

JRG Sanipex MT

Documentazione tecnica

Descrizione del sistema
Metodi di posa / Direttive
Elementi per la calcoloazione
Istruzioni per il montaggio



Georg Fischer SpA

Via Sondrio 1
I-20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
Phone +39 (0)2 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer JRG AG

Hauptstrasse 130
CH-4450 Sissach
Phone +41 (0)61 975 23 23
info.jrg.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer GmbH

Daimlerstrasse 6
D-73095 Albershausen
Phone +49 (0)7161 302-0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH

Sandgasse 16
A-3130 Herzogenburg
Phone +43 (0)2782 85643-0
jrg.at.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

		Pagine
Descrizione del sistema	Tecnica del JRG Sanipex MT	6-14
	Abbreviazioni e simboli	6
	Tubazioni e raccordi d16 – d40	7
	Tubazioni e raccordi d50 + d63	7
	Tecnica di giunzione	7
	Attrezzi semplici	7
	Montaggio rapido e semplice	7
	Ecologia	7
	Servizi	8
	Campo di applicazione	8
	Messa in opera d'installazioni JRG Sanipex MT	8
	Tipi di posa	8
	Marcatura dei tubi JRG Sanipex MT	8
	Struttura dei tubi JRG Sanipex MT	9
	Dati tecnici dei tubi JRG Sanipex MT	9
	Condizioni di esercizio	9
	Marcatura dei tubi PE-X	10
	Dati tecnici dei tubi JRG Sanipex	11
	Sezioni della tecnica di giunzione	12
	Garanzia di qualità e omologazioni	13
	Sicurezza igienica	13
	Resistenza chimica	13
Tipi di posa/direttive		15-28
	Temperatura di lavorazione	15
	Allungamento	15
	Isolamento	15
	Perdite di calore	15
	Bollitori	15
	Protezione antincendio	16
	Protezione acustico	17
	Radiazioni UV	17
	Messa a terra di impianti elettrici	17
	Prova di pressione	17
	Verbale di prova	17
	Messa in funzione	17
	Fissaggi delle tubazioni	17
	Distanze di fissaggio	18
	Compensazione mediante gomiti di espansione	19
	Compensazione mediante gomiti di espansione ad U	19
	Punti fissi per tubazione montante	20
	Dettagli dei punti fissi	20
	Posa nel vano tecnico	21
	Tipi di posa delle tubazioni	22
	Distanze di fissaggio	22
	Fissaggi delle tubazioni	24
	Montaggi	25
Basi di calcolo		29-49
	Determinazione del diametro dei tubi	29
	Flusso volumetrico di punta	31
	Nomogrammi – perdita di carico	32
	Valori indicativi di pressioni di flusso minime	34
	Portata di punta	35
	Perdite di carico	36-39/41
	Tempi di erogazione	40/42
	Contenuti d'acqua	40/42
	Emissione di calore	43-44
	Tubazioni dell'acqua fredda	45
	Tubazioni dell'acqua calda	45
	Allungamento termico	46
	Lunghezza dei gomiti di espansione	46

