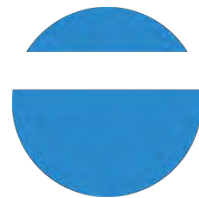
*Symbols*

*Légende*

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>a</b> spessori min/max di tab. 4 di UNI EN 1401-1<br/> <i>min/max wall thickness according to tab. 4 of EN 1401-1</i><br/> <i>épaisseurs min/max du tableau 4 UNI EN 1401-1</i></p> <p><b>n</b> Riduz. spess. del 5% non ammessa dalla norma<br/> <i>5% wall thickness reduction not allowed by norm</i><br/> <i>5% reduction épaisseurs non admits par la norme</i></p> <p><b>w</b> Valore di Lb specificato in tabella è riferito alle sole giunzioni tipo D<br/> <i>Lb value specified in table is referred to joint type D</i><br/> <i>Le valeur de Lb indiqué en table se réfère au types de joint D</i></p> <p><b>j</b> Gamma produttiva non certificata da ente terzo<br/> <i>Production range not third-party certified</i><br/> <i>Gamme de production non certifiè pae Institut independent</i></p> | <p><b>b</b> spessori min/max conformi a 6.2.5 di UNI EN 1401-1<br/> <i>min/max wall thickness according to par. 6.2.5 of EN 1401-1</i><br/> <i>épaisseurs min/max conforment à 6.2.5 de UNI EN 1401-1</i></p> <p><b>s</b> Riduz. spess. del 5% ammessa dalla norma<br/> <i>5% wall thickness reduction allowed by norm</i><br/> <i>5% reduction épaisseurs admit par la norme</i></p> |
|---|---|

Tab. 1 (misure lineari in mm / *linear dimension in mm* / *unités lineaires en mm*)

| DN/<br>OD | De    |       | D<br>max | Lb<br><br>(w) | SN2 (≥ 2 KPa, EN ISO 9969)<br>SDR51 |    |   |                  |  | SN4 (≥ 4 KPa, EN ISO 9969)<br>SDR 41 |    |   |                  |  | SN8 (≥ 8 KPa, EN ISO 9969)<br>SDR 34 |    |   |                  |  | SN16 (≥ 16 KPa, EN ISO 9969)<br>SDR 27,6 |    |   |                  |  |
|-----------|-------|-------|----------|---------------|-------------------------------------|----|---|------------------|--|--------------------------------------|----|---|------------------|--|--------------------------------------|----|---|------------------|--|--|----|---|------------------|--|
|           | min   | max   |          |               | Area                                | ?  | sis. giunz.<br><i>joint sys</i><br><i>Emboit.</i> | e <sub>min</sub> |  | Area                                 | ?  | sis. giunz.<br><i>joint sys</i><br><i>Emboit.</i> | e <sub>min</sub> |  | Area                                 | ?  | sis. giunz.<br><i>joint sys</i><br><i>Emboit.</i> | e <sub>min</sub> |  | Area                                     | ?  | sis. giunz.<br><i>joint sys</i><br><i>Emboit.</i> | e <sub>min</sub> |  |
|           |       |       |          |               |                                     |    |   |                  |  |                                      |    |   |                  |  |                                      |    |   |                  |  |  |    |   |                  |  |
| 110       | 110,0 | 110,3 | ~ 127    | ~57           |                                     |    |   |                  |  | UD                                   | an | D1-G  | 3,2              |  | UD                                   | an | D1-G  | 3,2              |  | UD                                       | an | D1-G  | 4,0              |  |
| 125       | 125,0 | 125,3 | ~ 145    | ~63           |                                     |    |   |                  |  | UD                                   | an | D1-G  | 3,2              |  | UD                                   | an | D1-G  | 3,7              |  | UD                                       | an | D1-G  | 4,6              |  |
| 160       | 160,0 | 160,4 | ~ 183    | ~76           | U                                   | an | D-G   | 3,2              |  | UD                                   | an | D-T-G   | 4,0              |  | UD                                   | an | D-T-G   | 4,7              |  | UD                                       | an | D-T-G   | 5,8              |  |
| 200       | 200,0 | 200,5 | ~ 227    | ~89           | U                                   | bs | D-G   | 3,9              |  | UD                                   | as | D-T-G   | 4,9              |  | UD                                   | as | D-T-G   | 5,9              |  | UD                                       | as | D-T-G   | 7,3              |  |
| 250       | 250,0 | 250,5 | ~ 286    | ~113          | U                                   | bs | D   | 4,9              |  | UD                                   | as | D-T   | 6,2              |  | UD                                   | as | D-T   | 7,3              |  | UD                                       | as | D-T   | 9,1              |  |
| 315       | 315,0 | 315,6 | ~ 355    | ~135          | U                                   | bs | D   | 6,2              |  | UD                                   | as | D-T   | 7,7              |  | UD                                   | as | D-T   | 9,2              |  | UD                                       | as | D-T   | 11,4             |  |
| 355       | 355,0 | 355,7 | ~ 420    | ~150          | U                                   | bs | A   | 7,0              |  | UD                                   | as | A   | 8,7              |  | UD                                   | as | A   | 10,4             |  | UD                                       | as | A   | 12,9             |  |
| 400       | 400,0 | 400,7 | ~ 448    | ~165          | U                                   | bs | D-T   | 7,9              |  | UD                                   | as | D-T   | 9,8              |  | UD                                   | as | D-T   | 11,7             |  | UD                                       | as | D-T   | 14,5             |  |
| 500       | 500,0 | 500,9 | ~ 559    | ~195          | U                                   | bs | D1-T  | 9,8              |  | UD                                   | as | D1-T  | 12,3             |  | UD                                   | as | D1-T  | 14,6             |  | UD                                       | as | D1-T  | 18,1             |  |
| 630       | 630,0 | 631,1 | ~ 702    | ~215          | U                                   | bs | D1-T  | 12,3             |  | UD                                   | as | D1-T  | 15,4             |  | UD                                   | as | D1-T  | 18,4             |  |  |    |   | 22,8             |  |
| 800       | 800,0 | 801,3 | ~ 890    |               |                                     |    |   | 15,7             |  |                                      |    |   | 19,6             |  |                                      |    |   | 23,4             |  |  |    |   | 29,0             |  |



### Il prodotto

Pexal® è una innovativa tubazione in grado di rispondere a diverse tecniche impiantistiche e differenti applicazioni, dalla distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda agli impianti di distribuzione centralizzati, dagli impianti di riscaldamento a radiatori e convettori agli impianti di riscaldamento e raffrescamento radiante a pavimento, parete e soffitto, dagli impianti di distribuzione dell'aria compressa agli impianti industriali.

Questa tubazione nella versione Pexal® Gas con colorazione esterna gialla è idonea e certificata al trasporto di gas combustibile all'interno degli edifici (per maggiori dettagli si faccia riferimento alla documentazione dedicata).

Le tubazioni multistrato Pexal® hanno la prerogativa di unire i vantaggi dei materiali sintetici ed in particolare del polietilene reticolato quali la resistenza all'abrasione, alla corrosione ed agli agenti chimici e l'igienicità con quelle dell'alluminio quali la resistenza alle alte temperature e pressioni, stabilità dimensionale, impermeabilità all'ossigeno e alla luce e bassa dilatazione termica.

Il risultato è un prodotto costituito da differenti strati di materiale accoppiati tra loro che consentono di ottenere eccellenti proprietà che non possono essere raggiunte da una tubazione costituita da un solo materiale.

### Caratteristiche

Le caratteristiche delle tubazioni Pexal® sono tali da rendere questo prodotto altamente affidabile ed estremamente facile da installare.

- **Durabilità e resistenza meccanica**

Il sistema ha una durabilità garantita dalle normative di prodotto di almeno 50 anni; periodo in cui ne è consentito l'impiego a pressioni di 10 bar e temperature fino a 95°C (temperatura massima di malfunzionamento). Per temperature inferiori a quelle d'esercizio le tubazioni possono resistere a pressioni superiori ai 10 bar mantenendo un altissimo grado di affidabilità nel tempo.

Qualora fosse necessario far lavorare le tubazioni oltre questo limite, è obbligatorio consultare l'ufficio tecnico Valsir per verificarne la fattibilità.

- **Resistenza alla corrosione**

La totale resistenza alla corrosione, ai materiali edili e ai principali composti chimici ne consente l'impiego per svariate applicazioni anche di tipo industriale.

- **Levigatezza e resistenza alle incrostazioni**

L'estrema levigatezza della superficie interna (rugosità di 0,007 mm), oltre che impedire la formazione di incrostazioni quali il calcare, assicura perdite di carico ridotte anche nel tempo.

- **Resistenza all'abrasione**

Il polietilene reticolato è resistente all'abrasione e questo aspetto è sinonimo di durabilità in quanto le tubazioni non vengono intaccate dall'azione abrasiva delle impurità che vengono trascinate dall'acqua in velocità.

- **Flessibilità e stabilità di forma**

L'accoppiamento tra polietilene reticolato e alluminio garantisce una ottima flessibilità in fase di piegatura (anche manuale); il tubo Pexal® può essere piegato manualmente fino al diametro 32 mm e meccanicamente per i diametri più grandi, con raggi di curvatura fino a 2,5 volte il suo diametro.

L'eccellenza del tubo Pexal® risiede anche nella straordinaria stabilità di forma: una volta piegato ed installato questo mantiene la configurazione nel tempo permettendo di ridurre il numero di collari di staffaggio che, nelle installazioni a vista, si riduce al 40% del numero di collari necessari per i tubi plastici PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, ecc. Grazie a queste caratteristiche il tubo Pexal® rappresenta anche la soluzione ideale in zone soggette a movimenti tellurici.

- **Dilatazione termica**

La dilatazione termica è circa 8 volte inferiore a quella dei tubi plastici ed è paragonabile a quella dei tubi metallici. Una tubazione di Pexal® lunga 10 m e soggetta ad una differenza di temperatura di 50°C si allunga di soli 13 mm a differenza di un tubo plastico (polietilene reticolato) che si allunga di 90 mm.

- **Leggerezza**

Le tubazioni sono estremamente leggere rispetto ai tubi metallici: il peso è di 1/3 rispetto a quello di un corrispondente tubo di rame e di 1/10 rispetto a quello di un corrispondente tubo di acciaio.

- **Assorbimento acustico**

L'elasticità del polietilene reticolato consente di ottenere un ottimo assorbimento delle vibrazioni e quindi un eccellente isolamento acustico.

- **Impermeabilità all'ossigeno e alla luce**

Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera totale all'ossigeno e alla luce che, nei tubi plastici, favorisce la formazione di alghe e la corrosione delle parti metalliche costituenti l'impianto.

- **Conduttività termica**

La conduttività termica del tubo è di  $0,42 \div 0,52 \text{ W/m} \cdot \text{K}$  (in relazione al diametro) pari a circa 900 volte inferiore a quella del rame, aspetto, questo, estremamente importante per assicurare ridotte perdite di temperatura.

- **Igienicità**

Il sistema è composto da materiali completamente atossici ed è certificato per il trasporto di acqua potabile.

- **Ecologia**

Pexal® è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energeticamente efficienti e a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.

## Dati tecnici

[Dati tecnici tipici.](#)

| Proprietà                                    | Valore  | Metodo di prova |
|--|---|-----------------|
| Materiale                                    | Strato interno di polietilene reticolato PE-Xb, strato adesivo interno, strato intermedio di alluminio, strato adesivo esterno, strato esterno di polietilene reticolato PE-Xb  | -               |
| Colore                                       | Bianco RAL 9003   | -               |
| Dimensioni                                   | 14÷110 mm   | -               |
| Applicazione                                 | Distribuzione di acqua potabile calda e fredda, impianti di riscaldamento a radiatori, impianti di riscaldamento a convettori, impianti di riscaldamento e raffrescamento radiante, impianti di distribuzione aria compressa, impianti industriali. | -               |
| Connessioni                                  | Mediante raccordi Pexal® Brass, Bravopress®, Pexal® XL, Pexal® Easy e Pexal® Twist  | -               |
| Temperatura minima di impiego <sup>(1)</sup> | -60°C   | -               |
| Temperatura massima                          | +95°C/+100°C  | EN ISO 21003-1  |
| Pressione massima                            | +10 bar   | EN ISO 21003-1  |
| Densità a 23°C                               | > 0,950 g/cm <sup>3</sup> (polietilene reticolato)  | -               |
| Temperatura di rammollimento                 | 135°C   | -               |
| Coefficiente di dilatazione termica          | 0,026 mm/m·K  | -               |
| Conducibilità termica                        | 0,42÷0,52 W/m·K   | -               |
| Rugosità superficiale                        | 0,007 mm  | -               |
| Permeabilità all'ossigeno                    | 0 mg/l  | -               |
| Resistenza UV                                | Si se protetto con vernice anti-UV  | -               |
| Contenuto di alogeni                         | Halogen-free  | -               |
| Comportamento al fuoco                       | C-s2,d0   | EN 13501-1      |

(1) Comunque al di sopra della temperatura di congelamento del fluido trasportato.



## Campo di impiego

Le condizioni di impiego dei tubi Pexal® sono indicate nelle tabelle dei dati tecnici esposte in precedenza tuttavia secondo la norma internazionale EN ISO 21003-1 sono previste quattro classi di applicazione o campi di impiego che devono essere verificate mediante prove di laboratorio in combinazione con la pressione operativa PD che il produttore ha scelto e che può essere 4, 6, 8, 10 bar. Tali classi di applicazione sono indicate nella tabella sotto. I tubi Pexal® sono certificati per tutte e quattro le classi di applicazione per pressioni fino a 10 bar.

Classi di applicazione e condizioni di impiego secondo EN ISO 21003-1.

| Classe di applicazione | Temperatura operativa<br>$T_D$ | Durata della $T_D$        | Temperatura massima operativa<br>$T_{max}$ | Durata della $T_{max}$ | Temperatura di malfunzionamento<br>$T_{mal}$ | Durata della $T_{mal}$ | Applicazione tipica                                      |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|------------------------|--|------------------------|--|
|                        | [°C]                           | [anni]                    | [°C]                                       | [anni]                 | [°C]   | [ore]                  |  |
| 1 <sup>a</sup>         | 60                             | 49                        | 80   | 1                      | 95   | 100                    | Acqua calda sanitaria (60°C)                             |
| 2 <sup>a</sup>         | 70                             | 49                        | 80   | 1                      | 95   | 100                    | Acqua calda sanitaria (70°C)                             |
| 4 <sup>a</sup>         | 20<br>+<br>40<br>+<br>60       | 2,5<br>+<br>20<br>+<br>25 | 70   | 2,5                    | 100  | 100                    | Riscaldamento a pavimento e impianti a bassa temperatura |
| 5 <sup>a</sup>         | 20<br>+<br>60<br>+<br>80       | 14<br>+<br>25<br>+<br>10  | 90   | 1                      | 100  | 100                    | Impianti di riscaldamento ad alta temperatura            |

## Gamma

La gamma dei tubi Pexal® è estremamente ampia, sono prodotti dal diametro 14 mm fino al 110 mm e sono disponibili in rotoli o in barre, nudi, con guaina termoisolante da 6 e 10 mm oppure con guaina protettiva corrugata.

Gamma tubi Pexal®.

| Dimensione tubo | Tubo Pexal® in rotolo | Tubo Pexal® in barre | Tubo Pexal® con guaina termoisolante da 6 mm | Tubo Pexal® con guaina termoisolante da 10 mm | Tubo Pexal® con guaina protettiva corrugata | Tubo Pexal® doppio rivestito con guaina corrugata |
|-----------------|-----------------------|----------------------|--|---|---|---|
| 14x2            | 100 m                 | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   |
| 16x2            | 100 m, 200 m          | 5 m                  | 50 m (grigio, rosso, blu)                    | 50 m (blu)                                    |   | 50 m  |
| 16x2,25         | 100 m                 | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | 50 m (blu)                                    | -   | -   |
| 18x2            | 100 m                 | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   |
| 20x2            | 100 m                 | 5 m                  | 50 m (grigio, rosso, blu)                    | 50 m (rosso, blu)                             | 50 m (rosso, blu)                           | 50 m  |
| 20x2,5          | 100 m                 | 5 m                  | 25 m (grigio), 50 m (grigio)                 | 50 m (blu)                                    | -   | -   |
| 26x3            | 50 m                  | 5 m                  | 50 m (grigio, rosso, blu)                    | 50 m (rosso, blu)                             | 50 m (rosso, blu)                           | -   |
| 32x3            | 50 m                  | 5 m                  | -  | 25 m (grigio, rosso)                          | 25 m (rosso, blu)                           | -   |
| 40x3,5          | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |
| 50x4            | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |
| 63x4,5          | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |
| 75x5            | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |
| 90x7            | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |
| 110x10          | -                     | 5 m                  | -  | -   | -   | -   |

## Caratteristiche dei tubi Pexal®

Le tubazioni Pexal® prive di isolamento sono adatte per molteplici applicazioni e se necessario possono essere opportunamente isolate una volta completata l'installazione.

Caratteristiche del tubo Pexal® (diametri dal 14 al 26 mm).

| Diametro esterno                    | [mm]     | 14    | 16    | 16    | 18    | 20    | 20    | 26    |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Spessore                            | [mm]     | 2     | 2     | 2,25  | 2     | 2     | 2,5   | 3     |
| Diametro interno                    | [mm]     | 10    | 12    | 11,5  | 14    | 16    | 15    | 20    |
| Volume di acqua                     | [l/m]    | 0,078 | 0,113 | 0,104 | 0,154 | 0,201 | 0,176 | 0,314 |
| Peso                                | [g/m]    | 97    | 113   | 120   | 130   | 156   | 177   | 286   |
| Peso con acqua                      | [g/m]    | 175   | 226   | 224   | 284   | 357   | 353   | 599   |
| Temperatura massima di esercizio    | [°C]     | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    |
| Pressione massima di esercizio      | [bar]    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| Coefficiente di dilatazione termica | [mm/m·K] | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 |
| Conducibilità termica               | [W/m·K]  | 0,44  | 0,44  | 0,43  | 0,44  | 0,47  | 0,45  | 0,47  |
| Rugosità superficiale               | [mm]     | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Permeabilità all'ossigeno           | [mg/l]   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

Caratteristiche del tubo Pexal® (diametri dal 32 al 110 mm).

| Diametro esterno                    | [mm]     | 32    | 40    | 50    | 63    | 75    | 90    | 110   |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Spessore                            | [mm]     | 3     | 3,5   | 4     | 4,5   | 5     | 7     | 10    |
| Diametro interno                    | [mm]     | 26    | 33    | 42    | 54    | 65    | 76    | 90    |
| Volume di acqua                     | [l/m]    | 0,53  | 0,854 | 1,383 | 2,286 | 3,312 | 4,528 | 6,362 |
| Peso                                | [g/m]    | 390   | 545   | 833   | 1232  | 1603  | 2403  | 3810  |
| Peso con acqua                      | [g/m]    | 919   | 1397  | 2213  | 3513  | 4908  | 6922  | 10159 |
| Temperatura massima di esercizio    | [°C]     | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    |
| Pressione massima di esercizio      | [bar]    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| Coefficiente di dilatazione termica | [mm/m·K] | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 |
| Conducibilità termica               | [W/m·K]  | 0,50  | 0,49  | 0,50  | 0,51  | 0,52  | 0,47  | 0,44  |
| Rugosità superficiale               | [mm]     | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Permeabilità all'ossigeno           | [mg/l]   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

## Caratteristiche dei tubi Pexal® rivestiti con guaina termoisolante

I tubi Pexal® pre-rivestiti in fabbrica con guaina termoisolante sono adatti a tutte quelle applicazioni in cui è richiesto un certo grado di isolamento contro la condensa e contro le dispersioni energetiche unitamente ad una estrema praticità ed economicità di posa.



### Caratteristiche del tubo Pexal® rivestito con guaina termoisolante.

| Tubo    | Spessore dello strato isolante | Diametro esterno tubo rivestito | Peso  | Conduttività termica del tubo isolato |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------------------|
|         | [mm]                           | [mm]                            | [g/m] | [W/m·K]                               |
| 14x2    | 6                              | 26                              | 105   | 0,055                                 |
| 16x2    | 6                              | 28                              | 121   | 0,054                                 |
| 16x2    | 10                             | 36                              | 133   | 0,049                                 |
| 16x2,25 | 6                              | 28                              | 138   | 0,057                                 |
| 16x2,25 | 10                             | 36                              | 150   | 0,051                                 |
| 18x2    | 6                              | 30                              | 139   | 0,054                                 |
| 20x2    | 6                              | 32                              | 166   | 0,053                                 |
| 20x2    | 10                             | 40                              | 179   | 0,048                                 |
| 20x2,5  | 6                              | 32                              | 199   | 0,057                                 |
| 20x2,5  | 10                             | 40                              | 212   | 0,051                                 |
| 26x3    | 6                              | 38                              | 304   | 0,060                                 |
| 26x3    | 10                             | 46                              | 320   | 0,053                                 |
| 32x3    | 10                             | 52                              | 430   | 0,052                                 |

Le caratteristiche del materiale usato per la produzione della guaina termoisolante sono indicate nella tabella seguente.

