

## TUBAZIONE MULTISTRATO PE-Xb/AI/PE



### Il prodotto

Mixal® è una tubazione multistrato caratterizzata da una estrema flessibilità ed è pertanto il prodotto ideale per la realizzazione degli impianti di riscaldamento e raffreddamento radiante a pavimento, parete e soffitto.

Grazie alle sue eccellenti prestazioni viene impiegato anche nella distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda, negli impianti di riscaldamento a radiatori e convettori, negli impianti industriali compresi quelli di distribuzione dell'aria compressa.

Mixal® combina i vantaggi dei materiali sintetici (polietilene reticolato e polietilene alta densità) 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 Mixal® 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, alluminio e polietilene alta densità garantisce una ottima flessibilità in fase di piegatura (anche manuale); il tubo Mixal® può essere piegato manualmente o meccanicamente con raggi di curvatura fino a 2,5 volte il suo diametro.

Una volta piegato ed installato il tubo Mixal® 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 Mixal® 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 Mixal® 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  $0,42 \pm 0,44$  W/m·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**

Mixal® 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 alta densità HDPE  | -               |
| Colore                                       | Bianco RAL 9003  | -               |
| Dimensioni                                   | 14÷32 mm   | -               |
| Applicazione                                 | Distribuzione di acqua potabile calda e fredda, acqua refrigerata, 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® 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                       | Ø16÷20   | B-s2,d0         |
|  | Ø25÷32   | C-s2,d0         |

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

## Campo di impiego

Le condizioni di impiego dei tubi Mixal® 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 P 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 Mixal® 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 $T_D$ | Durata della $T_D$        | Temperatura massima operativa $T_{max}$ | Durata della $T_{max}$ | Temperatura di malfunzionamento $T_{mal}$ | 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

I tubi Mixal® sono disponibili in rotoli o in barre dal diametro 14 mm fino al diametro 32 mm con guaina termoisolante da 6,10 e 13 mm oppure con guaina protettiva corrugata, altre configurazioni sono disponibili a richiesta.

Gamma tubi Mixal®.

| Dimensione tubo | Tubo Mixal® in rotolo     | Tubo Mixal® in barre | Tubo Mixal® con guaina termoisolante da 6 mm | Tubo Mixal® con guaina termoisolante da 10 mm | Tubo Mixal® con guaina termoisolante da 13 mm | Tubo Mixal® con guaina protettiva corrugata | Tubo Mixal® doppio rivestito con guaina corrugata |
|-----------------|---------------------------|----------------------|--|---|---|---|---|
| 14x2            | 100 m                     | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   | -   |
| 16x2            | 100, 120, 200, 240, 500 m | 5 m                  | 50 m (grigio, rosso, blu)                    | 50 m (rosso, blu)                             | 50 m (grigio)                                 | 50 m (rosso, blu)                           | 50 m (grigio)                                     |
| 18x2            | 100 m                     | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   | -   |
| 20x2            | 100, 240, 400 m           | 5 m                  | 50 m (grigio, rosso, blu)                    | 50 m (rosso, blu)                             | 50 m (grigio)                                 | 50 m (rosso, blu)                           | 50 m (grigio)                                     |
| 20x2,25         | 100 m                     | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   | -   |
| 25x2,5          | 50 m                      | 5 m                  | 50 m (grigio)                                | -   | -   | -   | -   |
| 26x3            | 50 m                      | 5 m                  | 25 m (grigio)<br>50 m (grigio, rosso, blu)   | 50 m (rosso, blu)                             | 50 m (grigio)                                 | 50 m (rosso, blu)                           | -   |
| 32x3            | 50 m                      | 5 m                  | -  | 25 m (grigio, rosso, blu)                     | 25 m (grigio)                                 | 50 m (rosso, blu)                           | -   |

## Caratteristiche dei tubi Mixal®

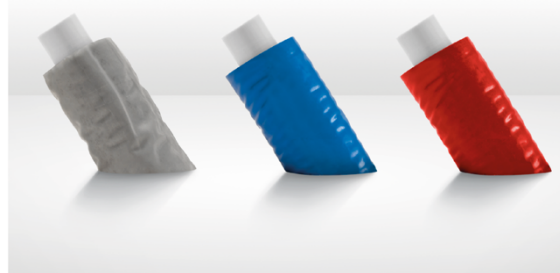
Le tubazioni Mixal® prive di isolamento sono adatte per molteplici applicazioni e se necessario possono essere opportunamente isolate una volta completata l'installazione.