### Caratteristiche del materiale che compone la guaina termoisolante.

| Caratteristica  | U.M.    | Valore                                    |
|---|---------|---|
| Materiale   | -       | Polietilene alta densità a cellule chiuse |
| Classe reazione al fuoco (EN 13501-1)                     | -       | BL-s1,d0                                  |
| Densità   | [kg/m³] | 33  |
| Conduttività termica a 0°C                                | [W/m·K] | 0,0331 ±2%                                |
| Conduttività termica a 10°C                               | [W/m·K] | 0,0346 ±2%                                |
| Conduttività termica a 40°C                               | [W/m·K] | 0,0384 ±2%                                |
| Resistenza alla trazione                                  | [N/mm²] | >0,18                                     |
| Allungamento a rottura                                    | [%]     | >80                                       |
| Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ | -       | 7400                                      |

## Caratteristiche dei tubi Pexal® rivestiti con guaina protettiva corrugata

I tubi Pexal® pre-rivestiti in fabbrica con guaina protettiva corrugata vengono generalmente usati in impianti di distribuzione idrosanitaria dove è richiesta una certa protezione.



Caratteristiche del tubo Pexal® rivestito con guaina protettiva corrugata.

| Tubo        | Spessore della guaina | Diametro esterno tubo con guaina | Peso  | Schiacciamento |
|-------------|-----------------------|----------------------------------|-------|----------------|
|             | [mm]                  | [mm]                             | [g/m] | [N/m]          |
| 16x2        | 0,8                   | 26,5                             | 170   | 320            |
| 16x2 doppio | 0,85                  | 25                               | 334   | 320            |
| 20x2        | 0,9                   | 30,5                             | 237   | 320            |
| 20x2 doppio | 0,95                  | 30,5                             | 466   | 320            |
| 26x3        | 0,9                   | 37,5                             | 392   | 320            |
| 32x3        | 0,9                   | 44,8                             | 532   | 320            |

Le caratteristiche del materiale usato per la produzione della guaina protettiva corrugata sono indicate in tabella.

Caratteristiche del materiale che compone la guaina termoisolante.

| Caratteristica           | U.M.                 | Valore                   |
|--------------------------|----------------------|--------------------------|
| Materiale                | -                    | Polietilene alta densità |
| Autoestinguente          | -                    | No                       |
| Densità                  | [kg/m <sup>3</sup> ] | 961                      |
| Conduttività termica     | [W/m·K]              | 0,38                     |
| Resistenza alla trazione | [N/mm <sup>2</sup> ] | > 22                     |
| Allungamento a rottura   | [%]                  | > 350                    |

## Potabilità

Il sistema Pexal® è idoneo e certificato da Istituti internazionali per impieghi in impianti di distribuzione dell'acqua sanitaria: Austria, Australia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Olanda, Polonia, Romania, Russia, Sud Africa, Ucraina, Ungheria.

## Certificazioni

Il sistema Pexal® è prodotto e certificato in accordo alle norme EN ISO 21003 da Enti internazionali di omologazione che ne controllano e ne verificano le performance con rigorosa frequenza presso gli stabilimenti di produzione presenti in Italia.

I marchi di qualità riguardanti la costruzione del sistema Pexal® sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)

Il sistema Pexal® è certificato EPD, termine che deriva dall'inglese Environmental Product Declaration, documento che descrive gli impatti ambientali lungo il ciclo di vita di una specifica quantità di prodotto o servizio. Il documento è scaricabile sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it) nell'area EPD.

## Sistemi di giunzione

I tubi Pexal® possono essere abbinati con le diverse tipologie di raccordi prodotti da Valsir.

Sistemi di giunzione.

| Tubo Pexal® | Pexal® Brass<br>Raccordi a pressare<br>in ottone | Bravopress®<br>Raccordi a pressare<br>in tecnopolimero | Pexal® Easy<br>Raccordi a passaggio<br>totale in<br>tecnopolimero | Pexal® Twist<br>Raccordi ad avvitare<br>in ottone | Pexal® XL<br>Raccordi modulari<br>in tecnopolimero |
|-------------|--|--|---|---|--|
| 14x2        | •  |  | •   | •   |  |
| 16x2        | •  | •  | •   | •   |  |
| 16x2,25     | •  |  | •   | •   |  |
| 18x2        | •  |  |   | •   |  |
| 20x2        | •  | •  | •   | •   |  |
| 20x2,5      | •  |  | •   | •   |  |
| 26x3        | •  | •  | •   | •   |  |
| 32x3        | •  | •  | •   | •   |  |
| 40x3,5      | •  | •  | •   |   |  |
| 50x4        | •  | •  | •   |   |  |
| 63x4,5      | •  | •  | •   |   |  |
| 75x5        | •  |  | •   |   |  |
| 90x7        | •  |  |   |   | •  |
| 110x10      |  |  |   |   | •  |

## Marcatura

La marcatura dei tubi Pexal® contiene tutte le informazioni richieste dalle normative vigenti oltre che a tutti i dati necessari alla rintracciabilità del prodotto.



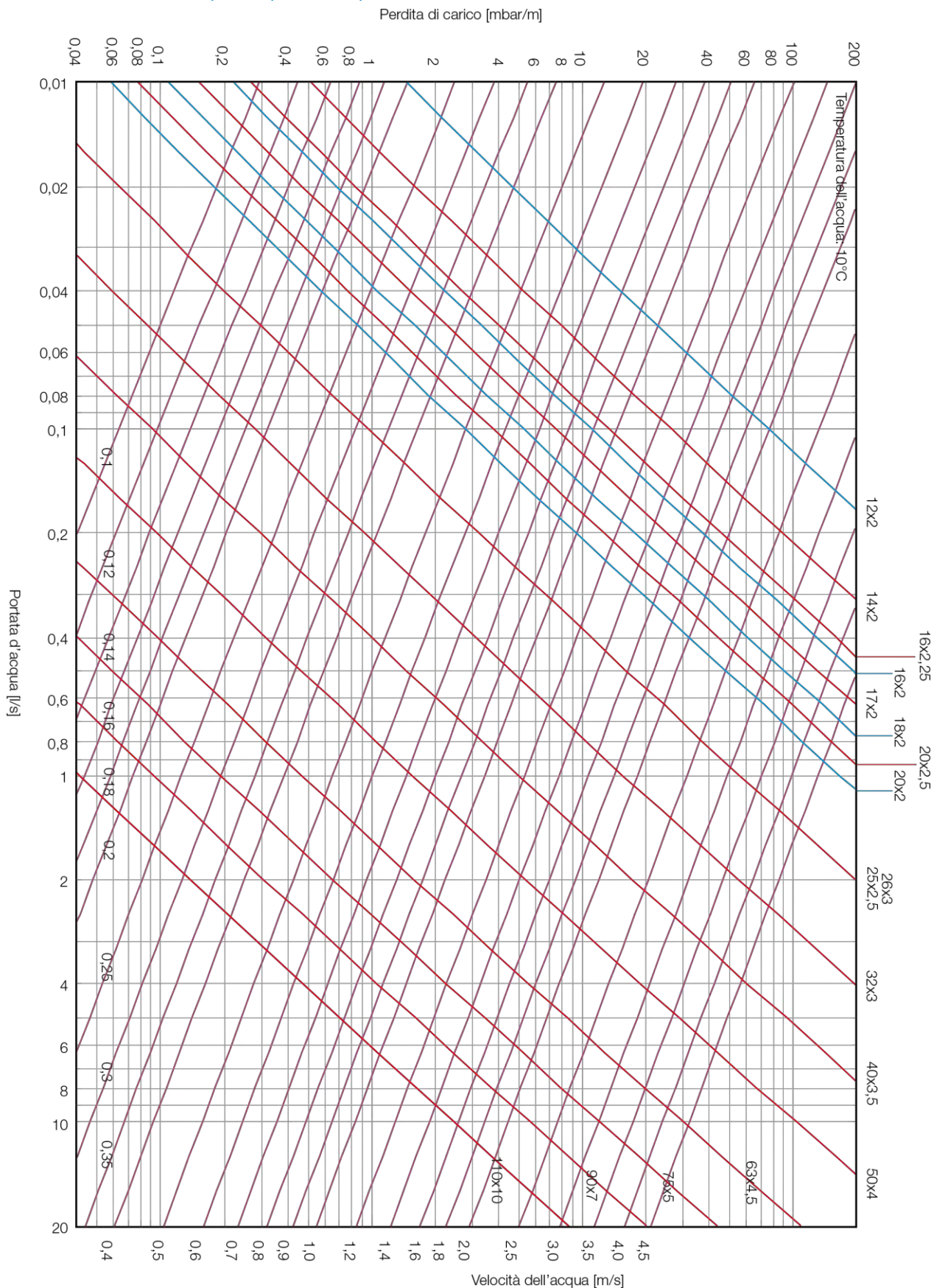
- 1. Metratura
- 2. Marchio del fabbricante
- 3. Nome commerciale (Pexal)
- 4. Diametro esterno e spessore
- 5. Identificazione del materiale (PE-Xb/AL/PE-Xb)
- 6. Indicazioni di produzione
- 7. Indicazione area di applicazione (sanitario e riscaldamento)
- 8. Riferimento normativo
- 9. Temperatura massima di impiego
- 10. Classi di impiego e pressione massima di utilizzo
- 11. Indicazioni di certificazione internazionali e marchi di prodotto



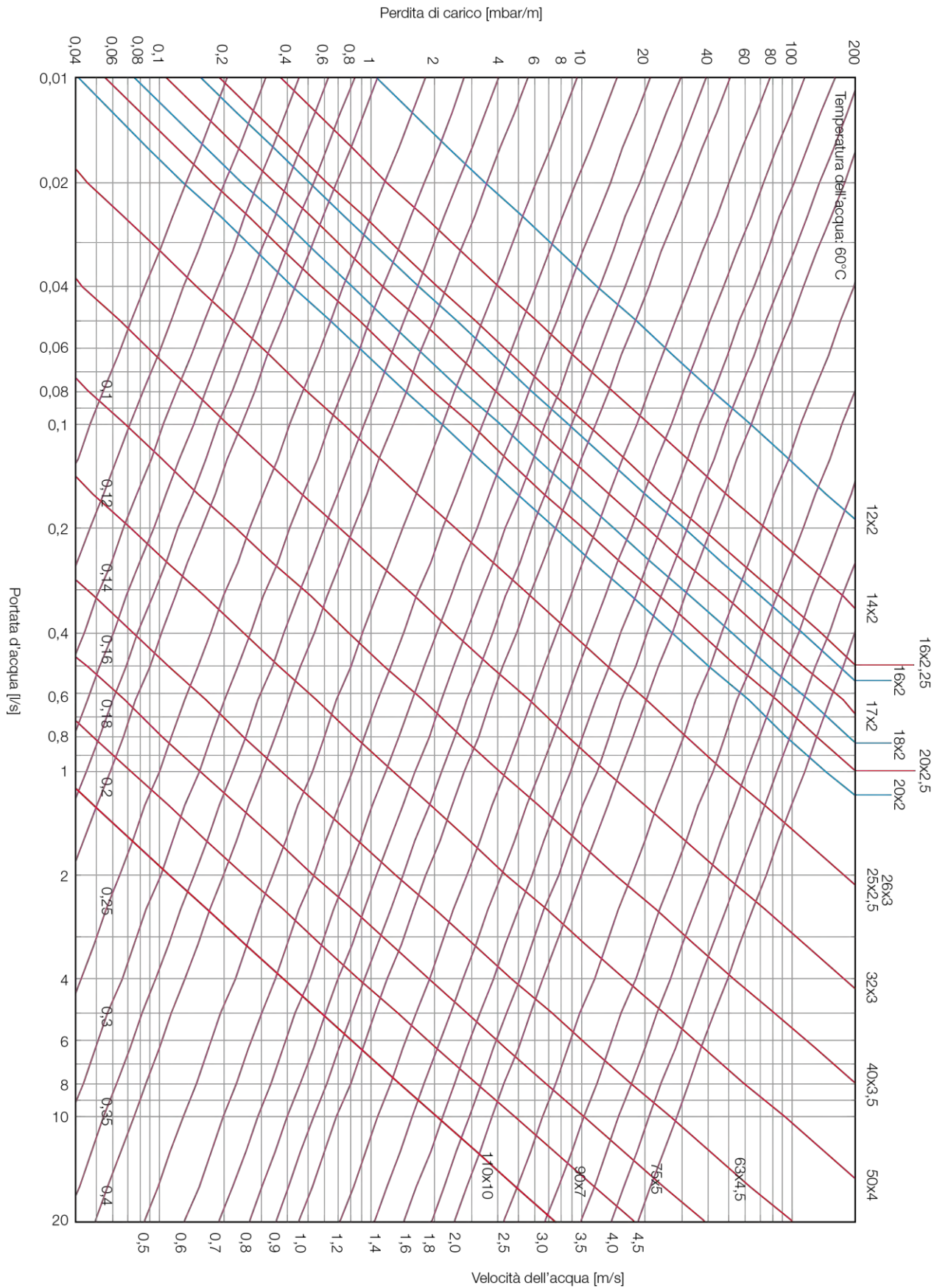
## Perdite di carico continue

Il calcolo delle perdite di carico continue viene eseguito utilizzando i diagrammi riportati in seguito e che forniscono i valori di perdita sulla base della temperatura dell'acqua. I diagrammi consentono di determinare anche la velocità del flusso.

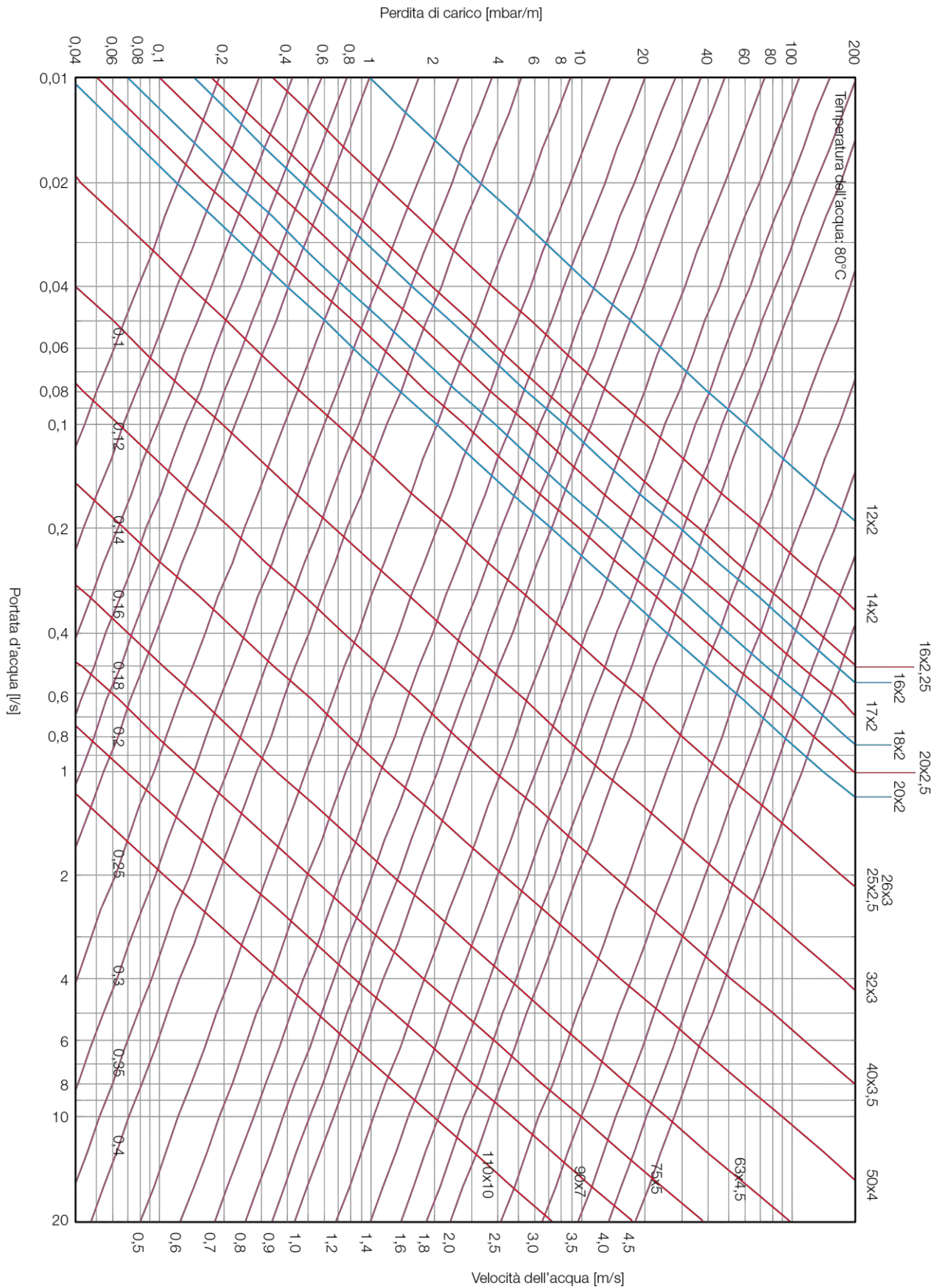
Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 10°C.



Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 60°C.



Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 80°C.



Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 10°C. (Q= portata d'acqua [l/s], v= velocità [m/s], J= perdita di carico [mbar/m].)

| Tubo | 12x2 |       | 14x2 |       | 16x2,25 |       | 16x2 |       | 17x2 |       | 18x2 |       | 20x2,5 |       |
|------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|
| Q    | v    | J     | v    | J     | v       | J     | v    | Q     | v    | J     | v    | J     | v      | J     |
| 0,01 | 0,2  | 1,5   | 0,1  | 0,5   | 0,1     | 0,3   | 0,1  | 0,2   | 0,1  | 0,2   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,1   |
| 0,02 | 0,4  | 4,7   | 0,3  | 1,6   | 0,2     | 0,8   | 0,2  | 0,7   | 0,2  | 0,5   | 0,1  | 0,3   | 0,1    | 0,2   |
| 0,03 | 0,6  | 9,3   | 0,4  | 3,2   | 0,3     | 1,7   | 0,3  | 1,4   | 0,2  | 0,9   | 0,2  | 0,7   | 0,2    | 0,5   |
| 0,04 | 0,8  | 15,3  | 0,5  | 5,3   | 0,4     | 2,7   | 0,4  | 2,2   | 0,3  | 1,5   | 0,3  | 1,1   | 0,2    | 0,8   |
| 0,05 | 1,0  | 22,5  | 0,6  | 7,8   | 0,5     | 4,0   | 0,4  | 3,3   | 0,4  | 2,2   | 0,3  | 1,6   | 0,3    | 1,1   |
| 0,06 | 1,2  | 30,9  | 0,8  | 10,7  | 0,6     | 5,5   | 0,5  | 4,5   | 0,5  | 3,1   | 0,4  | 2,2   | 0,3    | 1,6   |
| 0,07 | 1,4  | 40,5  | 0,9  | 13,9  | 0,7     | 7,2   | 0,6  | 5,9   | 0,5  | 4,0   | 0,5  | 2,8   | 0,4    | 2,0   |
| 0,08 | 1,6  | 51,2  | 1,0  | 17,6  | 0,8     | 9,0   | 0,7  | 7,4   | 0,6  | 5,0   | 0,5  | 3,5   | 0,5    | 2,6   |
| 0,09 | 1,8  | 63,0  | 1,1  | 21,6  | 0,9     | 11,1  | 0,8  | 9,1   | 0,7  | 6,2   | 0,6  | 4,3   | 0,5    | 3,1   |
| 0,10 | 2,0  | 76,0  | 1,3  | 26,0  | 1,0     | 13,3  | 0,9  | 10,9  | 0,8  | 7,4   | 0,6  | 5,2   | 0,6    | 3,8   |
| 0,15 | 3,0  | 156,7 | 1,9  | 53,2  | 1,4     | 27,2  | 1,3  | 22,2  | 1,1  | 15,1  | 1,0  | 10,6  | 0,8    | 7,6   |
| 0,20 | 4,0  | 263,4 | 2,5  | 89,0  | 1,9     | 45,3  | 1,8  | 36,9  | 1,5  | 25,1  | 1,3  | 17,6  | 1,1    | 12,6  |
| 0,25 | 5,0  | 395,3 | 3,2  | 132,9 | 2,4     | 67,5  | 2,2  | 54,9  | 1,9  | 37,3  | 1,6  | 26,1  | 1,4    | 18,7  |
| 0,30 | 6,0  | 552,0 | 3,8  | 184,9 | 2,9     | 93,6  | 2,7  | 76,2  | 2,3  | 51,7  | 1,9  | 36,1  | 1,7    | 25,9  |
| 0,35 |      |       | 4,5  | 244,7 | 3,4     | 123,7 | 3,1  | 100,6 | 2,6  | 68,2  | 2,3  | 47,6  | 2,0    | 34,1  |
| 0,40 |      |       | 5,1  | 312,3 | 3,9     | 157,6 | 3,5  | 128,1 | 3,0  | 86,7  | 2,6  | 60,5  | 2,3    | 43,3  |
| 0,45 |      |       | 5,7  | 387,6 | 4,3     | 195,3 | 4,0  | 158,6 | 3,4  | 107,3 | 2,9  | 74,9  | 2,5    | 53,6  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 236,7 | 4,4  | 192,2 | 3,8  | 130,0 | 3,2  | 90,6  | 2,8    | 64,8  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 281,9 | 4,9  | 228,7 | 4,1  | 154,6 | 3,6  | 107,7 | 3,1    | 76,9  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 330,7 | 5,3  | 268,3 | 4,5  | 181,2 | 3,9  | 126,1 | 3,4    | 90,1  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 310,8 | 4,9  | 209,8 | 4,2  | 145,9 | 3,7    | 104,2 |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 240,3 | 4,5  | 167,1 | 4,0    | 119,2 |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 272,8 | 4,9  | 189,6 | 4,2    | 135,2 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 213,4 | 4,5    | 152,2 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 238,6 | 4,8    | 170,0 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 265,0 | 5,1    | 188,8 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 208,5 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 229,2 |
| 1,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 6    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 7    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 8    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 9    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 10   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 11   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 12   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 13   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 14   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 15   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 16   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 18   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 20   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 22   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 24   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 26   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |



Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 10°C (continua).

| Tubo | 20x2 |       | 25x2,5/26x3 |       | 32x3 |       | 40x3,5 |      | 50x4 |      | 63x4,5 |      | 75x5 |      | 90x7 |      | 110x10 |      |
|------|------|-------|-------------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|
| Q    | v    | J     | v           | J     | v    | J     | v      | J    | v    | J    | v      | J    | v    | J    | v    | J    | v      | J    |
| 0,01 | 0,0  | 0,1   |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,02 | 0,1  | 0,2   | 0,1         | 0,1   |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,03 | 0,1  | 0,4   | 0,1         | 0,1   | 0,1  | 0,0   |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,04 | 0,2  | 0,6   | 0,1         | 0,2   | 0,1  | 0,1   |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,05 | 0,2  | 0,8   | 0,2         | 0,3   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,06 | 0,3  | 1,2   | 0,2         | 0,4   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,07 | 0,3  | 1,5   | 0,2         | 0,5   | 0,1  | 0,2   | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,08 | 0,4  | 1,9   | 0,3         | 0,7   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,09 | 0,4  | 2,3   | 0,3         | 0,8   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,10 | 0,5  | 2,8   | 0,3         | 1,0   | 0,2  | 0,3   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,15 | 0,7  | 5,6   | 0,5         | 1,9   | 0,3  | 0,6   | 0,2    | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |      |      |      |      |        |      |
| 0,20 | 1,0  | 9,3   | 0,6         | 3,2   | 0,4  | 0,9   | 0,2    | 0,3  | 0,1  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |      |      |        |      |
| 0,25 | 1,2  | 13,8  | 0,8         | 4,7   | 0,5  | 1,4   | 0,3    | 0,4  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,30 | 1,5  | 19,0  | 1,0         | 6,5   | 0,6  | 1,9   | 0,4    | 0,6  | 0,2  | 0,2  | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,35 | 1,7  | 25,0  | 1,1         | 8,6   | 0,7  | 2,4   | 0,4    | 0,8  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,40 | 2,0  | 31,7  | 1,3         | 10,8  | 0,8  | 3,1   | 0,5    | 1,0  | 0,3  | 0,3  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,45 | 2,2  | 39,2  | 1,4         | 13,4  | 0,8  | 3,8   | 0,5    | 1,2  | 0,3  | 0,4  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,50 | 2,5  | 47,4  | 1,6         | 16,1  | 0,9  | 4,6   | 0,6    | 1,5  | 0,4  | 0,5  | 0,2    | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,55 | 2,7  | 56,2  | 1,8         | 19,1  | 1,0  | 5,4   | 0,6    | 1,7  | 0,4  | 0,5  | 0,2    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,60 | 3,0  | 65,8  | 1,9         | 22,3  | 1,1  | 6,3   | 0,7    | 2,0  | 0,4  | 0,6  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,65 | 3,2  | 76,1  | 2,1         | 25,8  | 1,2  | 7,3   | 0,8    | 2,3  | 0,5  | 0,7  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,70 | 3,5  | 87,0  | 2,2         | 29,5  | 1,3  | 8,3   | 0,8    | 2,6  | 0,5  | 0,8  | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,75 | 3,7  | 98,7  | 2,4         | 33,4  | 1,4  | 9,4   | 0,9    | 3,0  | 0,5  | 0,9  | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,80 | 4,0  | 111,0 | 2,5         | 37,5  | 1,5  | 10,5  | 0,9    | 3,4  | 0,6  | 1,1  | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,85 | 4,2  | 124,0 | 2,7         | 41,8  | 1,6  | 11,8  | 1,0    | 3,7  | 0,6  | 1,2  | 0,4    | 0,4  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,90 | 4,5  | 137,6 | 2,9         | 46,4  | 1,7  | 13,0  | 1,1    | 4,1  | 0,6  | 1,3  | 0,4    | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,95 | 4,7  | 151,9 | 3,0         | 51,1  | 1,8  | 14,3  | 1,1    | 4,6  | 0,7  | 1,4  | 0,4    | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 1,0  | 5,0  | 166,9 | 3,2         | 56,1  | 1,9  | 15,7  | 1,2    | 5,0  | 0,7  | 1,6  | 0,4    | 0,5  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,1  | 5,5  | 198,9 | 3,5         | 66,7  | 2,1  | 18,7  | 1,3    | 5,9  | 0,8  | 1,9  | 0,5    | 0,6  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,2  | 6,0  | 233,5 | 3,8         | 78,2  | 2,3  | 21,8  | 1,4    | 6,9  | 0,9  | 2,2  | 0,5    | 0,7  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,3  |      |       | 4,1         | 90,5  | 2,4  | 25,2  | 1,5    | 8,0  | 0,9  | 2,5  | 0,6    | 0,8  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,4  |      |       | 4,5         | 103,7 | 2,6  | 28,9  | 1,6    | 9,1  | 1,0  | 2,9  | 0,6    | 0,9  | 0,4  | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  |
| 1,5  |      |       | 4,8         | 117,7 | 2,8  | 32,7  | 1,8    | 10,3 | 1,1  | 3,2  | 0,7    | 1,0  | 0,5  | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  |
| 1,6  |      |       | 5,1         | 132,5 | 3,0  | 36,8  | 1,9    | 11,6 | 1,2  | 3,6  | 0,7    | 1,1  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,7  |      |       | 5,4         | 148,1 | 3,2  | 41,1  | 2,0    | 12,9 | 1,2  | 4,0  | 0,7    | 1,2  | 0,5  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,8  |      |       | 5,7         | 164,6 | 3,4  | 45,6  | 2,1    | 14,3 | 1,3  | 4,5  | 0,8    | 1,3  | 0,5  | 0,6  | 0,4  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 1,9  |      |       |             |       | 3,6  | 50,3  | 2,2    | 15,8 | 1,4  | 4,9  | 0,8    | 1,5  | 0,6  | 0,6  | 0,4  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,0  |      |       |             |       | 3,8  | 55,2  | 2,3    | 17,3 | 1,4  | 5,4  | 0,9    | 1,6  | 0,6  | 0,7  | 0,4  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,1  |      |       |             |       | 4,0  | 60,4  | 2,5    | 18,9 | 1,5  | 5,9  | 0,9    | 1,8  | 0,6  | 0,7  | 0,5  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,2  |      |       |             |       | 4,1  | 65,8  | 2,6    | 20,6 | 1,6  | 6,4  | 1,0    | 1,9  | 0,7  | 0,8  | 0,5  | 0,4  | 0,3    | 0,1  |
| 2,3  |      |       |             |       | 4,3  | 71,3  | 2,7    | 22,3 | 1,7  | 6,9  | 1,0    | 2,1  | 0,7  | 0,9  | 0,5  | 0,4  | 0,4    | 0,1  |
| 2,4  |      |       |             |       | 4,5  | 77,1  | 2,8    | 24,1 | 1,7  | 7,5  | 1,0    | 2,2  | 0,7  | 0,9  | 0,5  | 0,4  | 0,4    | 0,1  |
| 2,5  |      |       |             |       | 4,7  | 83,1  | 2,9    | 26,0 | 1,8  | 8,1  | 1,1    | 2,4  | 0,8  | 1,0  | 0,6  | 0,5  | 0,4    | 0,2  |
| 2,6  |      |       |             |       | 4,9  | 89,4  | 3,0    | 27,9 | 1,9  | 8,7  | 1,1    | 2,6  | 0,8  | 1,1  | 0,6  | 0,5  | 0,4    | 0,2  |
| 2,7  |      |       |             |       | 5,1  | 95,8  | 3,2    | 29,9 | 1,9  | 9,3  | 1,2    | 2,8  | 0,8  | 1,1  | 0,6  | 0,5  | 0,4    | 0,2  |
| 2,8  |      |       |             |       | 5,3  | 102,4 | 3,3    | 31,9 | 2,0  | 9,9  | 1,2    | 2,9  | 0,8  | 1,2  | 0,6  | 0,6  | 0,4    | 0,2  |
| 2,9  |      |       |             |       | 5,5  | 109,3 | 3,4    | 34,0 | 2,1  | 10,6 | 1,3    | 3,1  | 0,9  | 1,3  | 0,6  | 0,6  | 0,5    | 0,2  |
| 3,0  |      |       |             |       | 5,7  | 116,3 | 3,5    | 36,2 | 2,2  | 11,2 | 1,3    | 3,3  | 0,9  | 1,4  | 0,7  | 0,6  | 0,5    | 0,2  |
| 3,5  |      |       |             |       |      |       | 4,1    | 48,0 | 2,5  | 14,8 | 1,5    | 4,4  | 1,1  | 1,8  | 0,8  | 0,8  | 0,6    | 0,3  |
| 4,0  |      |       |             |       |      |       | 4,7    | 61,4 | 2,9  | 18,9 | 1,7    | 5,6  | 1,2  | 2,3  | 0,9  | 1,1  | 0,6    | 0,4  |
| 4,5  |      |       |             |       |      |       | 5,3    | 76,3 | 3,2  | 23,5 | 2,0    | 6,9  | 1,4  | 2,8  | 1,0  | 1,3  | 0,7    | 0,4  |
| 5,0  |      |       |             |       |      |       | 5,8    | 92,7 | 3,6  | 28,4 | 2,2    | 8,4  | 1,5  | 3,4  | 1,1  | 1,6  | 0,8    | 0,5  |
| 5,5  |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,0  | 33,9 | 2,4    | 10,0 | 1,7  | 4,1  | 1,2  | 1,9  | 0,9    | 0,6  |
| 6    |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,3  | 39,7 | 2,6    | 11,7 | 1,8  | 4,8  | 1,3  | 2,2  | 0,9    | 0,8  |
| 7    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,1  | 52,8 | 3,1    | 15,5 | 2,1  | 6,3  | 1,5  | 2,9  | 1,1    | 1,0  |
| 8    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,8  | 67,6 | 3,5    | 19,7 | 2,4  | 8,0  | 1,8  | 3,8  | 1,3    | 1,3  |
| 9    |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 3,9    | 24,5 | 2,7  | 9,9  | 2,0  | 4,7  | 1,4    | 1,6  |
| 10   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,4    | 29,8 | 3,0  | 12,0 | 2,2  | 5,6  | 1,6    | 2,0  |
| 11   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,8    | 35,5 | 3,3  | 14,3 | 2,4  | 6,7  | 1,7    | 2,3  |
| 12   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,2    | 41,7 | 3,6  | 16,8 | 2,6  | 7,9  | 1,9    | 2,8  |
| 13   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,7    | 48,4 | 3,9  | 19,5 | 2,9  | 9,1  | 2,0    | 3,2  |
| 14   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,2  | 22,3 | 3,1  | 10,4 | 2,2    | 3,7  |
| 15   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,5  | 25,4 | 3,3  | 11,8 | 2,4    | 4,2  |
| 16   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,8  | 28,6 | 3,5  | 13,3 | 2,5    | 4,8  |
| 18   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 5,4  | 35,6 | 4,0  | 16,5 | 2,8    | 5,9  |
| 20   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,4  | 20,1 | 3,1    | 7,3  |
| 22   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,8  | 23,9 | 3,5    | 8,7  |
| 24   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,3  | 28,1 | 3,8    | 10,3 |
| 26   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,7  | 32,6 | 4,1    | 12,0 |

Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 60°C. (Q= portata d'acqua [l/s], v= velocità [m/s], J= perdita di carico [mbar/m].)

| Tubo | 12x2 |       | 14x2 |       | 16x2,25 |       | 16x2 |       | 17x2 |       | 18x2 |       | 20x2,5 |       |
|------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|
| Q    | v    | J     | v    | J     | v       | J     | v    | Q     | v    | J     | v    | J     | v      | J     |
| 0,01 | 0,2  | 1,1   | 0,1  | 0,4   | 0,1     | 0,2   | 0,1  | 0,2   | 0,1  | 0,1   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,1   |
| 0,02 | 0,4  | 3,5   | 0,3  | 1,2   | 0,2     | 0,6   | 0,2  | 0,5   | 0,2  | 0,3   | 0,1  | 0,2   | 0,1    | 0,2   |
| 0,03 | 0,6  | 7,2   | 0,4  | 2,5   | 0,3     | 1,3   | 0,3  | 1,0   | 0,2  | 0,7   | 0,2  | 0,5   | 0,2    | 0,4   |
| 0,04 | 0,8  | 11,9  | 0,5  | 4,1   | 0,4     | 2,1   | 0,4  | 1,7   | 0,3  | 1,2   | 0,3  | 0,8   | 0,2    | 0,6   |
| 0,05 | 1,0  | 17,7  | 0,6  | 6,0   | 0,5     | 3,1   | 0,4  | 2,5   | 0,4  | 1,7   | 0,3  | 1,2   | 0,3    | 0,9   |
| 0,06 | 1,2  | 24,6  | 0,8  | 8,4   | 0,6     | 4,3   | 0,5  | 3,5   | 0,5  | 2,4   | 0,4  | 1,7   | 0,3    | 1,2   |
| 0,07 | 1,4  | 32,5  | 0,9  | 11,0  | 0,7     | 5,6   | 0,6  | 4,6   | 0,5  | 3,1   | 0,5  | 2,2   | 0,4    | 1,6   |
| 0,08 | 1,6  | 41,4  | 1,0  | 14,0  | 0,8     | 7,1   | 0,7  | 5,8   | 0,6  | 3,9   | 0,5  | 2,8   | 0,5    | 2,0   |
| 0,09 | 1,8  | 51,4  | 1,1  | 17,3  | 0,9     | 8,8   | 0,8  | 7,1   | 0,7  | 4,9   | 0,6  | 3,4   | 0,5    | 2,4   |
| 0,10 | 2,0  | 62,3  | 1,3  | 20,9  | 1,0     | 10,6  | 0,9  | 8,6   | 0,8  | 5,9   | 0,6  | 4,1   | 0,6    | 2,9   |
| 0,15 | 3,0  | 131,5 | 1,9  | 43,7  | 1,4     | 22,1  | 1,3  | 17,9  | 1,1  | 12,1  | 1,0  | 8,5   | 0,8    | 6,1   |
| 0,20 | 4,0  | 225,0 | 2,5  | 74,3  | 1,9     | 37,3  | 1,8  | 30,3  | 1,5  | 20,5  | 1,3  | 14,3  | 1,1    | 10,2  |
| 0,25 | 5,0  | 342,3 | 3,2  | 112,4 | 2,4     | 56,3  | 2,2  | 45,6  | 1,9  | 30,8  | 1,6  | 21,4  | 1,4    | 15,3  |
| 0,30 | 6,0  | 483,4 | 3,8  | 157,9 | 2,9     | 78,9  | 2,7  | 63,9  | 2,3  | 43,0  | 1,9  | 29,9  | 1,7    | 21,3  |
| 0,35 |      |       | 4,5  | 211,0 | 3,4     | 105,1 | 3,1  | 85,1  | 2,6  | 57,2  | 2,3  | 39,7  | 2,0    | 28,3  |
| 0,40 |      |       | 5,1  | 271,4 | 3,9     | 134,9 | 3,5  | 109,1 | 3,0  | 73,3  | 2,6  | 50,8  | 2,3    | 36,2  |
| 0,45 |      |       | 5,7  | 339,2 | 4,3     | 168,3 | 4,0  | 136,1 | 3,4  | 91,4  | 2,9  | 63,2  | 2,5    | 45,0  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 205,3 | 4,4  | 165,9 | 3,8  | 111,3 | 3,2  | 77,0  | 2,8    | 54,7  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 245,8 | 4,9  | 198,6 | 4,1  | 133,1 | 3,6  | 92,0  | 3,1    | 65,3  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 289,9 | 5,3  | 234,1 | 4,5  | 156,7 | 3,9  | 108,3 | 3,4    | 76,8  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 272,4 | 4,9  | 182,3 | 4,2  | 125,8 | 3,7    | 89,2  |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 209,7 | 4,5  | 144,7 | 4,0    | 102,5 |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 239,0 | 4,9  | 164,8 | 4,2    | 116,7 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 186,2 | 4,5    | 131,8 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 208,9 | 4,8    | 147,8 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 232,8 | 5,1    | 164,7 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 182,4 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 201,1 |
| 1,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 6    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 7    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 8    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 9    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 10   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 11   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 12   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 13   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 14   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 15   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 16   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 18   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 20   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 22   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 24   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 26   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |



Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 60°C (continua).

| Tubo | 20x2 |       | 25x2,5/26x3 |       | 32x3 |       | 40x3,5 |      | 50x4 |      | 63x4,5 |      | 75x5 |      | 90x7 |      | 110x10 |      |
|------|------|-------|-------------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|
| Q    | v    | J     | v           | J     | v    | J     | v      | J    | v    | J    | v      | J    | v    | J    | v    | J    | v      | J    |
| 0,01 | 0,0  | 0,0   |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,02 | 0,1  | 0,1   | 0,1         | 0,0   |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,03 | 0,1  | 0,3   | 0,1         | 0,1   | 0,1  |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,04 | 0,2  | 0,4   | 0,1         | 0,2   | 0,1  |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,05 | 0,2  | 0,6   | 0,2         | 0,2   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,06 | 0,3  | 0,9   | 0,2         | 0,3   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,07 | 0,3  | 1,1   | 0,2         | 0,4   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,08 | 0,4  | 1,5   | 0,3         | 0,5   | 0,2  | 0,1   | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,09 | 0,4  | 1,8   | 0,3         | 0,6   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,10 | 0,5  | 2,2   | 0,3         | 0,7   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,15 | 0,7  | 4,4   | 0,5         | 1,5   | 0,3  | 0,4   | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |      |      |      |      |        |      |
| 0,20 | 1,0  | 7,4   | 0,6         | 2,5   | 0,4  | 0,7   | 0,2    | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |      |      |        |      |
| 0,25 | 1,2  | 11,1  | 0,8         | 3,8   | 0,5  | 1,1   | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,30 | 1,5  | 15,5  | 1,0         | 5,2   | 0,6  | 1,5   | 0,4    | 0,5  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,35 | 1,7  | 20,6  | 1,1         | 6,9   | 0,7  | 1,9   | 0,4    | 0,6  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,40 | 2,0  | 26,3  | 1,3         | 8,8   | 0,8  | 2,5   | 0,5    | 0,8  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,45 | 2,2  | 32,7  | 1,4         | 10,9  | 0,8  | 3,1   | 0,5    | 1,0  | 0,3  | 0,3  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,50 | 2,5  | 39,7  | 1,6         | 13,3  | 0,9  | 3,7   | 0,6    | 1,2  | 0,4  | 0,4  | 0,2    | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,55 | 2,7  | 47,4  | 1,8         | 15,8  | 1,0  | 4,4   | 0,6    | 1,4  | 0,4  | 0,4  | 0,2    | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,60 | 3,0  | 55,8  | 1,9         | 18,6  | 1,1  | 5,1   | 0,7    | 1,6  | 0,4  | 0,5  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,65 | 3,2  | 64,7  | 2,1         | 21,5  | 1,2  | 6,0   | 0,8    | 1,9  | 0,5  | 0,6  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,70 | 3,5  | 74,4  | 2,2         | 24,7  | 1,3  | 6,8   | 0,8    | 2,1  | 0,5  | 0,7  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,75 | 3,7  | 84,6  | 2,4         | 28,0  | 1,4  | 7,7   | 0,9    | 2,4  | 0,5  | 0,8  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,80 | 4,0  | 95,5  | 2,5         | 31,6  | 1,5  | 8,7   | 0,9    | 2,7  | 0,6  | 0,8  | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,85 | 4,2  | 107,1 | 2,7         | 35,3  | 1,6  | 9,7   | 1,0    | 3,0  | 0,6  | 0,9  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,90 | 4,5  | 119,2 | 2,9         | 39,3  | 1,7  | 10,8  | 1,1    | 3,4  | 0,6  | 1,0  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,95 | 4,7  | 132,0 | 3,0         | 43,5  | 1,8  | 11,9  | 1,1    | 3,7  | 0,7  | 1,2  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 1,0  | 5,0  | 145,5 | 3,2         | 47,8  | 1,9  | 13,1  | 1,2    | 4,1  | 0,7  | 1,3  | 0,4    | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,1  | 5,5  | 174,3 | 3,5         | 57,2  | 2,1  | 15,6  | 1,3    | 4,9  | 0,8  | 1,5  | 0,5    | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,2  | 6,0  | 205,6 | 3,8         | 67,3  | 2,3  | 18,4  | 1,4    | 5,7  | 0,9  | 1,8  | 0,5    | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,3  |      |       | 4,1         | 78,3  | 2,4  | 21,3  | 1,5    | 6,6  | 0,9  | 2,0  | 0,6    | 0,6  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,1  |
| 1,4  |      |       | 4,5         | 90,0  | 2,6  | 24,5  | 1,6    | 7,6  | 1,0  | 2,3  | 0,6    | 0,7  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,1  |
| 1,5  |      |       | 4,8         | 102,5 | 2,8  | 27,8  | 1,8    | 8,6  | 1,1  | 2,6  | 0,7    | 0,8  | 0,5  | 0,3  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  |
| 1,6  |      |       | 5,1         | 115,8 | 3,0  | 31,4  | 1,9    | 9,7  | 1,2  | 3,0  | 0,7    | 0,9  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,7  |      |       | 5,4         | 129,9 | 3,2  | 35,1  | 2,0    | 10,8 | 1,2  | 3,3  | 0,7    | 1,0  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,8  |      |       | 5,7         | 144,8 | 3,4  | 39,1  | 2,1    | 12,0 | 1,3  | 3,7  | 0,8    | 1,1  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,9  |      |       |             |       | 3,6  | 43,3  | 2,2    | 13,3 | 1,4  | 4,1  | 0,8    | 1,2  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 2,0  |      |       |             |       | 3,8  | 47,6  | 2,3    | 14,6 | 1,4  | 4,5  | 0,9    | 1,3  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,1  |      |       |             |       | 4,0  | 52,2  | 2,5    | 16,0 | 1,5  | 4,9  | 0,9    | 1,4  | 0,6  | 0,6  | 0,5  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,2  |      |       |             |       | 4,1  | 57,0  | 2,6    | 17,5 | 1,6  | 5,3  | 1,0    | 1,6  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,3  |      |       |             |       | 4,3  | 62,0  | 2,7    | 19,0 | 1,7  | 5,8  | 1,0    | 1,7  | 0,7  | 0,7  | 0,5  | 0,3  | 0,4    | 0,1  |
| 2,4  |      |       |             |       | 4,5  | 67,2  | 2,8    | 20,5 | 1,7  | 6,3  | 1,0    | 1,8  | 0,7  | 0,7  | 0,5  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,5  |      |       |             |       | 4,7  | 72,5  | 2,9    | 22,2 | 1,8  | 6,8  | 1,1    | 2,0  | 0,8  | 0,8  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,6  |      |       |             |       | 4,9  | 78,1  | 3,0    | 23,9 | 1,9  | 7,3  | 1,1    | 2,1  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,7  |      |       |             |       | 5,1  | 83,9  | 3,2    | 25,6 | 1,9  | 7,8  | 1,2    | 2,3  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,8  |      |       |             |       | 5,3  | 89,9  | 3,3    | 27,4 | 2,0  | 8,3  | 1,2    | 2,4  | 0,8  | 1,0  | 0,6  | 0,5  | 0,4    | 0,2  |
| 2,9  |      |       |             |       | 5,5  | 96,1  | 3,4    | 29,3 | 2,1  | 8,9  | 1,3    | 2,6  | 0,9  | 1,1  | 0,6  | 0,5  | 0,5    | 0,2  |
| 3,0  |      |       |             |       | 5,7  | 102,5 | 3,5    | 31,2 | 2,2  | 9,5  | 1,3    | 2,8  | 0,9  | 1,1  | 0,7  | 0,5  | 0,5    | 0,2  |
| 3,5  |      |       |             |       |      |       | 4,1    | 41,7 | 2,5  | 12,6 | 1,5    | 3,7  | 1,1  | 1,5  | 0,8  | 0,7  | 0,6    | 0,3  |
| 4,0  |      |       |             |       |      |       | 4,7    | 53,6 | 2,9  | 16,2 | 1,7    | 4,7  | 1,2  | 1,9  | 0,9  | 0,9  | 0,6    | 0,4  |
| 4,5  |      |       |             |       |      |       | 5,3    | 67,1 | 3,2  | 20,2 | 2,0    | 5,8  | 1,4  | 2,4  | 1,0  | 1,1  | 0,7    | 0,5  |
| 5,0  |      |       |             |       |      |       | 5,8    | 81,9 | 3,6  | 24,6 | 2,2    | 7,1  | 1,5  | 2,9  | 1,1  | 1,3  | 0,8    | 0,6  |
| 5,5  |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,0  | 29,4 | 2,4    | 8,5  | 1,7  | 3,4  | 1,2  | 1,6  | 0,9    | 0,7  |
| 6    |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,3  | 34,7 | 2,6    | 10,0 | 1,8  | 4,0  | 1,3  | 1,9  | 0,9    | 0,8  |
| 7    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,1  | 46,4 | 3,1    | 13,3 | 2,1  | 5,3  | 1,5  | 2,5  | 1,1    | 1,1  |
| 8    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,8  | 59,8 | 3,5    | 17,1 | 2,4  | 6,8  | 1,8  | 3,2  | 1,3    | 1,4  |
| 9    |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 3,9    | 21,3 | 2,7  | 8,5  | 2,0  | 3,9  | 1,4    | 1,7  |
| 10   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,4    | 26,0 | 3,0  | 10,4 | 2,2  | 4,8  | 1,6    | 2,1  |
| 11   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,8    | 31,2 | 3,3  | 12,4 | 2,4  | 5,7  | 1,7    | 2,5  |
| 12   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,2    | 36,8 | 3,6  | 14,6 | 2,6  | 6,7  | 1,9    | 2,9  |
| 13   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,7    | 42,8 | 3,9  | 17,0 | 2,9  | 7,8  | 2,0    | 3,4  |
| 14   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,2  | 19,5 | 3,1  | 9,0  | 2,2    | 3,9  |
| 15   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,5  | 22,3 | 3,3  | 10,2 | 2,4    | 4,4  |
| 16   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,8  | 25,2 | 3,5  | 11,6 | 2,5    | 5,0  |
| 18   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 5,4  | 31,5 | 4,0  | 14,4 | 2,8    | 6,2  |
| 20   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,4  | 17,6 | 3,1    | 7,6  |
| 22   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,8  | 21,1 | 3,5    | 9,1  |
| 24   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,3  | 24,9 | 3,8    | 10,7 |
| 26   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,7  | 29,0 | 4,1    | 12,5 |

Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 80°C. (Q= portata d'acqua [l/s], v= velocità [m/s], J= perdita di carico [mbar/m].)

| Tubo | 12x2 |       | 14x2 |       | 16x2,25 |       | 16x2 |       | 17x2 |       | 18x2 |       | 20x2,5 |       |
|------|------|-------|------|-------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|
| Q    | v    | J     | v    | J     | v       | J     | v    | Q     | v    | J     | v    | J     | v      | J     |
| 0,01 | 0,2  | 1,0   | 0,1  | 0,3   | 0,1     | 0,2   | 0,1  | 0,1   | 0,1  | 0,1   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,1   |
| 0,02 | 0,4  | 3,3   | 0,3  | 1,1   | 0,2     | 0,6   | 0,2  | 0,5   | 0,2  | 0,3   | 0,1  | 0,2   | 0,1    | 0,2   |
| 0,03 | 0,6  | 6,7   | 0,4  | 2,3   | 0,3     | 1,2   | 0,3  | 1,0   | 0,2  | 0,7   | 0,2  | 0,5   | 0,2    | 0,3   |
| 0,04 | 0,8  | 11,2  | 0,5  | 3,8   | 0,4     | 2,0   | 0,4  | 1,6   | 0,3  | 1,1   | 0,3  | 0,8   | 0,2    | 0,5   |
| 0,05 | 1,0  | 16,8  | 0,6  | 5,7   | 0,5     | 2,9   | 0,4  | 2,4   | 0,4  | 1,6   | 0,3  | 1,1   | 0,3    | 0,8   |
| 0,06 | 1,2  | 23,4  | 0,8  | 7,9   | 0,6     | 4,0   | 0,5  | 3,3   | 0,5  | 2,2   | 0,4  | 1,6   | 0,3    | 1,1   |
| 0,07 | 1,4  | 31,0  | 0,9  | 10,4  | 0,7     | 5,3   | 0,6  | 4,3   | 0,5  | 2,9   | 0,5  | 2,0   | 0,4    | 1,5   |
| 0,08 | 1,6  | 39,5  | 1,0  | 13,3  | 0,8     | 6,7   | 0,7  | 5,5   | 0,6  | 3,7   | 0,5  | 2,6   | 0,5    | 1,9   |
| 0,09 | 1,8  | 49,1  | 1,1  | 16,4  | 0,9     | 8,3   | 0,8  | 6,8   | 0,7  | 4,6   | 0,6  | 3,2   | 0,5    | 2,3   |
| 0,10 | 2,0  | 59,6  | 1,3  | 19,9  | 1,0     | 10,0  | 0,9  | 8,2   | 0,8  | 5,5   | 0,6  | 3,9   | 0,6    | 2,8   |
| 0,15 | 3,0  | 126,8 | 1,9  | 41,9  | 1,4     | 21,0  | 1,3  | 17,1  | 1,1  | 11,5  | 1,0  | 8,0   | 0,8    | 5,7   |
| 0,20 | 4,0  | 217,9 | 2,5  | 71,4  | 1,9     | 35,7  | 1,8  | 29,0  | 1,5  | 19,5  | 1,3  | 13,6  | 1,1    | 9,7   |
| 0,25 | 5,0  | 332,7 | 3,2  | 108,5 | 2,4     | 54,1  | 2,2  | 43,8  | 1,9  | 29,5  | 1,6  | 20,5  | 1,4    | 14,6  |
| 0,30 | 6,0  | 471,2 | 3,8  | 152,9 | 2,9     | 76,0  | 2,7  | 61,5  | 2,3  | 41,3  | 1,9  | 28,7  | 1,7    | 20,4  |
| 0,35 |      |       | 4,5  | 204,8 | 3,4     | 101,6 | 3,1  | 82,1  | 2,6  | 55,1  | 2,3  | 38,1  | 2,0    | 27,1  |
| 0,40 |      |       | 5,1  | 264,0 | 3,9     | 130,7 | 3,5  | 105,6 | 3,0  | 70,8  | 2,6  | 48,9  | 2,3    | 34,8  |
| 0,45 |      |       | 5,7  | 330,5 | 4,3     | 163,3 | 4,0  | 131,9 | 3,4  | 88,3  | 2,9  | 61,0  | 2,5    | 43,3  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 199,5 | 4,4  | 161,0 | 3,8  | 107,8 | 3,2  | 74,4  | 2,8    | 52,7  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 239,3 | 4,9  | 193,0 | 4,1  | 129,1 | 3,6  | 89,0  | 3,1    | 63,1  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 282,5 | 5,3  | 227,9 | 4,5  | 152,2 | 3,9  | 104,9 | 3,4    | 74,3  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 265,5 | 4,9  | 177,3 | 4,2  | 122,1 | 3,7    | 86,4  |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 204,2 | 4,5  | 140,6 | 4,0    | 99,4  |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 232,9 | 4,9  | 160,3 | 4,2    | 113,3 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 181,3 | 4,5    | 128,1 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 203,5 | 4,8    | 143,7 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 227,0 | 5,1    | 160,3 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 177,7 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 196,0 |
| 1,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 1,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,1  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,2  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,3  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,4  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,6  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,7  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,8  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 2,9  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 3,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 4,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 5,5  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 6    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 7    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 8    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 9    |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 10   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 11   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 12   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 13   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 14   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 15   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 16   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 18   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 20   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 22   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 24   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |
| 26   |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       |        |       |

Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 80°C. (continua)

| Tubo | 20x2 |       | 25x2,5/26x3 |       | 32x3 |       | 40x3,5 |      | 50x4 |      | 63x4,5 |      | 75x5 |      | 90x7 |      | 110x10 |      |
|------|------|-------|-------------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|
| Q    | v    | J     | v           | J     | v    | J     | v      | J    | v    | J    | v      | J    | v    | J    | v    | J    | v      | J    |
| 0,01 |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,02 | 0,1  | 0,1   | 0,1         | 0,0   |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,03 | 0,1  | 0,2   | 0,1         | 0,1   | 0,1  | 0,0   |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,04 | 0,2  | 0,4   | 0,1         | 0,1   | 0,1  | 0,0   |        |      |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,05 | 0,2  | 0,6   | 0,2         | 0,2   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,06 | 0,3  | 0,8   | 0,2         | 0,3   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  |      |      |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,07 | 0,3  | 1,1   | 0,2         | 0,4   | 0,1  | 0,1   | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,08 | 0,4  | 1,4   | 0,3         | 0,5   | 0,2  | 0,1   | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,09 | 0,4  | 1,7   | 0,3         | 0,6   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,10 | 0,5  | 2,0   | 0,3         | 0,7   | 0,2  | 0,2   | 0,1    | 0,1  | 0,1  | 0,0  |        |      |      |      |      |      |        |      |
| 0,15 | 0,7  | 4,2   | 0,5         | 1,4   | 0,3  | 0,4   | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |      |      |      |      |        |      |
| 0,20 | 1,0  | 7,1   | 0,6         | 2,4   | 0,4  | 0,7   | 0,2    | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  |      |      |        |      |
| 0,25 | 1,2  | 10,6  | 0,8         | 3,6   | 0,5  | 1,0   | 0,3    | 0,3  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,30 | 1,5  | 14,8  | 1,0         | 5,0   | 0,6  | 1,4   | 0,4    | 0,4  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  |        |      |
| 0,35 | 1,7  | 19,7  | 1,1         | 6,6   | 0,7  | 1,8   | 0,4    | 0,6  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,40 | 2,0  | 25,3  | 1,3         | 8,4   | 0,8  | 2,3   | 0,5    | 0,7  | 0,3  | 0,2  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,45 | 2,2  | 31,4  | 1,4         | 10,5  | 0,8  | 2,9   | 0,5    | 0,9  | 0,3  | 0,3  | 0,2    | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,50 | 2,5  | 38,3  | 1,6         | 12,7  | 0,9  | 3,5   | 0,6    | 1,1  | 0,4  | 0,3  | 0,2    | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,55 | 2,7  | 45,7  | 1,8         | 15,1  | 1,0  | 4,2   | 0,6    | 1,3  | 0,4  | 0,4  | 0,2    | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,60 | 3,0  | 53,8  | 1,9         | 17,8  | 1,1  | 4,9   | 0,7    | 1,5  | 0,4  | 0,5  | 0,3    | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,65 | 3,2  | 62,6  | 2,1         | 20,7  | 1,2  | 5,7   | 0,8    | 1,8  | 0,5  | 0,6  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,70 | 3,5  | 71,9  | 2,2         | 23,7  | 1,3  | 6,5   | 0,8    | 2,0  | 0,5  | 0,6  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,75 | 3,7  | 82,0  | 2,4         | 27,0  | 1,4  | 7,4   | 0,9    | 2,3  | 0,5  | 0,7  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,80 | 4,0  | 92,6  | 2,5         | 30,4  | 1,5  | 8,3   | 0,9    | 2,6  | 0,6  | 0,8  | 0,3    | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2  | 0,0  | 0,1    | 0,0  |
| 0,85 | 4,2  | 103,9 | 2,7         | 34,1  | 1,6  | 9,3   | 1,0    | 2,9  | 0,6  | 0,9  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,90 | 4,5  | 115,8 | 2,9         | 37,9  | 1,7  | 10,4  | 1,1    | 3,2  | 0,6  | 1,0  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 0,95 | 4,7  | 128,4 | 3,0         | 42,0  | 1,8  | 11,4  | 1,1    | 3,6  | 0,7  | 1,1  | 0,4    | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,1    | 0,0  |
| 1,0  | 5,0  | 141,5 | 3,2         | 46,2  | 1,9  | 12,6  | 1,2    | 3,9  | 0,7  | 1,2  | 0,4    | 0,4  | 0,3  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,1  | 5,5  | 169,8 | 3,5         | 55,4  | 2,1  | 15,0  | 1,3    | 4,7  | 0,8  | 1,4  | 0,5    | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,2  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,2  | 6,0  | 200,5 | 3,8         | 65,3  | 2,3  | 17,7  | 1,4    | 5,5  | 0,9  | 1,7  | 0,5    | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,3  |      |       | 4,1         | 75,9  | 2,4  | 20,5  | 1,5    | 6,3  | 0,9  | 1,9  | 0,6    | 0,6  | 0,4  | 0,2  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,0  |
| 1,4  |      |       | 4,5         | 87,4  | 2,6  | 23,6  | 1,6    | 7,3  | 1,0  | 2,2  | 0,6    | 0,7  | 0,4  | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,1  |
| 1,5  |      |       | 4,8         | 99,7  | 2,8  | 26,8  | 1,8    | 8,2  | 1,1  | 2,5  | 0,7    | 0,7  | 0,5  | 0,3  | 0,3  | 0,1  | 0,2    | 0,1  |
| 1,6  |      |       | 5,1         | 112,8 | 3,0  | 30,3  | 1,9    | 9,3  | 1,2  | 2,8  | 0,7    | 0,8  | 0,5  | 0,3  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,7  |      |       | 5,4         | 126,6 | 3,2  | 34,0  | 2,0    | 10,4 | 1,2  | 3,2  | 0,7    | 0,9  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,8  |      |       | 5,7         | 141,2 | 3,4  | 37,8  | 2,1    | 11,6 | 1,3  | 3,5  | 0,8    | 1,0  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 1,9  |      |       |             |       | 3,6  | 41,9  | 2,2    | 12,8 | 1,4  | 3,9  | 0,8    | 1,1  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 2,0  |      |       |             |       | 3,8  | 46,2  | 2,3    | 14,1 | 1,4  | 4,3  | 0,9    | 1,3  | 0,6  | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,3    | 0,1  |
| 2,1  |      |       |             |       | 4,0  | 50,7  | 2,5    | 15,4 | 1,5  | 4,7  | 0,9    | 1,4  | 0,6  | 0,6  | 0,5  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,2  |      |       |             |       | 4,1  | 55,3  | 2,6    | 16,9 | 1,6  | 5,1  | 1,0    | 1,5  | 0,7  | 0,6  | 0,5  | 0,3  | 0,3    | 0,1  |
| 2,3  |      |       |             |       | 4,3  | 60,2  | 2,7    | 18,3 | 1,7  | 5,6  | 1,0    | 1,6  | 0,7  | 0,7  | 0,5  | 0,3  | 0,4    | 0,1  |
| 2,4  |      |       |             |       | 4,5  | 65,3  | 2,8    | 19,8 | 1,7  | 6,0  | 1,0    | 1,8  | 0,7  | 0,7  | 0,5  | 0,3  | 0,4    | 0,1  |
| 2,5  |      |       |             |       | 4,7  | 70,6  | 2,9    | 21,4 | 1,8  | 6,5  | 1,1    | 1,9  | 0,8  | 0,8  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,6  |      |       |             |       | 4,9  | 76,1  | 3,0    | 23,1 | 1,9  | 7,0  | 1,1    | 2,0  | 0,8  | 0,8  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,7  |      |       |             |       | 5,1  | 81,7  | 3,2    | 24,8 | 1,9  | 7,5  | 1,2    | 2,2  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,8  |      |       |             |       | 5,3  | 87,6  | 3,3    | 26,5 | 2,0  | 8,0  | 1,2    | 2,3  | 0,8  | 0,9  | 0,6  | 0,4  | 0,4    | 0,2  |
| 2,9  |      |       |             |       | 5,5  | 93,7  | 3,4    | 28,4 | 2,1  | 8,6  | 1,3    | 2,5  | 0,9  | 1,0  | 0,6  | 0,5  | 0,5    | 0,2  |
| 3,0  |      |       |             |       | 5,7  | 100,0 | 3,5    | 30,2 | 2,2  | 9,1  | 1,3    | 2,6  | 0,9  | 1,1  | 0,7  | 0,5  | 0,5    | 0,2  |
| 3,5  |      |       |             |       |      |       | 4,1    | 40,5 | 2,5  | 12,2 | 1,5    | 3,5  | 1,1  | 1,4  | 0,8  | 0,7  | 0,6    | 0,3  |
| 4,0  |      |       |             |       |      |       | 4,7    | 52,2 | 2,9  | 15,6 | 1,7    | 4,5  | 1,2  | 1,8  | 0,9  | 0,8  | 0,6    | 0,4  |
| 4,5  |      |       |             |       |      |       | 5,3    | 65,4 | 3,2  | 19,5 | 2,0    | 5,6  | 1,4  | 2,3  | 1,0  | 1,1  | 0,7    | 0,5  |
| 5,0  |      |       |             |       |      |       | 5,8    | 80,0 | 3,6  | 23,8 | 2,2    | 6,8  | 1,5  | 2,7  | 1,1  | 1,3  | 0,8    | 0,6  |
| 5,5  |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,0  | 28,6 | 2,4    | 8,2  | 1,7  | 3,3  | 1,2  | 1,5  | 0,9    | 0,7  |
| 6    |      |       |             |       |      |       |        |      | 4,3  | 33,7 | 2,6    | 9,6  | 1,8  | 3,9  | 1,3  | 1,8  | 0,9    | 0,8  |
| 7    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,1  | 45,2 | 3,1    | 12,9 | 2,1  | 5,1  | 1,5  | 2,4  | 1,1    | 1,0  |
| 8    |      |       |             |       |      |       |        |      | 5,8  | 58,4 | 3,5    | 16,6 | 2,4  | 6,6  | 1,8  | 3,0  | 1,3    | 1,3  |
| 9    |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 3,9    | 20,7 | 2,7  | 8,2  | 2,0  | 3,8  | 1,4    | 1,7  |
| 10   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,4    | 25,3 | 3,0  | 10,0 | 2,2  | 4,6  | 1,6    | 2,0  |
| 11   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 4,8    | 30,4 | 3,3  | 12,0 | 2,4  | 5,5  | 1,7    | 2,4  |
| 12   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,2    | 35,9 | 3,6  | 14,2 | 2,6  | 6,5  | 1,9    | 2,8  |
| 13   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      | 5,7    | 41,8 | 3,9  | 16,5 | 2,9  | 7,6  | 2,0    | 3,3  |
| 14   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,2  | 19,0 | 3,1  | 8,7  | 2,2    | 3,8  |
| 15   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,5  | 21,7 | 3,3  | 9,9  | 2,4    | 4,3  |
| 16   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 4,8  | 24,5 | 3,5  | 11,2 | 2,5    | 4,8  |
| 18   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      | 5,4  | 30,7 | 4,0  | 14,0 | 2,8    | 6,0  |
| 20   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,4  | 17,1 | 3,1    | 7,4  |
| 22   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 4,8  | 20,6 | 3,5    | 8,8  |
| 24   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,3  | 24,3 | 3,8    | 10,4 |
| 26   |      |       |             |       |      |       |        |      |      |      |        |      |      |      | 5,7  | 28,3 | 4,1    | 12,1 |





## TUBAZIONE PER LA DISTRIBUZIONE DEL GAS COMBUSTIBILE



### Il prodotto

Il sistema multistrato Pexal® Gas unisce i pregi del polietilene reticolato PE-Xb con quelli dell'alluminio: il polietilene reticolato PE-Xb garantisce eccellenti proprietà meccaniche, fisiche e chimiche. Il tubo di alluminio saldato testa-testa accentua la resistenza meccanica conferendo al prodotto ottime caratteristiche di flessibilità e duttilità, fondamentali per accelerare e semplificare la posa in opera. Il risultato è un prodotto costituito da differenti strati di materiale accoppiati tra loro che garantiscono eccellenti proprietà rispetto a una tubazione costituita da un solo materiale. Il sistema Pexal® Gas è prodotto in accordo alla norma EN ISO 21003 e alle normative nazionali per la produzione di sistemi multistrato gas (UNI TS 11344, AS4176.8). L'affidabilità e la qualità del sistema sono garantite dai più severi enti di omologazione che ne verificano le performance presso gli stabilimenti di produzione.