Caratteristiche del tubo Mixal®.

|  |                 |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Diametro esterno</b>                    | <b>[mm]</b>     | 14    | 16    | 18    | 20    | 20    | 25    | 26    | 32    |
| <b>Spessore</b>                            | <b>[mm]</b>     | 2     | 2     | 2     | 2     | 2,25  | 2,5   | 3     | 3     |
| <b>Diametro interno</b>                    | <b>[mm]</b>     | 10    | 12    | 14    | 16    | 15,5  | 20,5  | 20    | 26    |
| <b>Volume di acqua</b>                     | <b>[l/m]</b>    | 0,078 | 0,113 | 0,154 | 0,201 | 0,188 | 0,329 | 0,314 | 0,53  |
| <b>Peso</b>                                | <b>[g/m]</b>    | 90    | 105   | 120   | 141   | 147   | 223   | 256   | 332   |
| <b>Peso con acqua</b>                      | <b>[g/m]</b>    | 168   | 218   | 274   | 342   | 335   | 551   | 569   | 861   |
| <b>Temperatura operativa</b>               | <b>[°C]</b>     | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  | 0÷80  |
| <b>Temperatura massima di esercizio</b>    | <b>[°C]</b>     | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    | 95    |
| <b>Pressione massima di esercizio</b>      | <b>[bar]</b>    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    |
| <b>Coefficiente di dilatazione termica</b> | <b>[mm/m·K]</b> | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 | 0,026 |
| <b>Conducibilità termica</b>               | <b>[W/m·K]</b>  | 0,42  | 0,42  | 0,42  | 0,43  | 0,42  | 0,44  | 0,43  | 0,44  |
| <b>Rugosità superficiale</b>               | <b>[mm]</b>     | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | 0,007 |
| <b>Permeabilità all'ossigeno</b>           | <b>[mg/l]</b>   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |

## Caratteristiche dei tubi Mixal® rivestiti con guaina termoisolante

I tubi Mixal® 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 Mixal® 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                              | 97    | 0,055                                 |
| 16x2    | 6                              | 28                              | 113   | 0,054                                 |
| 16x2    | 10                             | 36                              | 125   | 0,049                                 |
| 16x2    | 13                             | 42                              | 134   | 0,047                                 |
| 18x2    | 6                              | 30                              | 129   | 0,053                                 |
| 20x2    | 6                              | 32                              | 150   | 0,053                                 |
| 20x2    | 10                             | 40                              | 163   | 0,048                                 |
| 20x2    | 13                             | 46                              | 174   | 0,046                                 |
| 20x2,25 | 6                              | 32                              | 161   | 0,050                                 |
| 25x2,5  | 6                              | 37                              | 233   | 0,050                                 |
| 26x3    | 6                              | 38                              | 266   | 0,060                                 |
| 26x3    | 10                             | 46                              | 282   | 0,052                                 |
| 26x3    | 13                             | 52                              | 295   | 0,050                                 |
| 32x3    | 10                             | 52                              | 370   | 0,052                                 |
| 32x3    | 13                             | 58                              | 385   | 0,049                                 |

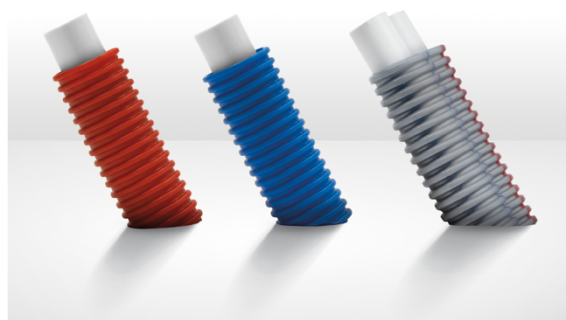
Le caratteristiche del materiale usato per la produzione della guaina termoisolante sono indicate nella tabella seguente.