### Caratteristiche

Le caratteristiche delle tubazioni Pexal® Gas sono tali da rendere questo prodotto altamente affidabile ed estremamente facile da installare.

- **Durabilità e resistenza meccanica**  
Il sistema ha una durabilità garantita dalle normative di prodotto di almeno 50 anni. Le caratteristiche meccaniche dei tubi Pexal® Gas sono tali che le pressioni che si devono raggiungere a temperatura ambiente per far scoppiare i tubi sono (in relazione al diametro) di oltre 100 bar!
- **Levigatezza e resistenza alle incrostazioni**  
L'estrema levigatezza della superficie interna (rugosità di 0,007 mm), oltre che impedire la formazione di incrostazioni quali il calcare, assicura perdite di carico ridotte anche nel tempo.
- **Resistenza all'abrasione**  
Il polietilene reticolato è resistente all'abrasione e questo aspetto è sinonimo di durabilità in quanto le tubazioni non vengono intaccate dall'azione abrasiva delle impurità che vengono trascinate.
- **Dilatazione termica**  
La dilatazione termica è circa 8 volte inferiore a quella dei tubi plastici ed è paragonabile a quella dei tubi metallici. Una tubazione di Pexal® Gas lunga 10 m e soggetta ad una differenza di temperatura di 50°C si allunga di soli 13 mm a differenza di un tubo plastico (polietilene reticolato) che si allunga di 90 mm.

- **Flessibilità e stabilità di forma**

L'accoppiamento tra polietilene reticolato e alluminio garantisce una ottima flessibilità in fase di piegatura (anche manuale); il tubo Pexal® Gas può essere piegato manualmente fino al diametro 32 mm e meccanicamente per i diametri più grandi, con raggi di curvatura fino a 2,5 volte il suo diametro. L'eccellenza del tubo Pexal® risiede anche nella straordinaria stabilità di forma: una volta piegato ed installato questo mantiene la configurazione nel tempo permettendo di ridurre il numero di collari di staffaggio che, nelle installazioni a vista, si riduce al 40% del numero di collari necessari per i tubi plastici PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, ecc. Grazie a queste caratteristiche il tubo Pexal® Gas rappresenta anche la soluzione ideale in zone soggette a movimenti tellurici.

- **Leggerezza**

Le tubazioni sono estremamente leggere rispetto ai tubi metallici: il peso è di 1/3 rispetto a quello di un corrispondente tubo di rame e di 1/10 rispetto a quello di un corrispondente tubo di acciaio.

- **Assorbimento acustico**

L'elasticità del polietilene reticolato consente di ottenere un ottimo assorbimento delle vibrazioni e quindi un eccellente isolamento acustico.

- **Impermeabilità all'ossigeno e alla luce**

Lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera totale all'ossigeno e alla luce che, nei tubi plastici, favorisce la formazione di alghe e la corrosione delle parti metalliche costituenti l'impianto.

- **Ecologia**

Pexal® Gas è prodotto con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero. I processi di produzione impiegati sono energeticamente efficienti e a ridotto impatto. Valsir fa propri i principi Green Building, in un'ottica di rispetto dell'ambiente e di conservazione delle risorse.

## Dati tecnici

[Dati tecnici tipici.](#)

| Proprietà                           | Valore   | Metodo di prova |
|-------------------------------------|--|-----------------|
| Materiale                           | Strato interno di polietilene reticolato PE-Xb, strato adesivo interno, strato intermedio di alluminio, strato adesivo esterno, strato esterno di polietilene reticolato PE-Xb | -               |
| Colore                              | Giallo RAL 1023  | -               |
| Dimensioni                          | 16÷75 mm   | -               |
| Applicazione                        | Trasporto di gas combustibili  | -               |
| Connessioni                         | Mediante raccordi Pexal® Gas   | -               |
| Temperatura minima di impiego       | -60°C  | -               |
| Temperatura massima                 | +95°C/+100°C   | EN ISO 21003-1  |
| Densità a 23°C                      | > 0,950 g/cm <sup>3</sup> (polietilene reticolato)   | -               |
| Temperatura di rammollimento        | 135°C  | -               |
| Coefficiente di dilatazione termica | 0,026 mm/m·K   | -               |
| Conducibilità termica               | 0,42÷0,52 W/m·K  | -               |
| Rugosità superficiale               | 0,007 mm   | -               |
| Permeabilità all'ossigeno           | 0 mg/l   | -               |
| Contenuto di alogeni                | Halogen-free   | -               |



## Campo di impiego

Sebbene la tubazione Pexal® Gas, essendo derivata direttamente dalle tubazioni per il trasporto dell'acqua calda e fredda, possieda una vita utile maggiore di 50 anni ad una temperatura operativa di 70°C e ad una pressione di 10 bar, il suo campo d'impiego è fissato e limitato dalle norme nazionali ed internazionali di prodotto e di applicazione cui il sistema è conforme. Riportiamo di seguito il campo d'impiego del sistema Pexal® Gas previsto dalle norme di prodotto ed applicazione.

### UNI 7129-1 e UNI 11344

- Trasporto di gas di 1°, 2°, 3° famiglia.
- Realizzazione di impianti civili domestici e similari con potenza non superiore a 35 kW e pressione massima di esercizio di 0,5 bar.
- Temperatura di esercizio compresa fra -20°C e +70°C.

### UNI 11528

- Trasporto di gas di 1°, 2°, 3° famiglia.
- Realizzazione di impianti civili extradomestici con potenza superiore a 35 kW e con pressione massima di esercizio di 0,5 bar.
- Temperatura di esercizio compresa fra -20°C e +70°C.

### UNI 8723

- Trasporto di gas di 1°, 2°, 3° famiglia.
- Impianti destinati all'ospitalità professionale (cucine industriali).
- Pressione massima di esercizio di 40 mbar per gas con densità relativa  $\leq 0,8$  e 70 mbar per gas con densità relativa  $> 0,8$ .

### ISO 17484

- Trasporto di gas naturale o GPL.
- Realizzazione di impianti interni con pressione massima di esercizio di 5 bar.
- Temperatura di esercizio compresa fra -20°C e +60°C.

## Gamma

La gamma dei tubi Pexal® Gas è estremamente ampia, sono prodotti dal diametro 16 mm fino al 75 mm e sono disponibili in rotoli o in barre, nudi oppure con guaina protettiva corrugata.

Gamma tubi Pexal® Gas.

| Dimensione tubo | Tubo Pexal® Gas in rotolo | Tubo Pexal® Gas in barre | Tubo Pexal® con guaina protettiva corrugata |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---|
| 16x2            | 100 m                     | 5 m                      | 50 m, 25 m                                  |
| 20x2            | 100 m                     | 5 m                      | 50 m, 25 m                                  |
| 26x3            | 50 m                      | 5 m                      | 50 m, 25 m                                  |
| 32x3            | 50 m                      | 5 m                      | -   |
| 40x3,5          | -                         | 5 m                      | -   |
| 50x4            | -                         | 5 m                      | -   |
| 63x4,5          | -                         | 5 m                      | -   |
| 75x5            | -                         | 5 m                      | -   |

## Caratteristiche dei tubi Pexal® Gas

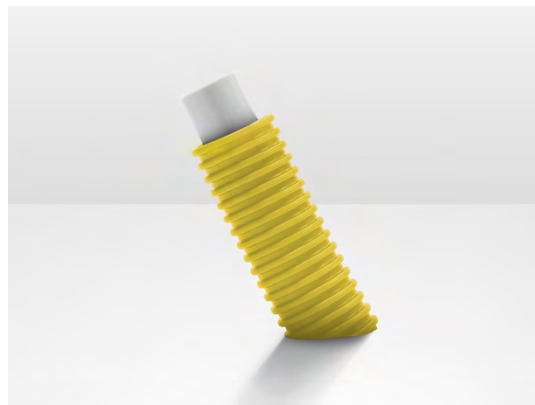
Pexal® Gas nasce dalla pluriennale esperienza di Valsir nella produzione di sistemi multistrato per il trasporto di gas combustibile in ambito domestico: le certificazioni internazionali ottenute in questi anni sul sistema Pexal® Gas in Italia, Australia, Nuova Zelanda e Ucraina ne testimoniano l'affidabilità e la qualità.

Caratteristiche del tubo Pexal® Gas (diametri dal 14 al 26 mm).

| Diametro esterno                    | [mm]     | 16    | 20    | 26    | 32    | 40    | 50    | 63    | 75    |
|-------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Spessore                            | [mm]     | 2     | 2     | 3     | 3     | 3,5   | 4     | 4,5   | 5     |
| Diametro interno                    | [mm]     | 12    | 16    | 20    | 26    | 33    | 42    | 54    | 65    |
| Peso                                | [g/m]    | 113   | 156   | 286   | 390   | 545   | 833   | 1232  | 1603  |
| Coefficiente di dilatazione termica | [mm/m·K] | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 |
| Conducibilità termica               | [W/m·K]  | 0,44  | 0,47  | 0,47  | 0,50  | 0,49  | 0,50  | 0,51  | 0,52  |
| Rugosità superficiale               | [mm]     | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| Permeabilità all'ossigeno           | [mg/l]   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

## Caratteristiche dei tubi Pexal® Gas rivestiti con guaina protettiva corrugata

I tubi Pexal® Gas vengono forniti anche in versione pre-rivestiti con guaina corrugata.



Caratteristiche del tubo Pexal® Gas rivestito con guaina protettiva corrugata.

| Tubo | Spessore della guaina | Diametro interno guaina per garantire lo spazio minimo richiesto dalla norma | Diametro esterno tubo con guaina | Peso  | Schiacciamento |
|------|-----------------------|--|----------------------------------|-------|----------------|
|      | [mm]                  | [mm]   | [mm]                             | [g/m] | [N/m]          |
| 16x2 | 0,85                  | 27   | 32                               | 200   | 320            |
| 20x2 | 1,05                  | 32   | 37                               | 256   | 320            |
| 26x3 | 1,1                   | 38   | 44                               | 426   | 320            |

Le caratteristiche del materiale usato per la produzione della guaina protettiva corrugata sono indicate in tabella.

Caratteristiche del materiale che compone la guaina protettiva corrugata.

| Caratteristica               | U.M.                 | Valore                   |
|------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Materiale                    | -                    | Polietilene alta densità |
| Densità                      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 961                      |
| Conduttività termica         | [W/m·K]              | 0,38                     |
| Resistenza alla trazione     | [N/mm <sup>2</sup> ] | > 22                     |
| Allungamento a rottura       | [%]                  | > 350                    |
| Permeabilità al vapore $\mu$ | -                    | > 100.000                |

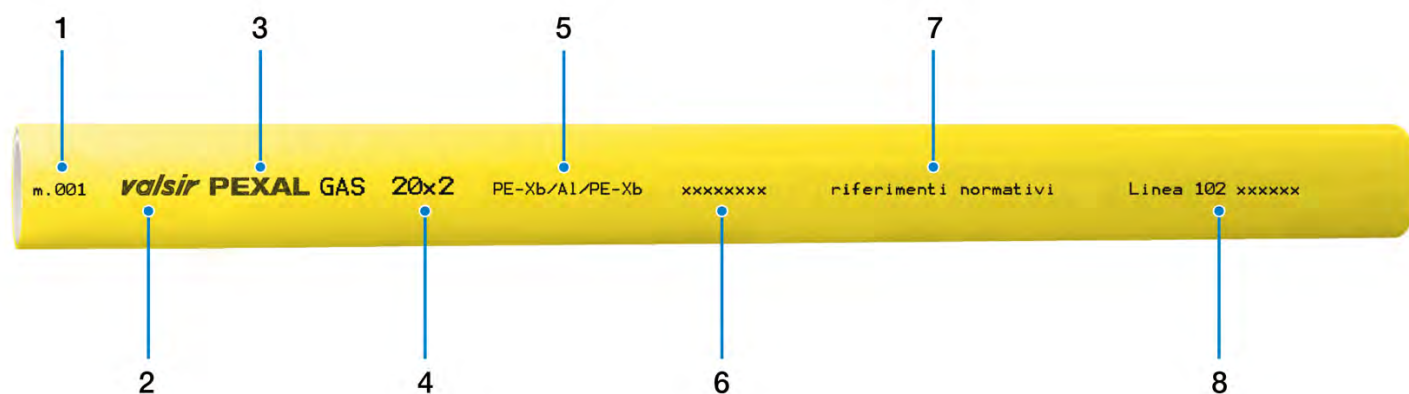
## Certificazioni

Il sistema Pexal® Gas è prodotto e certificato in accordo alle norme vigenti e certificato dai più severi enti di omologazione che ne controllano e ne verificano le performance con rigorosa frequenza presso gli stabilimenti di produzione presenti in Italia.

I marchi di qualità riguardanti la costruzione del sistema Pexal® Gas sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)

## Marcatura

La marcatura dei tubi Pexal® Gas contiene tutte le informazioni richieste dalle normative vigenti oltre che a tutti i dati necessari alla rintracciabilità del prodotto.



1. Metratura
2. Marchio del fabbricante
3. Nome commerciale (Pexal Gas)
4. Diametro esterno e spessore
5. Identificazione del materiale (PE-Xb/AL/PE-Xb)
6. Indicazioni di produzione
7. Riferimento normativo
8. Linea di produzione ed operatore

## Sistemi di giunzione

I tubi Pexal® Gas possono essere abbinati esclusivamente con la raccorderia in ottone dedicata all'applicazione per il trasporto di gas combustibili Pexal® Gas.

## Raccordi a pressare in ottone Pexal® Gas

I raccordi Pexal® Gas sono una linea di raccordi a pressare adatti ad essere utilizzati sulle tubazioni multistrato Pexal® Gas per la realizzazione dell'impianto interno di adduzione di gas combustibile mediante una macchina pressatrice portatile dotata di opportuna ganasce, il tubo viene sagomato intorno al portagomma del raccordo.

La giunzione, anche in presenza di variazioni termiche, risulta a perfetta tenuta idraulica e antisfilamento grazie alla boccola in acciaio inox che riveste la porzione di tubo a contatto con il portagomma.

La boccola presenta dei fori di ispezione per verificare il corretto inserimento del tubo sul raccordo.



## Caratteristiche

Le caratteristiche dei raccordi Pexal® Gas sono tali da rendere questo prodotto altamente affidabile ed estremamente facile da installare.

- **Semplicità**

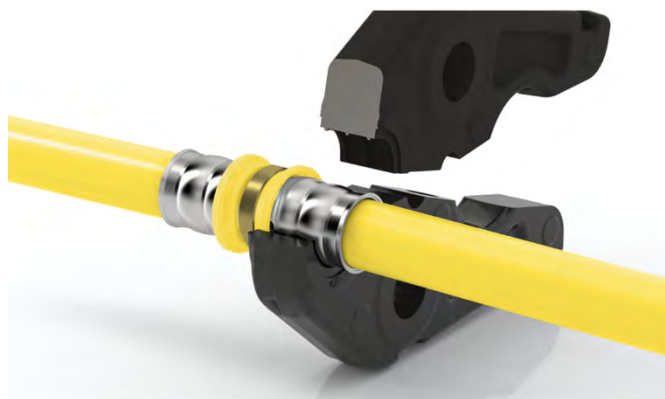
La tecnica di giunzione dei raccordi Pexal® Gas è nata con l'idea di semplificare e velocizzare le operazioni di montaggio con la conseguente riduzione dei costi di installazione.

- **Multipressata**

I raccordi Pexal® Gas sono multipressata sono pertanto compatibili con un'ampia gamma di profili di pressatura (H, TH, U, C) e questo permette all'installatore di usare le ganasce di pressatura già in suo possesso senza doverne acquistare di nuove.



Profilo di pressatura TH



Profilo di pressatura H, U, C

- **Versatilità**

La gamma dei raccordi a pressare in ottone Pexal® Gas è fra le più ampie sul mercato, dal diametro 16 mm si arriva al diametro 75 mm. La gamma è inoltre caratterizzata da numerose tipologie di raccordi ed accessori che rispondono a qualunque esigenza impiantistica.

- **Compatibilità**

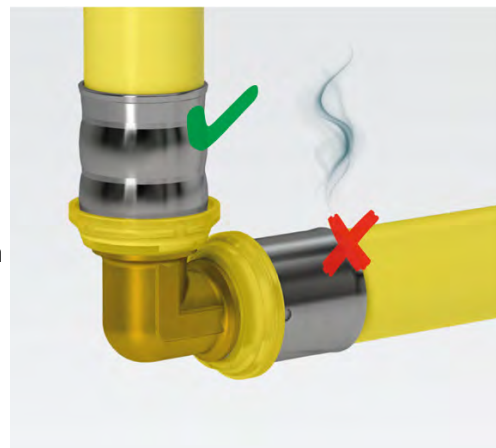
Pexal® Gas assicura piena compatibilità con altri sistemi di tubazione, la gamma è caratterizzata infatti da speciali raccordi e accessori di transizione che consentono di collegare le tubazioni Pexal® Gas con tubazioni di rame preesistenti.



## • Sicurezza

I raccordi sono stati studiati in modo tale da segnalare immediatamente la mancata pressatura durante la prova d'impianto che secondo le norme internazionali è necessaria una volta completato l'impianto. Grazie al particolare profilo del portagomma, i raccordi, segnalano la mancata pressatura attraverso la perdita di gas consentendo di individuare immediatamente il punto su cui intervenire (unpressed leaking).

I raccordi sono inoltre realizzati con uno speciale portagomma avente un profilo che impedisce lo sfilamento del tubo e due guarnizioni di tenuta (o-ring) per garantire la massima sicurezza ed affidabilità nel tempo. L'integrità fisico-chimica dell'accoppiamento viene garantita da un anello in materia plastica che isola lo strato di alluminio del tubo multistrato dalla lega di ottone del corpo del raccordo.



## Dati tecnici

Caratteristiche dei raccordi Pexal® Gas.

|  |   |
|--|---|
| <b>Corpo</b>                           | Lega in ottone  |
| <b>Boccola</b>                         | Acciaio inox AISI 304 con fori d'ispezione per controllo del corretto inserimento del tubo                              |
| <b>Guarnizioni</b>                     | HNBR  |
| <b>Disaccoppiamento chimico/fisico</b> | Mediante anello di fondo in LDPE che impedisce il contatto dello strato di alluminio del tubo con il corpo del raccordo |
| <b>Range dimensionale</b>              | 16÷75 mm  |
| <b>Tubazioni adatte</b>                | Pexal® Gas  |
| <b>Attrezzature necessarie</b>         | Tagliatubo, macchina pressatrice, ganascia, calibratore, scivolante   |

Profili di pressatura per i raccordi Pexal® Gas.

| Diametro | Profilo di pressatura |
|----------|-----------------------|
| 16x2     | H, TH, U              |
| 20x2     | H, TH, U              |
| 26x3     | H, TH, C              |
| 32x3     | H, TH, U              |
| 40x3,5   | TH, U                 |
| 50x4     | TH, U                 |
| 63x4,5   | TH, U                 |
| 75x5     | U                     |

Nota. Durante l'installazione verificare sempre i profili di pressatura idonei per il raccordo in oggetto.

## Certificazioni


















Il sistema Pexal® Gas è prodotto e certificato in accordo alle norme della serie UNI TS 11344 e ISO 17484 dai più severi enti di omologazione che ne controllano e ne verificano le performance con rigorosa frequenza presso gli stabilimenti di produzione presenti in Italia.