### 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 | -                    | B <sub>L</sub> -s1, d0                    |
| Densità                             | [kg/m <sup>3</sup> ] | 33  |
| Conduttività termica (40°C)         | [W/m·K]              | 0,0374                                    |
| Resistenza alla trazione            | [N/mm <sup>2</sup> ] | >0,18                                     |
| Allungamento a rottura              | [%]                  | >80                                       |
| Fattore di resistenza al vapore μ   | -                    | 7400                                      |

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

I tubi Mixal® pre-rivestiti in fabbrica con guaina protettiva corrugata vengono generalmente usati in impianti di distribuzione idrosanitaria dove è richiesta una certa protezione o la possibilità di sfilamento e sostituzione del tubo.



### Caratteristiche del tubo Mixal® 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                             | 162   | 320            |
| 16x2 doppio | 0,85                  | 25                               | 318   | 320            |
| 20x2        | 0,9                   | 30,5                             | 221   | 320            |
| 20x2 doppio | 0,95                  | 30,5                             | 434   | 320            |
| 26x3        | 0,9                   | 37,5                             | 364   | 320            |
| 32x3        | 0,9                   | 44,8                             | 484   | 320            |

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

### 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 Mixal® è idoneo e certificato da Istituti internazionali per impieghi in impianti di distribuzione dell'acqua sanitaria: Bielorussia, Francia, Ungheria, Italia, Polonia, Romania, Serbia, Russia, Ucraina.

## Certificazioni

Il sistema Mixal® 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 Mixal® sono consultabili sul sito [www.valsir.it](http://www.valsir.it)

## Sistemi di giunzione

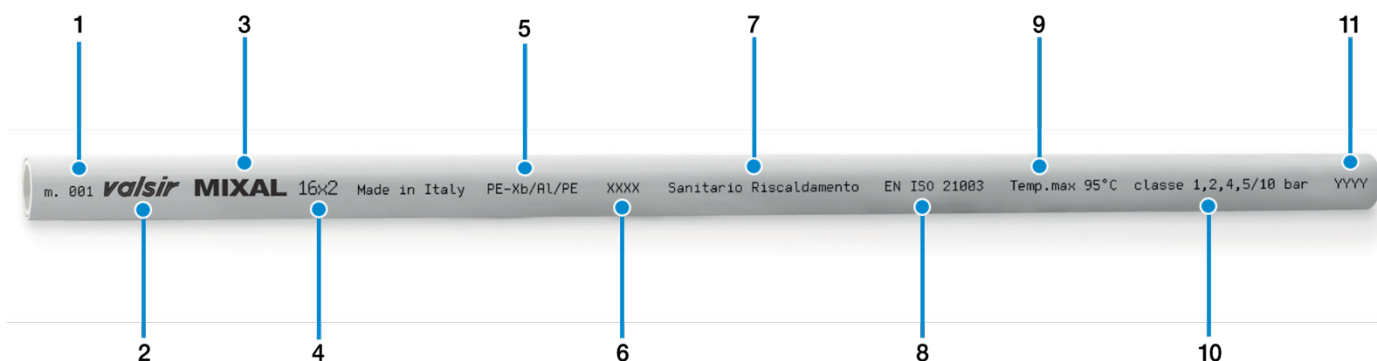
I tubi Mixal® possono essere abbinati con le diverse tipologie di raccordi prodotti da Valsir.

Sistemi di giunzione.

| Tubo Pexal® | Pexal® Brass<br>Raccordi a pressare in<br>ottone | Bravopress®<br>Raccordi a pressare in<br>tecnopolimero | Pexal® Easy<br>Raccordi a passaggio<br>totale in tecnopolimero | Pexal® Twist<br>Raccordi ad avvitare in<br>ottone |
|-------------|--|--|--|---|
| 14x2        | •  |  |  | •   |
| 16x2        | •  | •  |  | •   |
| 18x2        | •  |  |  | •   |
| 20x2        | •  | •  |  | •   |
| 20x2,25     | •  |  |  |   |
| 25x2,5      | •  | •  |  |   |
| 26x3        | •  | •  |  | •   |
| 32x3        | •  | •  |  | •   |