I marchi di qualità riguardanti la costruzione del sistema Pexal® Gas sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)



## Gamma

Gamma di raccordi e accessori Pexal® Gas.

| Descrizione                                      | Figura  | Descrizione   | Figura  |
|--|---|---|---|
| Raccordo diritto intermedio                      |    | Raccordo diritto ridotto  |    |
| Raccordo diritto femmina                         |    | Raccordo diritto maschio  |    |
| Raccordo gomito intermedio 45°                   |    | Raccordo gomito intermedio                                      |    |
| Raccordo gomito maschio                          |    | Raccordo gomito femmina   |    |
| Raccordo a T intermedio                          |   | Raccordo a T intermedio ridotto                                 |   |
| Raccordo a T femmina                             |  | Raccordo flangiato  |  |
| Terminale diritto girello femmina                |  | Raccordo di passaggio rame a pressare                           |  |
| Collettore di distribuzione                      |  | Valvola di intercettazione per contatore con presa di pressione |  |
| Valvola di intercettazione a incasso con scatola |  |   |   |

## Progettazione

Per tutti i dati necessari alla progettazione dell'impianto gas con il sistema Valsir, fare riferimento a quanto riportato nel manuale tecnico "Sistemi Gas" consultabile sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)

## SISTEMA AD INNESTO IN TRIPLICE STRATO PER INSTALLAZIONE ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI



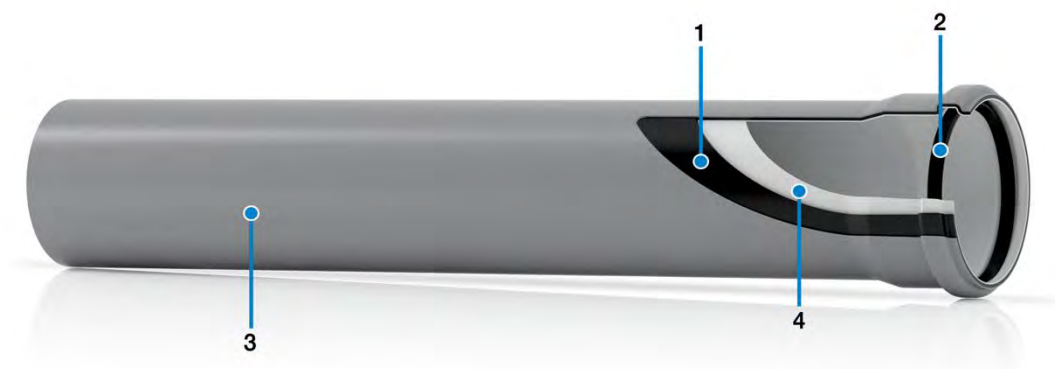
### Il prodotto

Valsir PP3® è composto da tubi in triplice strato, raccordi ed accessori per la realizzazione di impianti di scarico, ventilazione e drenaggio pluviale. L'estrema leggerezza e la semplicità dell'esecuzione della connessione grazie al bicchiere ad innesto con guarnizione di tenuta lo rendono la soluzione più pratica e più economica per la realizzazione delle reti di scarico all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale, ospedali e alberghi.

Le tubazioni, caratterizzate da una superficie interna di colorazione bianca, semplificano eventuali operazioni di video ispezione.

### Caratteristiche

- Buone prestazioni fonoisolanti, grazie alle sue caratteristiche il sistema presenta livelli di rumorosità di 18 dB(A) con portate di 4 l/s e 11 dB(A) con portate di 2 l/s.
- Assoluta garanzia di tenuta delle giunzioni grazie alla guarnizione in elastomero (preassemblata) che non richiede l'uso di nessuna particolare attrezzatura, colle o solventi.
- La superficie interna di colorazione bianca semplifica operazioni di video ispezione interne alla rete di scarico.
- La speciale miscela del materiale che compone lo strato intermedio dei tubi incrementa la resistenza allo schiacciamento e all'impatto alle basse temperature. Le particolari caratteristiche del materiale gli permettono di avere inoltre delle buone prestazioni acustiche, tra le migliori se confrontate con prodotti della stessa categoria.
- Estrema velocità e facilità di posa in opera grazie alla leggerezza dei manufatti.
- Gamma di diametri da Ø 32 mm a Ø 160 mm e vasta gamma di pezzi speciali e accessori che consentono la realizzazione di qualsiasi tipo di impianto o di collegamento con reti di scarico esistenti realizzate anche con materiali diversi quali ghisa, PE, PVC, ecc.
- Materiale non soggetto a correnti vaganti e compatibile con la maggior parte delle sostanze chimiche normalmente presenti nelle acque di scarico.
- Elevata resistenza all'abrasione.
- Superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e assenza di depositi.
- Tubi disponibili in diverse lunghezze (da 150 mm fino a 5 m) e possibilità di utilizzare gli sfridi attraverso l'uso delle tubazioni a doppio bicchiere e del raccordo a doppio bicchiere (bigiunto).



1. **Strato intermedio**

Realizzato con una miscela di polipropilene e cariche minerali che offre elevata resistenza meccanica anche alle basse temperature.

2. **Bicchiere ad innesto con guarnizione a labbro**

Garantisce la tenuta idraulica e lo scorrimento del tubo per effetto delle dilatazioni termiche. Le caratteristiche geometriche del bicchiere assicurano facilità e velocità di posa.

3. **Strato esterno**

Prodotto in polipropilene grigio e garantisce una ottima protezione meccanica e resistenza all'abrasione.

4. **Strato interno**

Costituito da uno strato estremamente liscio di polipropilene bianco che facilita le operazioni di video ispezione e garantisce resistenza agli agenti chimici.

## Dati tecnici

### Dati tecnici tipici.

| Proprietà                          | Valore  | Metodo di prova   |
|------------------------------------|---|-------------------|
| Materiale tubi                     | Polipropilene per gli strati interno ed esterno, miscela di polipropilene e cariche minerali per lo strato intermedio.  | -                 |
| Materiale raccordi                 | Polipropilene <sup>(1)</sup>  | -                 |
| Materiale guarnizione              | SBR   | -                 |
| Colore                             | Raccordi: Grigio RAL 7037.<br>Tubi: grigio RAL 7037 per lo strato esterno, nero per lo strato intermedio, bianco per lo strato interno.   | -                 |
| Dimensioni                         | 32÷160 mm   | -                 |
| Applicazione                       | Sistemi di scarico a bassa ed alta temperatura all'interno degli edifici o ancorati esternamente alle pareti dell'edificio (area di applicazione B) oppure posati direttamente nel getto di calcestruzzo; reti di ventilazione di sistemi di scarico; sistemi di evacuazione di acqua piovana non in depressione. | -                 |
| Connessioni                        | Giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione.   | -                 |
| Temperatura minima di impiego      | -10°C   | -                 |
| Temperatura massima dello scarico  | +95°C (funzionamento discontinuo)<br>+80°C (funzionamento continuo)   | -                 |
| Pressione minima                   | Non adatto ad impieghi in depressione   | -                 |
| Pressione massima                  | +1,5 bar <sup>(2)</sup>   | -                 |
| Composizione dello scarico         | pH 2÷12   | -                 |
| Prestazioni acustiche              | L <sub>sc,A</sub> =18 dB(A) con portata di 4 l/s e 11 dB(A) con portata di 2 l/s, misure effettuate al piano interrato, dietro la parete di installazione con 2 collari per piano   | EN 14366          |
|                                    | L <sub>AFeq,n</sub> =21 dB(A) con portata di 4 l/s e 14 dB(A) con portata di 2 l/s, misure effettuate al piano interrato, dietro la parete di installazione con 2 collari per piano   | DIN 4109          |
| Densità a 23°C                     | tubi: ~ 1000 kg/m <sup>3</sup><br>raccordi: ~ 900 kg/m <sup>3</sup>   | UNI EN ISO 1183-2 |
| Modulo elasticità                  | 1650 MPa  | ISO 527-2         |
| Carico unitario a snervamento      | ≥ 22 MPa  | ISO 527-2         |
| Allungamento a rottura             | ≥ 500%  | ISO 6259-3        |
| Temperatura fusione cristalli      | ≥ 160°C   | ISO 11357-3       |
| Coeff. dilatazione termica lineare | 0,11 mm/m·K   | -                 |
| Resistenza UV                      | Adatto ad essere impiegato all'esterno <sup>(3)</sup> . Adatto ad essere stoccato all'aperto (per periodi non superiori a 18 mesi e comunque non a diretto contatto con i raggi solari).  | -                 |
| Contenuto di alogeni               | Halogen-free  | -                 |
| Comportamento al fuoco             | D s3 d2   | EN 13501-1        |
| Norme costruttive di riferimento   | EN 1451-1   | -                 |
| Imballo                            | Tubi in telaio di legno reggiato per grandi diametri, in fasci con legatura in elementi plastici per altri diametri, in scatole di cartone per piccoli diametri e lunghezze ridotte.<br>Raccordi in scatole di cartone.   | -                 |

(1) I raccordi sono i medesimi della linea di prodotto PP.

(2) Il sistema è adatto a sistemi di scarico non in pressione, il valore indicato è pertanto relativo alla massima pressione applicabile in fase di collaudo dell'impianto a 20°C.

(3) Purché protetto dall'esposizione diretta dei raggi solari, per esempio, mediante apposita vernice protettiva.

## Campo di impiego

I tubi ed i raccordi Valsir PP3® rispondono ai requisiti della norma EN 1451 e possono essere utilizzati all'interno dei fabbricati adibiti ad uso civile ed industriale ed in particolare per gli scopi seguenti:

- Tubazioni di scarico per il deflusso delle acque di scarico domestiche (bassa ed alta temperatura).
- Tubazioni di ventilazione collegate agli scarichi indicati in precedenza.
- Scarichi di acque piovane all'interno della struttura del fabbricato.

Come prescritto dalla normativa EN 1451 i tubi Valsir PP3® sono adatti ad applicazione identificate dalla marcatura "B" che identifica tubi e raccordi utilizzati all'interno del fabbricato o all'esterno ancorati ad una parete.

## Dimensioni

I diametri nominali, gli spessori nominali e le relative tolleranze dei tubi in Valsir PP3® sono riportati nella tabella seguente. Questi valori sono conformi a quelli definiti dalle norme attualmente vigenti.

Caratteristiche dimensionali dei tubi.

| Diametro nominale<br>DN [mm] | Diametro esterno<br>De [mm] | Spessore<br>s [mm]  | Serie S  | Area di applicazione |
|------------------------------|-----------------------------|---------------------|----------|----------------------|
| 30                           | 32 <sup>+0,3</sup>          | 1,8 <sup>+0,4</sup> | 14/16/20 | B                    |
| 40                           | 40 <sup>+0,3</sup>          | 1,8 <sup>+0,4</sup> | 14/16/20 | B                    |
| 50                           | 50 <sup>+0,3</sup>          | 1,8 <sup>+0,4</sup> | 14/16/20 | B                    |
| 70                           | 75 <sup>+0,4</sup>          | 1,9 <sup>+0,4</sup> | 20       | B                    |
| 90                           | 90 <sup>+0,4</sup>          | 2,2 <sup>+0,5</sup> | 20       | B                    |
| 100                          | 110 <sup>+0,4</sup>         | 2,7 <sup>+0,5</sup> | 20       | B                    |
| 125                          | 125 <sup>+0,4</sup>         | 3,1 <sup>+0,6</sup> | 20       | B                    |
| 150                          | 160 <sup>+0,5</sup>         | 3,9 <sup>+0,6</sup> | 20       | B                    |

Nota: Le tolleranze indicate sono specificate nella norma di riferimento EN 1451.

## Sistemi di giunzione

Le giunzioni dei tubi e/o dei raccordi di polipropilene possono essere realizzate in modi diversi:

- Giunzione mediante bicchiere ad innesto.
- Giunzione mediante manicotto scorrevole.

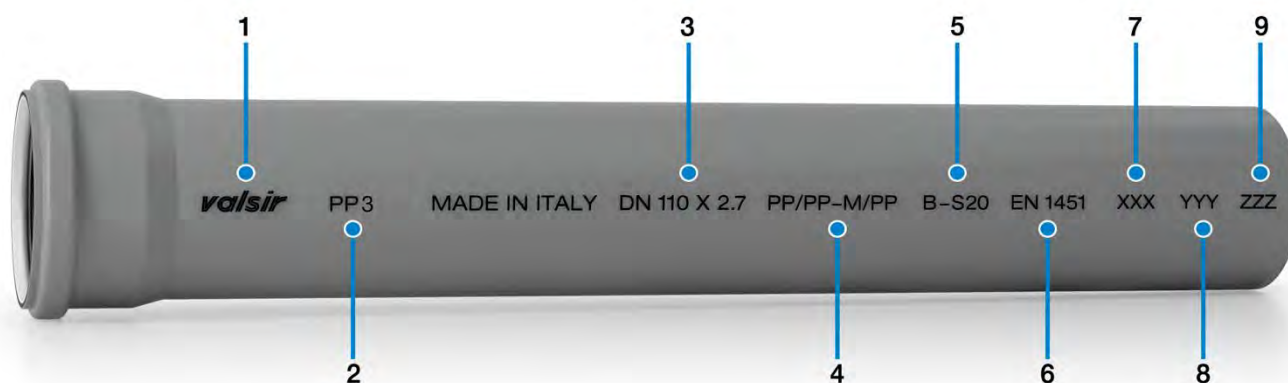
## Certificazioni

I marchi di qualità riguardanti la costruzione di tubi e raccordi PP3® sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)

Il sistema PP3® è certificato EPD, termine che deriva dall'inglese Environmental Product Declaration, documento che descrive gli impatti ambientali lungo il ciclo di vita di una specifica quantità di prodotto o servizio. Il documento è scaricabile sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it) nell'area EPD.

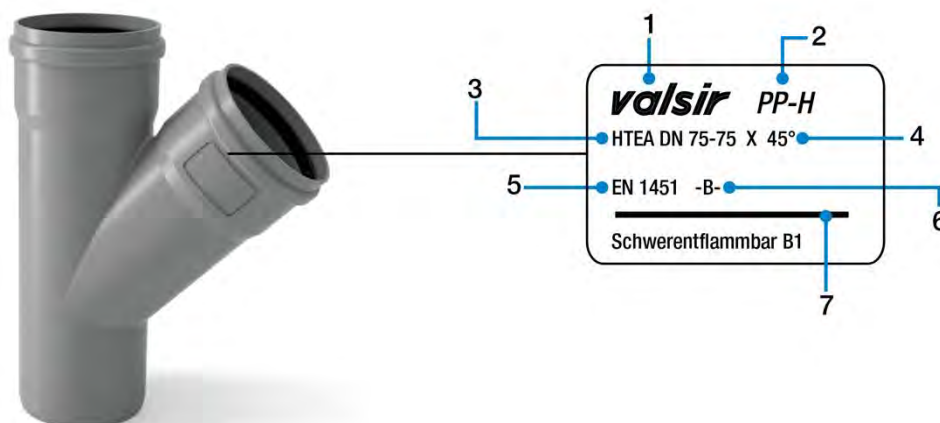
## Marchatura

### Marchatura del tubo.



1. Marchio del fabbricante
2. Nome commerciale (PP3)
3. Diametro esterno e spessore
4. Identificazione del materiale (PP/PP-M/PP)
5. Indicazione area di applicazione (B) e serie
6. Riferimento normativo
7. Indicazione dello stabilimento di produzione
8. Indicazione del periodo di produzione
9. Marchi di prodotto

### Marchatura del raccordo.



1. Marchio del fabbricante
2. Identificazione del materiale (PP-H)
3. Diametri di accoppiamento
4. Angolo caratteristico (per le curve e le derivazioni)
5. Riferimento normativo
6. Indicazione area di applicazione (B)
7. Marchi di prodotto



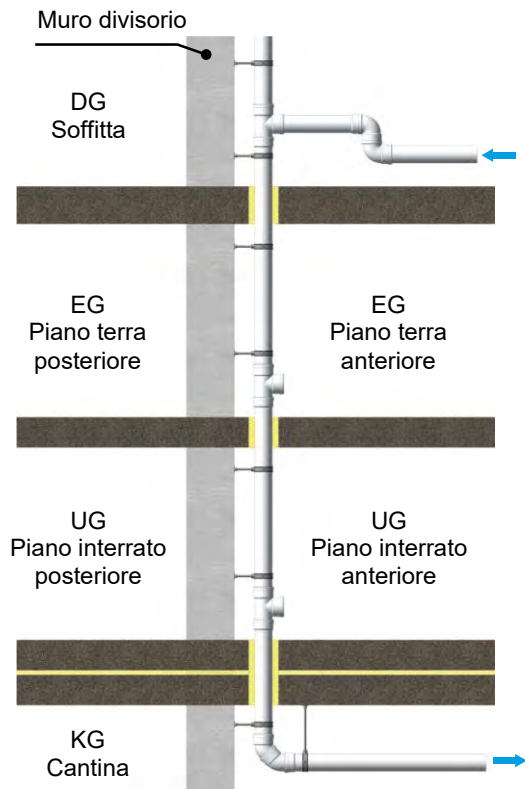
Test acustici su sistemi di scarico: metodi di prova

Le normative di riferimento utilizzate per i test sono la UNI EN 14366:2004 e la DIN 4109:1989 (unitamente alla DIN 52219:1993) che specificano i metodi di misura e la valutazione dei risultati.

L'edificio di prova è realizzato all'interno dell'Istituto Fraunhofer ed è completamente isolato attraverso pareti ad alto spessore realizzate con materiali fonoassorbenti di altissima qualità. Si tratta di un vero e proprio edificio realizzato su quattro piani (con altezza interna di 3050 mm), due dei quali, indicati in figura con EG ed UG, sono i piani di riferimento per le rilevazioni divisi da un muro realizzato in calcestruzzo, con un peso di 220 kg/m² per la DIN 4109 (250 kg/m² per la normativa europea UNI EN 14366), al quale viene ancorata la colonna di scarico.

I piani di misura vengono distinti ciascuno in due camere: quella anteriore è la camera nella quale è installato il tubo, quella posteriore è libera da ogni installazione e risente delle vibrazioni sonore trasferite al muro divisorio; le camere posteriori hanno una volumetria di 70,4 m³ (superficie di circa 23 m²), mentre quelle anteriori di 52,6 m³ (superficie di circa 17 m²).

Schema dell'impianto di prova.



La portata di scarico (continua) viene assicurata attraverso una stazione di pompaggio che assicura una precisione del 5% e che fornisce diversi livelli di portata in relazione con il diametro interno del tubo, come si può rilevare dalla Tabella. Infine, i livelli di pressione acustica vengono misurati in terzi di ottava con frequenze da 100 Hz fino a 5000 Hz.

Portate di misura in funzione delle dimensioni del tubo di scarico da provare.

| Diametro interno del tubo [mm] | 70 ≤ Di < 100 | 100 ≤ Di < 125  | 125 ≤ Di < 150      |
|--------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|
| Portate di misura [l/s]        | 0,5 - 1       | 0,5 - 1 - 2 - 4 | 0,5 - 1 - 2 - 4 - 8 |

## Risultati acustici

I valori ottenuti sono arrotondati a valori interi, come richiesto dalle normative di riferimento.

Livelli di pressione sonora misurati dietro la parete di installazione per tubazione Valsir PP3® 110x2,7, misure effettuate ed elaborate dall'Istituto Fraunhofer di Stoccarda (Germania).

### Tubazioni di prova: Valsir PP3®

| Condizioni di test   | Piano di misura | Portata di scarico |           |          |          | Norma di riferimento |
|--|-----------------|--------------------|-----------|----------|----------|----------------------|
|  |                 | 0,5 l/s            | 1 l/s     | 2 l/s    | 4 l/s    |                      |
|  |                 | Livello sonoro     |           |          |          |                      |
| Indice $L_{sc,A}$ misurato dietro la parete di installazione, con 2 collari per piano, tubazione De 110 mm   | UG              | <10 dB(A)          | <10 dB(A) | 11 dB(A) | 18 dB(A) | EN 14366             |
| Indice $L_{AFeq,n}$ misurato dietro la parete di installazione, con 2 collari per piano, tubazione De 110 mm | UG              | <10 dB(A)          | <10 dB(A) | 14 dB(A) | 21 dB(A) | DIN 4109             |



### Il prodotto

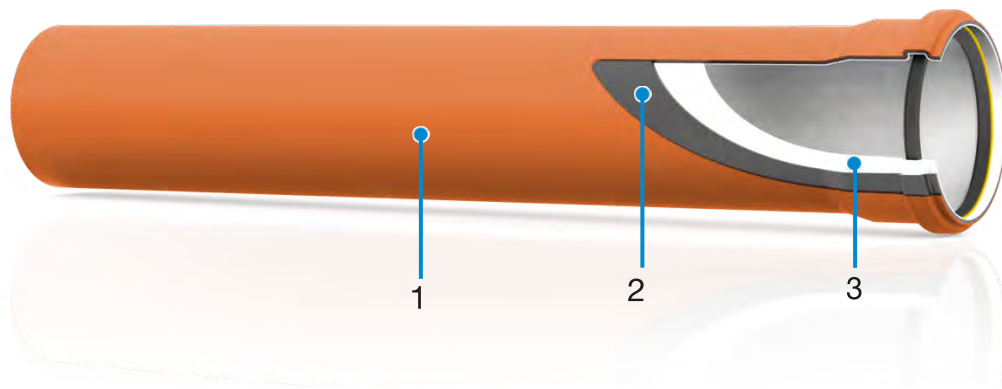
Tubi ad alta resistenza con parete a triplo strato in polipropilene alto modulo (PP-HM) per condotte di scarico interrate non in pressione, in colore esterno RAL 8023, interno RAL 9003.

Raccordi stampati e termoformati in PP-HM compatto in colore RAL 8023. L'utilizzo del PP-HM permette di realizzare un sistema ad alte prestazioni in termini di resistenza ai carichi, alla flessione e all'abrasione interna ed esterna.

Il sistema PPEcoforte® risponde alla normativa UNI EN 13476-2. Il sistema prevede un'ampia gamma di accessori per realizzare un efficiente impianto fognario.