## Marcatura

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



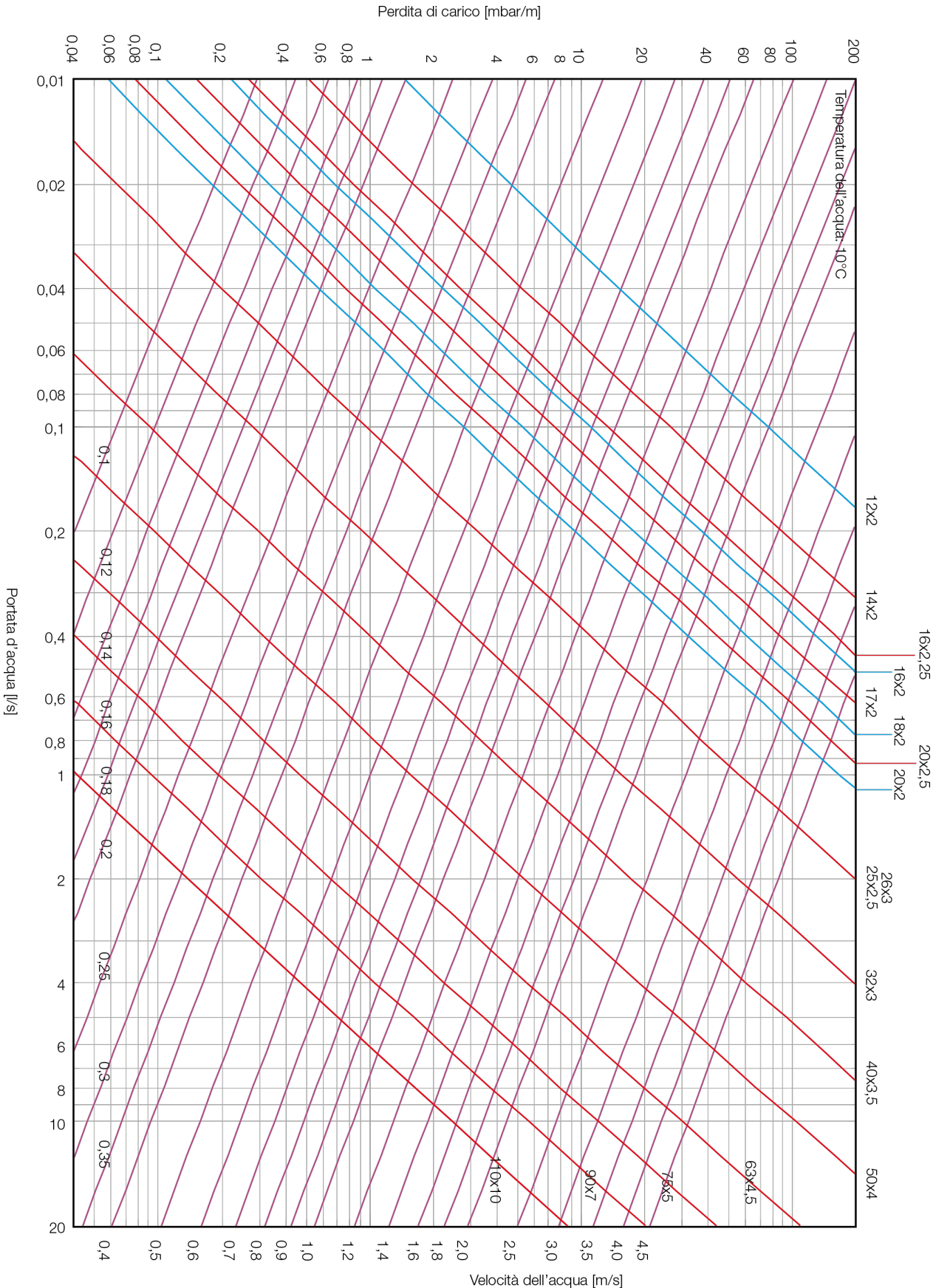
1. Metratura
2. Marchio del fabbricante
3. Nome commerciale (Mixal)
4. Diametro esterno e spessore
5. Identificazione del materiale (PE-Xb/AL/PE)
6. Indicazioni di produzione
7. Indicazione area di applicazione (sanitario e riscaldamento)
8. Riferimento normativo
9. Temperatura massima di impiego
10.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