### Caratteristiche

- Estrema velocità e facilità di posa in opera grazie alla leggerezza dei manufatti.
- Sicurezza della connessione grazie alla guarnizione bloccata bicomponente inserita a freddo che impedisce la fuoriuscita accidentale della guarnizione dalla propria sede durante le operazioni di giunzione.
- Ampia gamma di diametri da De 110 mm a De 500 mm e disponibilità di accessori di collegamento con reti di scarico esistenti.
- Eccellente resistenza agli urti anche a basse temperature grazie alla struttura realizzata in tre strati di materiale accoppiati tra loro.
- Elevata resistenza ad una vasta gamma di composti chimici anche ad elevata temperatura; non soggetto a correnti vaganti.
- L'elevata resistenza all'abrasione e le superfici interne estremamente lisce garantiscono perdite di carico minime e l'assenza di depositi.



1. **Strato esterno**

Il basso coefficiente di dilatazione termica e l'elevata resistenza all'azione degli agenti atmosferici, caratterizzano lo strato più esterno conferendogli un'elevatissima stabilità longitudinale e una superiore resistenza ai danni superficiali. Lo strato esterno è di colore RAL 8023.

2. **Strato intermedio**

Realizzato con una miscela composta da PP-HM e minerali che ne garantisce un incremento prestazionale in termini di resistenza meccanica e rigidità.

3. **Strato interno**

Lo strato interno, realizzato in PP-HM, puro al 100%, presenta un'altissima resistenza all'abrasione, un'elevata resistenza agli agenti chimici e un coefficiente di scabrezza minimo, al fine di garantire un ottimo scorrimento idraulico. Lo strato interno è realizzato in colore RAL 9003.

## Dati tecnici

### Dati tecnici tipici.

| Proprietà  | Valore  | Metodo di prova    |
|--|---|--------------------|
| Materiale per tubi   | Polipropilene HM strato interno, polipropilene HM additivato con cariche minerali strato intermedio (MD), polipropilene HM additivato con agenti anti UV strato esterno   | -                  |
| Materiali per raccordi   | Polipropilene HM + cariche minerali (MD)  | -                  |
| Materiale guarnizione  | TPE-V e PP – opzionali: SBR o NBR   | -                  |
| Colore   | Raccordi: marrone RAL 8023<br>Tubi: marrone RAL 8023 per lo strato esterno, RAL 9003 per lo strato interno, nero per lo strato intermedio   | -                  |
| Dimensioni   | 110÷500 mm  | -                  |
| Applicazione   | Acque di scarico civili ed industriali (acque bianche, nere e miste) e scarichi agricoli  | -                  |
| Campo di applicazione  | UD tubi e raccordi a parete strutturata, che sono utilizzati interrati sia all'interno che all'esterno della struttura dell'edificio secondo UNI EN 13476: 2018.  | -                  |
| Conessioni   | Giunzione con bicchiere ad innesto con guarnizione  | -                  |
| Temperatura minima di impiego  | -20°C   | -                  |
| Temperatura massima dello scarico  | +80°C (funzionamento continuo)<br>+95°C (funzionamento discontinuo)   | -                  |
| Pressione minima   | -800 mbar   | -                  |
| Pressione massima  | +0,5 bar <sup>(1)</sup>   | -                  |
| Composizione dello scarico   | pH 2÷12   | -                  |
| Densità tubazione  | 1100 kg/m <sup>3</sup>  | UNI EN ISO 1183-2  |
| Densità raccordi   | 1100 kg/m <sup>3</sup>  | UNI EN ISO 1183-2  |
| Modulo elasticità  | 2000 MPa  | ISO 527            |
| Temperatura fusione cristalli  | ≥ 160°C   | UNI EN 11357-3     |
| Rigidità anulare tubazioni   | SN4, SN8, SN12, SN16  | UNI EN ISO 9969    |
| Profondità minima di installazione in relazione al carico pesante stradale | Non soggetto a carico veicolare ricoprimento min. 0,30 m<br>Area soggetta a carichi di tipo agricolo ricoprimento min. 0,60 m<br>Soggetto a carico veicolare: senza carreggiata ricoprimento min. 0,45 m<br>Soggetto a carico veicolare: carreggiata impermeabilizzata (asfalto) ricoprimento min. 0,45 m | AS/NZS 2566.2:2002 |
| Resistenza all'abrasione   | 0,22 mm ogni 400.000 cicli  | UNI EN ISO 7662    |
| Resistenza all'urto  | TIR ≤ 10% <sup>(2)</sup>  | UNI EN ISO 3127    |
| Resistenza UV  | Adatto ad essere stoccato all'aperto (per periodi non superiori a 18 mesi)  | -                  |
| Contenuto di alogeni   | Halogen free  | -                  |
| Norme costruttive di riferimento   | UNI EN 13476-2 tubi e raccordi<br>UNI EN 681-1, UNI EN 681-2 guarnizioni AS\NZS 5065 tubi e raccordi  | -                  |
| Lunghezze disponibili a catalogo   | 1 m, 3 m, 6 m   | -                  |
| Imballo  | Tubi in telaio di legno reggiato per grandi diametri, in fasci con legatura in elementi plastici per altri diametri. Raccordi in scatole di cartone   | -                  |

(1) Il sistema è adatto a sistemi di scarico non in pressione, il valore indicato pertanto è relativo alla massima pressione applicabile in fase di collaudo dell'impianto a 20°C.

(2) TIR, Velocità Reale d'Impatto (True Impact Rate), del lotto esaminato. La TIR viene determinata come il rapporto, in percentuale, tra il numero totale di rotture e il numero totale di colpi, dove per rottura si intende una qualsiasi crepa o spaccatura, visibile ad occhio nudo, all'interno del tubo sottoposto a prova, causata dall'impatto con il dardo in caduta libera. Nel caso fossero presenti delle ammaccature queste non devono essere considerate come rotture.

Nota. PPEcoforte® conforme a: UNI EN ISO 13968 per la flessibilità anulare; UNI EN ISO 2505 per il ritiro longitudinale; UNI EN ISO 9967 per il rapporto di deformazione plastica (CREEP); UNI EN ISO 1277 per la tenuta dei giunti elastomerici con connessione ad anello.

## Dimensioni

I diametri, gli spessori e le relative tolleranze dei tubi Valsir PPEcoforte® sono riportati nella tabella seguente.

Caratteristiche dimensionali dei tubi.

| Diametro esterno<br>De [mm] | Spessore minimo<br>s [mm] | Serie SN | Area di applicazione |
|-----------------------------|---------------------------|----------|----------------------|
| 110 <sup>+0,4</sup>         | 3,4                       | 4        | UD                   |
| 125 <sup>+0,4</sup>         | 3,9                       | 4        | UD                   |
| 160 <sup>+0,5</sup>         | 4,9                       | 4        | UD                   |
| 200 <sup>+0,5</sup>         | 6,2                       | 4        | UD                   |
| 250 <sup>+0,5</sup>         | 7,7                       | 4        | UD                   |
| 315 <sup>+0,6</sup>         | 9,7                       | 4        | UD                   |
| 125 <sup>+0,3</sup>         | 4,3                       | 8        | UD                   |
| 160 <sup>+0,4</sup>         | 5,5                       | 8        | UD                   |
| 200 <sup>+0,5</sup>         | 6,8                       | 8        | UD                   |
| 250 <sup>+0,5</sup>         | 8,6                       | 8        | UD                   |
| 315 <sup>+0,6</sup>         | 10,6                      | 8        | UD                   |
| 400 <sup>+0,7</sup>         | 13,5                      | 8        | UD                   |
| 500 <sup>+0,9</sup>         | 16,8                      | 8        | UD                   |
| 160 <sup>+0,5</sup>         | 6,2                       | 12       | UD                   |
| 200 <sup>+0,5</sup>         | 7,5                       | 12       | UD                   |
| 250 <sup>+0,5</sup>         | 9,4                       | 12       | UD                   |
| 315 <sup>+0,6</sup>         | 11,6                      | 12       | UD                   |
| 400 <sup>+0,7</sup>         | 15,0                      | 12       | UD                   |
| 500 <sup>+0,9</sup>         | 18,6                      | 12       | UD                   |
| 200 <sup>+0,5</sup>         | 8,4                       | 16       | UD                   |
| 250 <sup>+0,5</sup>         | 10,6                      | 16       | UD                   |
| 315 <sup>+0,6</sup>         | 13,5                      | 16       | UD                   |
| 400 <sup>+0,7</sup>         | 16,9                      | 16       | UD                   |
| 500 <sup>+0,9</sup>         | 21,4                      | 16       | UD                   |

Nota: Le tolleranze indicate sono specificate nella norma di riferimento EN 13476-2:2008.

## Sistemi di giunzione

Le giunzioni dei tubi e/o dei raccordi di polipropilene possono essere realizzate in modi diversi:

- Giunzione mediante bicchiere ad innesto.
- Giunzione mediante manicotto scorrevole.

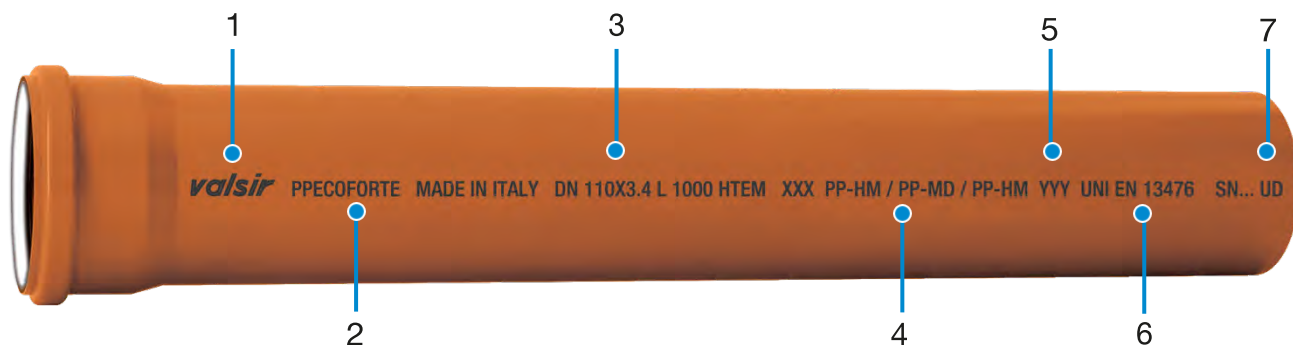
## Certificazioni

I marchi di qualità riguardanti la costruzione di tubi e raccordi della gamma PPEcoforte® sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)



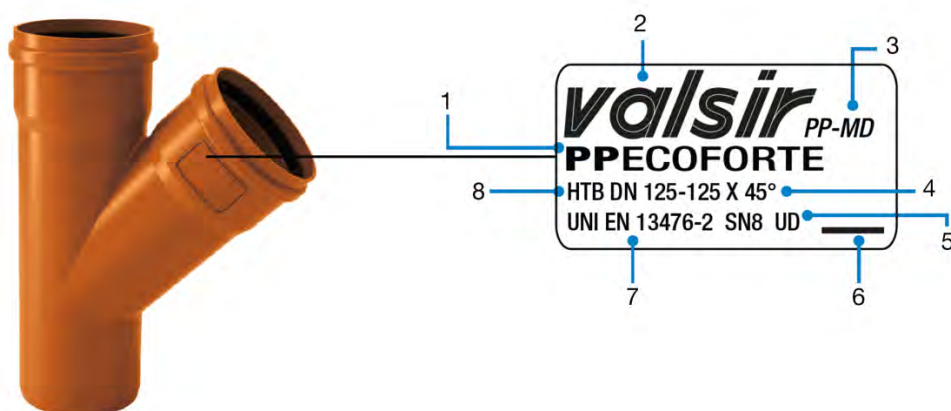
## Marchatura

### Marchatura del tubo.



1. Marchio del fabbricante
2. Nome commerciale (PPEcoforte)
3. Diametro esterno, spessore e lunghezza
4. Identificazione del materiale (PP-HM/PP-MD/PP-HM)
5. Indicazione del periodo di produzione
6. Riferimento normativo
7. Indicazione area di applicazione (UD)

### Marchatura del raccordo.



1. Nome commerciale del prodotto (PPEcoforte)
2. Marchio del fabbricante
3. Identificazione del materiale (PP-MD)
4. Angolo caratteristico (per le curve e le derivazioni)
5. Indicazione area di applicazione (B)
6. Marchi di prodotto
7. Riferimento normativo
8. Diametri di accoppiamento

## Guarnizione DIN-Lock™



La guarnizione Valsir DIN-Lock™ combina un anello di ancoraggio in PP ad una guarnizione a triplice labbro. Posizionata nel bicchiere delle tubazioni e dei raccordi successivamente alla produzione, l'elemento di bloccaggio ne evita effettivamente la sua fuoriuscita involontaria dall'alloggiamento.

Questa sua particolarità costruttiva, la rende parte integrante dei bicchieri delle tubazioni e dei raccordi, aggiungendo numerosi vantaggi, tra cui: l'impossibilità di essere smarrita in fase di immagazzinamento e di trasporto. La sua elevata resistenza allo sfilamento, ne garantisce l'idonea stabilità all'interno della propria sede durante tutte le fasi di giunzione tra tubo e tubo.

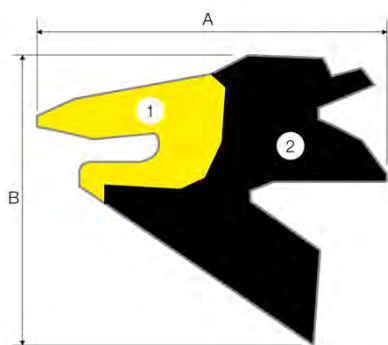
Caratteristiche chiave e benefici:

- Non può essere rimossa durante la movimentazione e lo stoccaggio.
- Previene l'intrusione di sporcizia e polvere nella sede di alloggiamento.
- Il materiale adottato, TPE-V ne aumenta la resistenza agli olii.

Il design unico comprende due componenti:

1. Un elemento plastico realizzato in PP, fissa la guarnizione nel suo alloggiamento.
2. L'elastomero garantisce la completa tenuta idraulica una volta che la tubazione è stata inserita all'interno del bicchiere dotato di DIN-Lock™.

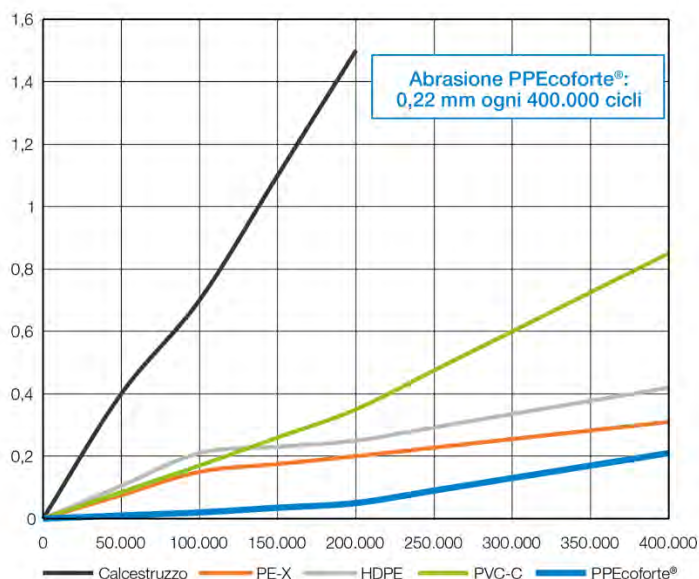
Composizione e dati tecnici guarnizione Din-Lock™.



| Diametro del tubo<br>[mm] | A<br>[mm] | B<br>[mm] |
|---------------------------|-----------|-----------|
| 110                       | 8,6       | 10,5      |
| 125                       | 10,4      | 10,4      |
| 160                       | 11,8      | 13,6      |
| 200                       | 11,4      | 15,3      |
| 250                       | 16,5      | 23,8      |
| 315                       | 19,6      | 19,4      |
| 400                       | 20,8      | 21,6      |
| 500                       | 25,6      | 28,0      |

Assieme, si adattano in maniera eccellente agli svariati movimenti e sforzi che si possono generare all'interno della sede di installazione.

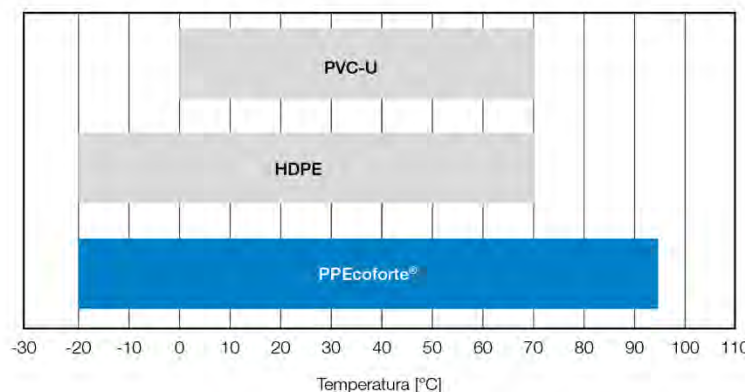
### Resistenza all'abrasione



Si può notare chiaramente come la resistenza del PPEcoforte® (PP-HM) all'abrasione sia nettamente superiore rispetto agli altri materiali presi in esame. La determinazione di tale caratteristica, specifica del materiale, viene effettuata sottoponendo un campione di tubo all'effetto causato dallo scorrimento di acqua contenente graniglia di quarzo naturale avente una determinata distribuzione granulometrica (UNI EN ISO 7662). Il tubo, inclinato alternativamente da una parte e dall'altra di 22,5°, subisce l'azione di abrasione combinata dai diversi effetti del materiale contenuto: scorrimento, attrito, urto, trascinamento, taglio, turbolenza, ecc. Dopo 100.000 cicli viene determinata l'entità dell'abrasione misurando i mm di materiale asportato, quindi, dopo aver rinnovato la graniglia di quarzo naturale, si può continuare la prova fino a 400.000 cicli (cambiando comunque la graniglia ogni 100.000 cicli) per avere una serie di dati ancor più significativi come quelli sopra riportati.

### Abrasion PPEcoforte®: 0,22 mm ogni 400.000 cicli

### Comportamento alla temperatura



Il tubo PPEcoforte® (PP-HM) ha un'elevatissima resistenza termica ed è in grado di sopportare temperature estreme (fino a 95°C) senza perdite significative delle caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche. Le tubazioni in PVC hanno una resistenza alla temperatura sensibilmente più bassa e riescono a mantenere inalterate le proprie caratteristiche fisico-meccaniche fino ad un massimo di 65°C.

**Temperatura di utilizzo PPEcoforte®: da -20°C a 95°C**

### **Determinazione della rigidità anulare**

Si tratta di una prova di schiacciamento alla quale viene sottoposto il tubo (3 provini da 30 cm) e consiste nel generare una deformazione per compressione pari al 3% del diametro interno misurato.

La prova, eseguita secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 9969, si effettua per determinare il grado di resistenza alla compressione il cui valore sarà poi utilizzato per stabilire la classe di rigidità anulare SN espressa in  $\text{KN/m}^2$ .



#### **Parametri di prova**

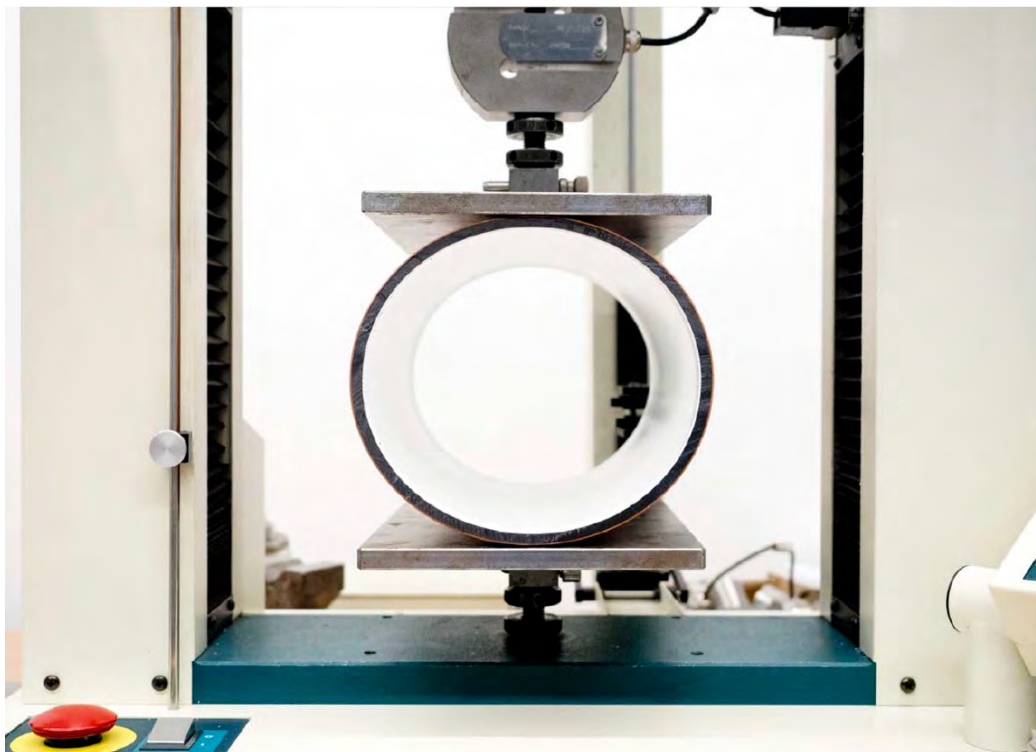
Temperatura:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$   
Velocità di deformazione:  
 $200 < d_n < 400 = 10 \pm 2 \text{ mm/min}$   
 $400 < d_n < 1000 = 20 \pm 2 \text{ mm/min}$

## Classificazione PPEcoforte: SN4, SN8, SN12 o SN16

### Determinazione della flessibilità anulare

Si tratta di una prova di schiacciamento alla quale viene sottoposto il tubo (3 provini da 30 cm) e consiste nel generare una deformazione per compressione pari al 30% del diametro interno misurato.