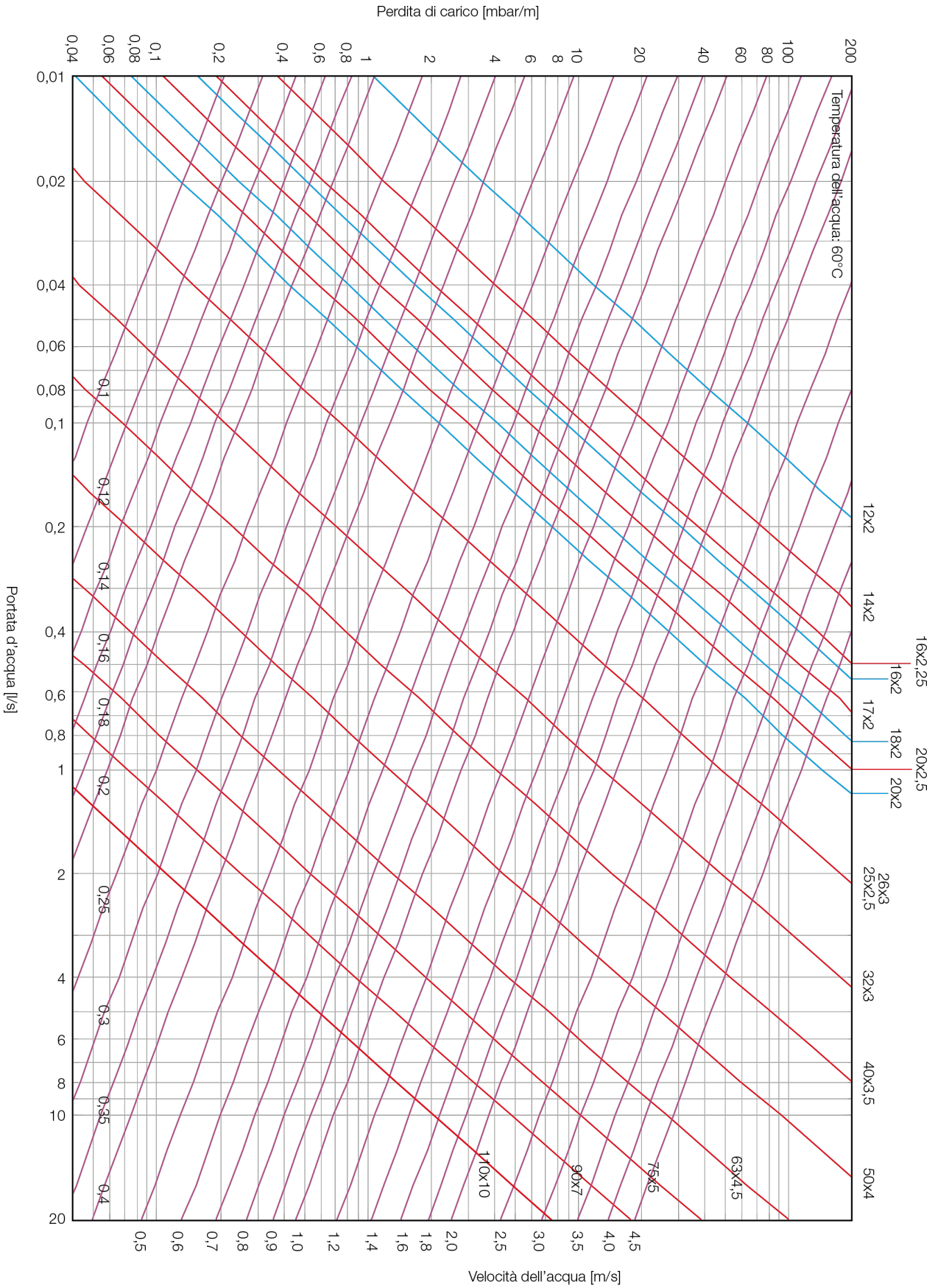
## Perdite di carico continue

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.

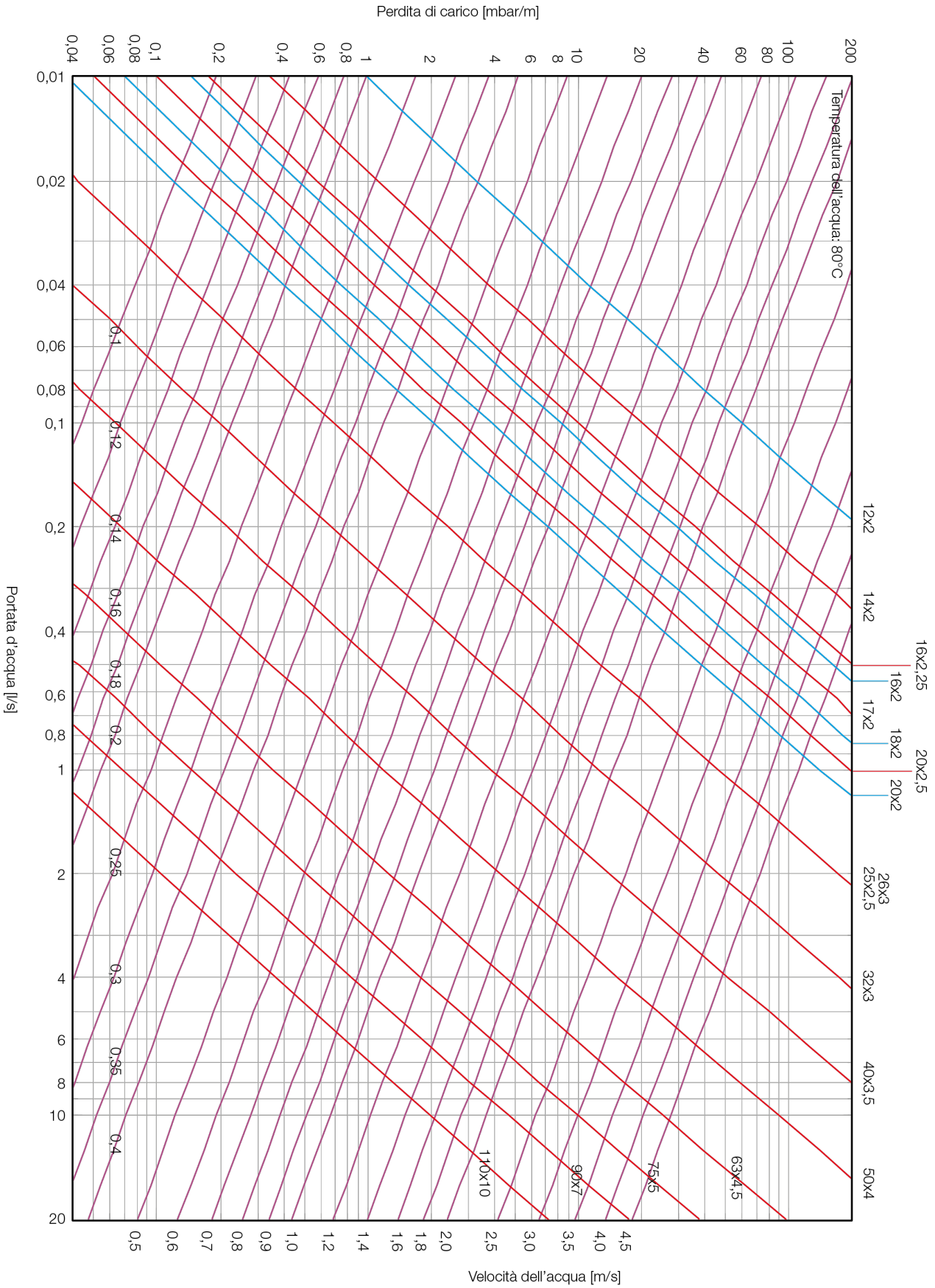
Perdite di carico continue per trasporto di acqua a 10°C.