La prova, eseguita secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 13968, si effettua per determinare il grado di flessibilità del tubo in condizioni di massima deformazione.



#### Parametri di prova

Temperatura:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$   
Velocità di deformazione:  
 $200 < d_n < 400 = 10 \pm 2 \text{ mm/min}$   
 $400 < d_n < 1000 = 20 \pm 2 \text{ mm/min}$

Al termine della prova i 3 campioni non devono presentare:

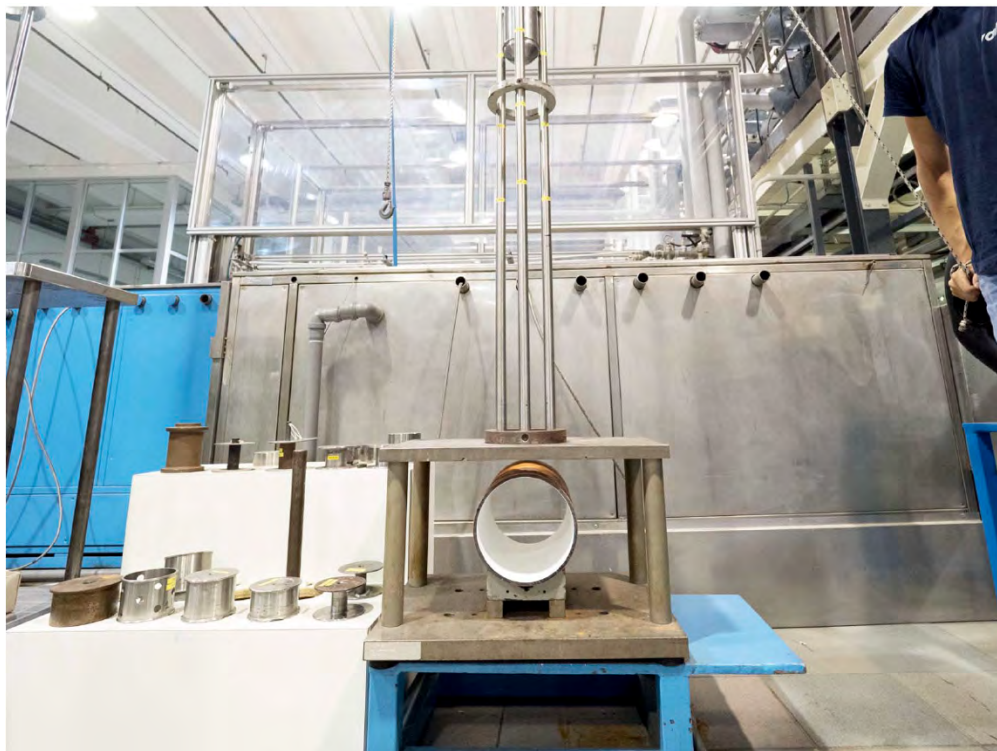
- Rotture, incrinature, delaminazioni, piegamenti permanenti della parete esterna
- Decremento della forza misurata



## Resistenza all'urto

La prova, eseguita su provini di tubo PPEcoforte® condizionati a basse temperature ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) per 2 ore, consiste nell'impatto di un dardo in caduta libera da altezza minima di 0,5 m fino ad un massimo di 2 m, con masse variabili in funzione del diametro del tubo in esame (da 5 a 12,5 kg).

La prova, eseguita secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 3127, si effettua per controllare la capacità delle tubazioni di resistere agli urti ed alle sollecitazioni impreviste che possono verificarsi accidentalmente nelle fasi di movimentazione, stoccaggio e posa in opera in cantiere.



### Parametri di prova

### Parametri di prova

Temperatura:  $-10^{\circ}\text{C}$  mantenuta per 2 ore  
Massa del dardo: da 5 a 12,5 kg a seconda del diametro del provino  
Altezza di caduta del dardo: da 0,5 a 2 m

Temperatura:  $(0 \pm 1)^{\circ}\text{C}$

Massa del dardo:

- de 125 = 1,25 kg
- de 160 = 1,60 kg
- de 200 = 2,00 kg
- de 250 = 2,50 kg
- de  $\geq 315$  = 3,20 kg

Altezza di caduta del dardo: 2 m

Diametro del dardo = 90 mm



## TIR PPEcoforte $\leq 10\%$

### Ritiri longitudinali

Grazie ad una stufa si innalza la temperatura di tre provini fino a  $150^{\circ}\text{C}$  e la si mantiene costante per 30 o 60 minuti a seconda del loro spessore, in seguito, ristabilita la temperatura ambiente, si andrà a verificare che le tubazioni non abbiano subito deformazioni eccessive.

La prova eseguita secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 2505, si effettua per controllare la capacità delle tubazioni di mantenere quanto più possibile inalterata la propria lunghezza quando sottoposte a variazioni e sbalzi di temperatura e, nel caso del tubo in triplo strato PPEcoforte®, per verificare che le singole pareti non subiscano distacchi o alterazioni del proprio aspetto e della propria geometria.



#### Parametri di prova

Temperatura:  $(150 \pm 2)^{\circ}\text{C}$

Durata del test:

- per  $e \leq 8 \text{ mm}$  = 30 min
- per  $e > 8 \text{ mm}$  = 60 min

## Il PPEcoforte® non deve presentare delaminazioni, rotture o bolle

### Determinazione del rapporto di deformazione plastica (CREEP)

Si tratta di una prova di schiacciamento di lunga durata (42 giorni - 1008 ore) alla quale vengono sottoposti i provini (3 da 30 cm) applicando dei carichi variabili a seconda del diametro e della rigidità anulare (SN) del tubo PPEcoforte® in esame.

La prova, eseguita secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 9967, si effettua per simulare il comportamento a lungo termine del tubo una volta installato ed interrato in trincea.



#### Parametri di prova

Tempo di applicazione del carico (F)  $\geq 1000$  ore  
Temperatura:  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$   
Il carico da applicare (F) deve essere scelto in modo che dopo 360 sec la provetta presenti una deformazione del  $(1,5 \pm 0,2)\%$  del diametro interno

### Tenuta della giunzione con guarnizione elastomerica

La prova consiste nel sottoporre per un determinato periodo di tempo il sistema giunzione, completo ed assemblato (bicchiere con guarnizione elastomerica + codolo) a specifiche condizioni di pressione e depressione idrostatiche interne. Le prove (due in pressione con acqua ed una in depressione con aria) eseguite secondo quanto prescrive la norma UNI EN 1277, si effettuano per verificare le prestazioni di tenuta ed eventuali perdite anche quando si determinino situazioni critiche di deformazione sia del codolo che del bicchiere della tubazione.

#### Parametri di prova

Temperatura:  $23 \pm 2^\circ\text{C}$   
Deformazione del codolo: 10%  
Deformazione del bicchiere: 5%

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Test effettuati | Pressione acqua: 0,05 bar<br>Pressione acqua: 0,5 bar<br>Pressione aria: -0,3 bar | Nessuna perdita<br>Nessuna perdita<br>$\leq -0,27$ bar |
|-----------------|---|--|

#### Parametri di prova

Temperatura:  $23 \pm 2^\circ\text{C}$   
Deflessione angolare della giunzione:  
de  $< 315$  mm =  $2^\circ$   
 $315$  mm  $< de < 630$  mm =  $1,5^\circ$   
de  $> 630$  mm =  $1^\circ$

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Test effettuati | Pressione acqua: 0,05 bar<br>Pressione acqua: 0,5 bar<br>Pressione aria: -0,3 bar | Nessuna perdita<br>Nessuna perdita<br>$\leq -0,27$ bar |
|-----------------|---|--|

**MADE IN ITALY**

# CUPEX GEL



**CONDIZIONAMENTO  
REFRIGERAZIONE**

EURO  
CLASS  
B-s2,d0



UNI EN  
12735-1

EUROCLASSE B s2 d0 EN 13501-1 CE Cupex Gel 3/8x1

EUROCLASSE B s2 d0 EN 13501-1 CE Union Cupex Gel C 1/4x0,8 + 3/8x0,8



[www.zetaesse.it](http://www.zetaesse.it)



**CONDIZIONAMENTO  
REFRIGERAZIONE**



# CUPEX GEL

Il meglio per gli impianti di condizionamento dell'aria. I nuovi apparecchi funzionanti con i fluidi refrigeranti tipo R 410A e R 32, raggiungendo temperature più elevate dei precedenti rendono necessario l'utilizzo di tubi rivestiti che soddisfino tali esigenze.

## UNION CUPEX GEL C

Disponibile anche nella versione UNION, per facilitare e velocizzare il processo di installazione.

### TUBO DI RAME FEINROHREN SUPER GREEN FIVE STARS

- Lega: Cu-DHP (Cu 99,90% min min, P: 0,015-0,040%) secondo UNI EN 12449.
- Dimensioni, tolleranze, pulizia interna secondo UNI EN 12735-1, certificato IGQ P112.

### CAMPI DI UTILIZZO

- Impianti di climatizzazione e refrigerazione (R410A, R32..)
- Heat pumps.



### RIVESTIMENTO ZETACELL

- Esterno: LD-PE film.
- Interno: POLIETILENE ESPANSO RETICOLATO a cellule chiuse secondo EN 14313.
- Spessori secondo EN ISO 15758/2016, D.L.10/91, DPR 412/93.
- Non contiene CFC e HCFC (Reg. CEE/UE2037/2000).
- Resistenza alla diffusione del vapore d'acqua:  $\mu > 9'000$  (secondo EN 13469).
- Temperatura di utilizzo: -80 +120 °C.
- Reazione al fuoco: Euroclasse B s2 d0 secondo EN 13501-1 CE.
- Marcatura: ZETAESSE EUROCLASSE B s2 d0 EN 13501-1 CE CUPEX GEL / UNION CUPEX GEL C 1/4X0,8 - 3/8X0,8 EN 12735-1 IGQ P112 GAS R410A R32 TRIM. ANNO L.

### CUPEX GEL

| Tubo rame Ø est. |       | Spessori disponibili | Isolamento | Lunghezza | Max pressione di esercizio* |
|------------------|-------|----------------------|------------|-----------|-----------------------------|
| pollici          | mm    | mm                   | mm         | m         | bar                         |
| 1/4              | 6,35  | 0,8/1                | 9          | 50/25     | 171/212                     |
| 3/8              | 9,52  | 0,8/1                | 9          | 50/25     | 109/134                     |
| 1/2              | 12,7  | 0,8/1                | 9          | 50/25     | 80/98                       |
| 5/8              | 15,87 | 1                    | 11         | 50/25     | 77                          |
| 3/4              | 19,05 | 1                    | 11         | 50/25     | 62                          |
| 7/8              | 22,22 | 1                    | 11         | 25        | 53                          |

### UNION CUPEX GEL C

| Diametro |            | Spessori disponibili | Isolamento | Lunghezza |
|----------|------------|----------------------|------------|-----------|
| inches   | mm         | mm                   | mm         | m         |
| 1/4+3/8  | 6,35+9,52  | 0,8/0,8              | 9/9        | 20        |
| 1/4+1/2  | 6,35+12,70 | 0,8/0,8              | 9/9        | 20        |
| 3/8+5/8  | 9,35+15,87 | 0,8/1                | 9/11       | 20        |
| 1/4+3/8  | 6,35+9,52  | 1/1                  | 9/9        | 20        |
| 1/4+1/2  | 6,35+12,70 | 1/1                  | 9/9        | 20        |
| 3/8+5/8  | 9,52+15,87 | 1/1                  | 9/11       | 20        |

\*Secondo EN 14276/2020



ZETAESSE SPA

Via Vicenza 45, - 31050 VEDELAGO (Tv) - Italy - T +39 (0)423700711 - F +39 (0)423401177 - info@zetaesse.it - www.zetaesse.it

# TCR-21 / TCR-25 / TCR-32

tubo scarico condensa rigido

- cod. 11126324 - cod. SCD300034 - cod. SCD300016



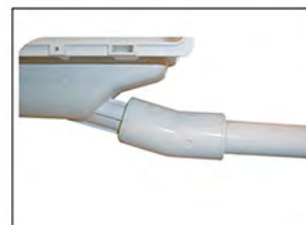
TCR-32    TCR-25    TCR-21

## CARATTERISTICHE TECNICHE:

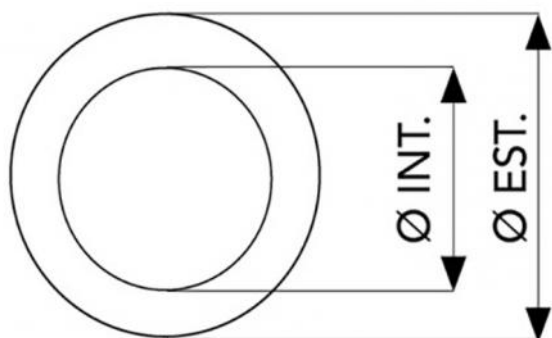
- PVC antiurto e anti-UVA
- Anticondensa
- Spessore 2 mm
- Disponibile in barre da 2 m

Attenzione! Sbavare sempre il tubo rigido per agevolare l'inserimento dell'accessorio.

## ESEMPIO D'INSTALLAZIONE:







## DIMENSIONI

| CODICE    | Ø INTERNO [mm] | Ø ESTERNO [mm] |
|-----------|----------------|----------------|
| 11126324  | 17             | 21             |
| SCD300034 | 28             | 32             |
| SCD300016 | 21             | 25             |

## ARTICOLI

| CODICE    | DESCRIZIONE   |
|-----------|---|
| 11126324  | TUBO SCARICO CONDENZA RIGIDO TCR-21 BIANCO (CONF. 25 PZ.) |
| SCD300034 | TUBO SCARICO CONDENZA RIGIDO TCR-32 BIANCO (CONF. 12 PZ.) |
| SCD300016 | TUBO SCARICO CONDENZA RIGIDO TCR-25 BIANCO (CONF. 25 PZ.) |

Tutti i diritti relativi a questa pubblicazione sono di esclusiva proprietà di Tecnosystemi SpA.  
Tecnosystemi SpA si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento e senza preavviso, eventuali modifiche per esigenze di carattere tecnico o commerciale.

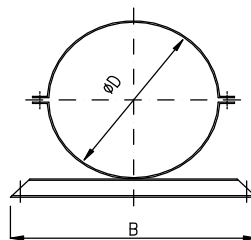


**SPSF****SUPPORTO PER TUBO  
CON STAFFA FISSA****HALTER MIT FESTER****FIXED PIPE SUPPORT****SUPPORT POUR TUBES  
AVEC BASE FIXE**

Supporto con staffa di supporto

- struttura di supporto in tubo quadro 40x40x1,5

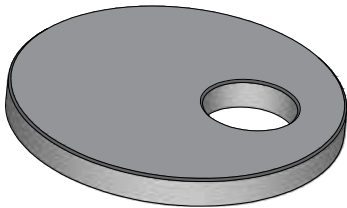
- Esclusi tasselli per fissaggio a parete



| CODE        | ØD [mm] | B [mm] | Fissaggio        | KG   |
|-------------|---------|--------|------------------|------|
| 816620/0080 | 80      | 220    | N.2 viti M8 x 35 | 0,47 |
| 816620/0100 | 100     | 240    | N.2 viti M8 x 35 | 0,53 |
| 816620/0120 | 120     | 260    | N.2 viti M8 x 35 | 0,61 |
| 816620/0125 | 125     | 265    | N.2 viti M8 x 35 | 0,63 |
| 816620/0140 | 140     | 280    | N.2 viti M8 x 35 | 0,69 |
| 816620/0150 | 150     | 290    | N.2 viti M8 x 35 | 0,72 |
| 816620/0160 | 160     | 300    | N.2 viti M8 x 35 | 0,75 |
| 816620/0180 | 180     | 320    | N.2 viti M8 x 35 | 0,83 |
| 816620/0200 | 200     | 340    | N.2 viti M8 x 35 | 0,89 |
| 816620/0220 | 220     | 360    | N.2 viti M8 x 35 | 1,11 |
| 816620/0224 | 224     | 364    | N.2 viti M8 x 35 | 1,14 |
| 816620/0250 | 250     | 390    | N.2 viti M8 x 35 | 1,24 |
| 816620/0280 | 280     | 420    | N.2 viti M8 x 35 | 1,36 |
| 816620/0300 | 300     | 440    | N.2 viti M8 x 35 | 1,43 |
| 816620/0315 | 315     | 455    | N.2 viti M8 x 35 | 1,49 |
| 816620/0320 | 320     | 460    | N.2 viti M8 x 35 | 1,52 |
| 816620/0350 | 350     | 490    | N.2 viti M8 x 35 | 1,62 |
| 816620/0355 | 355     | 495    | N.2 viti M8 x 35 | 1,65 |
| 816620/0380 | 380     | 520    | N.2 viti M8 x 35 | 1,75 |
| 816620/0400 | 400     | 540    | N.2 viti M8 x 35 | 1,84 |
| 816620/0420 | 420     | 560    | N.2 viti M8 x 35 | 1,91 |
| 816620/0450 | 450     | 590    | N.2 viti M8 x 35 | 2,04 |
| 816620/0500 | 500     | 640    | N.2 viti M8 x 35 | 2,25 |
| 816620/0550 | 550     | 690    | N.2 viti M8 x 35 | 2,46 |
| 816620/0560 | 560     | 700    | N.2 viti M8 x 35 | 2,54 |
| 816620/0600 | 600     | 740    | N.2 viti M8 x 35 | 2,69 |
| 816620/0630 | 630     | 770    | N.2 viti M8 x 35 | 2,80 |
| 816620/0650 | 650     | 790    | N.2 viti M8 x 35 | 3,47 |
| 816620/0700 | 700     | 840    | N.2 viti M8 x 35 | 3,64 |
| 816620/0710 | 710     | 850    | N.2 viti M8 x 35 | 3,96 |
| 816620/0750 | 750     | 890    | N.2 viti M8 x 35 | 4,06 |
| 816620/0800 | 800     | 940    | N.2 viti M8 x 35 | 4,31 |
| 816620/0850 | 850     | 990    | N.2 viti M8 x 35 | 4,55 |
| 816620/0900 | 900     | 1040   | N.2 viti M8 x 35 | 4,82 |
| 816620/0950 | 950     | 1090   | N.2 viti M8 x 35 | 5,06 |
| 816620/1000 | 1000    | 1140   | N.2 viti M8 x 35 | 5,33 |
| 816620/1120 | 1120    | 1260   | N.2 viti M8 x 35 | 5,93 |
| 816620/1250 | 1250    | 1390   | N.2 viti M8 x 35 | 6,58 |

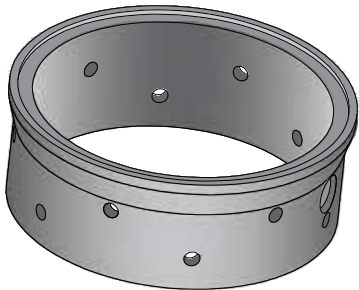
| CODICE   | DESCRIZIONE                      | DIMENSIONI CM | PESO KG. | CAPACITÀ LT. |
|----------|----------------------------------|---------------|----------|--------------|
| PER080   | Anello perdente                  | Ø 80x60h      | 200      | 300          |
| COPE100  | Coperchio pedonabile             | Ø 100x8h      | 120      |              |
| COCA100  | Coperchio carrabile              | Ø 100x20h     | 350      |              |
| PER100   | Anello perdente                  | Ø 100x60h     | 400      | 470          |
| COPE110  | Coperchio pedonabile             | Ø 110x10h     | 220      |              |
| COCA110  | Coperchio carrabile dir.         | Ø 110x18h     | 350      |              |
| PER125   | Anello perdente                  | Ø 125x60h     | 490      | 680          |
| COCA140  | Coperchio carrabile dir.         | Ø 140x20h     | 570      |              |
| PER150   | Anello perdente                  | Ø 150x60h     | 580      | 1060         |
| C0160    | Coperchio carrabile dir.         | Ø 160x20h     | 750      |              |
| PER200   | Anello perdente                  | Ø 200x60h     | 780      | 1880         |
| C0220    | Coperchio carrabile dir.         | Ø 220x20h     | 1600     |              |
| COCA2201 | Coperchio carrabile dir. la Cat. | Ø 220x25h     | 1950     |              |
| PER234   | Anello perdente                  | Ø 230x60h     | 860      | 2470         |
| C0250    | Coperchio carrabile dir.         | Ø 250x20h     | 2000     |              |

POZZO PERDENTE COMPLETO



COPERCHIO PER POZZO PERDENTE

MODELLO: COPE100  
MODELLO: COCA100  
MODELLO: COPE110  
MODELLO: COCA110  
MODELLO: COCA140  
MODELLO: C0160  
MODELLO: C0220  
MODELLO: COCA2201  
MODELLO: C0250



ANELLO POZZO PERDENTE

MODELLO: PER080  
MODELLO: PER100  
MODELLO: PER125  
MODELLO: PER150  
MODELLO: PER200  
MODELLO: PER234