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   | 0,1   |
| 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   | 0,2   |
| 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   | 0,5   |
| 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   | 0,8   |
| 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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  | 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  | 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  | 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  | 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  | 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  | 53,6  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 236,7 | 4,4  | 192,2 | 3,8  | 130,0 | 3,2  | 90,6  | 2,8    | 64,8  | 64,8  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 281,9 | 4,9  | 228,7 | 4,1  | 154,6 | 3,6  | 107,7 | 3,1    | 76,9  | 76,9  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 330,7 | 5,3  | 268,3 | 4,5  | 181,2 | 3,9  | 126,1 | 3,4    | 90,1  | 90,1  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 310,8 | 4,9  | 209,8 | 4,2  | 145,9 | 3,7    | 104,2 | 104,2 |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 240,3 | 4,5  | 167,1 | 4,0    | 119,2 | 119,2 |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 272,8 | 4,9  | 189,6 | 4,2    | 135,2 | 135,2 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 213,4 | 4,5    | 152,2 | 152,2 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 238,6 | 4,8    | 170,0 | 170,0 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 265,0 | 5,1    | 188,8 | 188,8 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 208,5 | 208,5 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 229,2 | 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<br>Q | 20x2 |       | 25x2,5/26x3 |       | 32x3 |       | 40x3,5 |      | 50x4 |      | 63x4,5 |      | 75x5 |      | 90x7 |      | 110x10 |      |
|-----------|------|-------|-------------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|
|           | 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   | 0,1   |
| 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   | 0,2   |
| 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   | 0,4   |
| 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   | 0,6   |
| 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   | 0,9   |
| 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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  | 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  | 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  | 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  | 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  | 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  | 45,0  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 205,3 | 4,4  | 165,9 | 3,8  | 111,3 | 3,2  | 77,0  | 2,8    | 54,7  | 54,7  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 245,8 | 4,9  | 198,6 | 4,1  | 133,1 | 3,6  | 92,0  | 3,1    | 65,3  | 65,3  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 289,9 | 5,3  | 234,1 | 4,5  | 156,7 | 3,9  | 108,3 | 3,4    | 76,8  | 76,8  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 272,4 | 4,9  | 182,3 | 4,2  | 125,8 | 3,7    | 89,2  | 89,2  |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 209,7 | 4,5  | 144,7 | 4,0    | 102,5 | 102,5 |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 239,0 | 4,9  | 164,8 | 4,2    | 116,7 | 116,7 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 186,2 | 4,5    | 131,8 | 131,8 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 208,9 | 4,8    | 147,8 | 147,8 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 232,8 | 5,1    | 164,7 | 164,7 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 182,4 | 182,4 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 201,1 | 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      |      |
| 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   | 0,1   |
| 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   | 0,2   |
| 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   | 0,3   |
| 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   | 0,5   |
| 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   | 0,8   |
| 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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   | 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  | 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  | 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  | 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  | 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  | 43,3  |
| 0,50 |      |       |      |       | 4,8     | 199,5 | 4,4  | 161,0 | 3,8  | 107,8 | 3,2  | 74,4  | 2,8    | 52,7  | 52,7  |
| 0,55 |      |       |      |       | 5,3     | 239,3 | 4,9  | 193,0 | 4,1  | 129,1 | 3,6  | 89,0  | 3,1    | 63,1  | 63,1  |
| 0,60 |      |       |      |       | 5,8     | 282,5 | 5,3  | 227,9 | 4,5  | 152,2 | 3,9  | 104,9 | 3,4    | 74,3  | 74,3  |
| 0,65 |      |       |      |       |         |       | 5,7  | 265,5 | 4,9  | 177,3 | 4,2  | 122,1 | 3,7    | 86,4  | 86,4  |
| 0,70 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,3  | 204,2 | 4,5  | 140,6 | 4,0    | 99,4  | 99,4  |
| 0,75 |      |       |      |       |         |       |      |       | 5,7  | 232,9 | 4,9  | 160,3 | 4,2    | 113,3 | 113,3 |
| 0,80 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,2  | 181,3 | 4,5    | 128,1 | 128,1 |
| 0,85 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,5  | 203,5 | 4,8    | 143,7 | 143,7 |
| 0,90 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       | 5,8  | 227,0 | 5,1    | 160,3 | 160,3 |
| 0,95 |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,4    | 177,7 | 177,7 |
| 1,0  |      |       |      |       |         |       |      |       |      |       |      |       | 5,7    | 196,0 | 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<br>Q | 20x2 |       | 25x2,5/26x3 |       | 32x3 |       | 40x3,5 |      | 50x4 |      | 63x4,5 |      | 75x5 |      | 90x7 |      | 110x10 |      |
|-----------|------|-------|-------------|-------|------|-------|--------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|--------|------|
|           | 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 |