	Pagine
Basi di calcolo	29-49
Diagramma dei gomiti di espansione	47
Allungamento termico delle tubazioni JRG Sanipex	48
Allungamento delle tubazioni JRG Sanipex	49
Procedura di montaggio	50-79
Procedura di montaggio d16 – d40 (con allargatubi idraulico)	50-51
Regolazione dell'allargatubi d50 + d63	52
Procedura di montaggio d50 + d63 (con allargatubi idraulico)	53
Procedura di montaggio (con espansore manuale)	54-55
Procedura di montaggio del raccordo a morsetto da bordare in bronzo/ottone	56
Attacco con raccordi JRG Sanipex MT e JRG Sanipex	57
Procedura di piegatura con piegatubi	59
Tecnica di piegatura	60
Tecnica con dima di piegatura manuale (inizio piegatura – inizio gomito del tubo)	61
Misure di piegatura minime – combinazioni di tubi (senza pezzi stampati)	63-64
Diramazione	65-79
Modelli da copiare	80-84
Foglio isometrico	80
Tabella di calcolo delle perdite di carico	81
Verbali della prova di pressione JRG Sanipex MT	82
Verbali della prova di pressione JRG Sanipex	83
Descrizione del sistema	85-87
JRG Sanipex MT Calor	85-87
Simboli ed abbreviazioni impiegati	86
Requisiti generali	86
Campo di applicazione	87
Avvertenze di progettazione	88-89
Direttive generali	88
Misurazione termica ed isolamento Svizzera	88
Misurazione termica ed isolamento Germania	88
EnEV – Regolamento sul risparmio energetico	89
Tipi di posa / Direttive	90-101
Sistemi di distribuzione del calore	90
Attacco del radiatore	90
Attacco del radiatore nella prospettiva del piano	91
Tipi di posa dei tubi	92
Getto d'asfalto, fissaggio dei tubi	93
Esempi di attacco del radiatore	94
Isolamento acustico	94
Collegamento con filettatura esterna	94
Curva per allacciamento ai radiatori	95
Collegamento con cono	95
Condotto angolare per tubi	96
Collegamento con cono	96
Attacco per rubinetteria doppio	97
Elemento di collegamento sotto intonaco per radiatori	97
Kit zoccolini MT	98
Raccordo a quattro vie a 90°	98
Punti alti e bassi del guidatubi	99
Misurazione termica	99
Distributore	99
Distributore incassato	100
Guidatubo in corrispondenza del distributore	100
Sottofondo	100
Messa in funzione	101
Prova di pressione impianti di riscaldamento acqua calda	101
Acqua di riempimento riscaldamento	101

	Art.-No.	Pagine
Basi di calcolo		102-113
Dimensionamento delle tubazioni del riscaldamento centrale		102
Velocità dell'acqua, caduta di pressione		102
Dimensionamento di massima		102
Esempio, annotazione, conversione		102
Nomogramma caduta di pressione per attrito del tubo		103
Tabelle di progetto		104-112
- 45/35°C		104-106
- 55/45°C		107-109
- 70/55°C		110-112
Valori Zeta (resistenze singole)		113
Esempio di progettazione		114-116
Esempio di progettazione del sistema bitubo		114
Procedura di calcolo		115
Formule		116
Valori zeta		116
Calcolo fase per fase		116
Modelli da copiare		117-118
Calcolo della perdita di carico		117
Verbale della prova di pressione		118

Tecnica JRG Sanipex MT

Vi preghiamo di leggere attentamente il presente capitolo sulla tecnica JRG Sanipex MT prima di progettare e di impiegare il sistema. I simboli utilizzati hanno il seguente significato:



Pericolo

Questo simbolo indica un elevato rischio di lesione per le persone. Si devono rispettare le avvertenze di sicurezza.



Attenzione

Questo simbolo richiama l'attenzione su un'informazione che, se trascurata, può essere causa di notevoli danni a cose. Si devono rispettare le avvertenze di sicurezza.



Avvertenza

Questo simbolo richiama l'attenzione su un'informazione contenente importanti indicazioni concernenti l'uso. L'inosservanza può causare guasti.

Abbreviazioni e simboli:

- M: Filettatura metrica in conformità a DIN ISO 261
Rp: Filettatura interna cilindrica per collegamenti ermetici nel filetto in conformità ad ISO 7 / 1 e DIN 2999 / 1
R: Filettatura esterna conica per collegamenti ermetici nel filetto in conformità ad ISO 7 / 1 e DIN 2999 / 1
G: Filettatura cilindrica interna ed esterna per collegamenti non ermetici nel filetto in conformità a DIN ISO 228 / 1
GN: Grandezza nominale (grandezza del filetto)
DN: Diametro nominale (diametro interno)
PN: Pressione nominale

 Dimensione della chiave esagonale

 Dimensione della chiave quadra

 Unità d'imballaggio

Designazione della superficie:

- R: Grezza
C: Cromata

JRG Sanipex MT

Il marchio JRG Sanipex MT contraddistingue un sistema innovativo che, assieme al programma completo JRG Sanipex ed alla rubinetteria JRG, offre un sistema per tutta la casa.

La sigla MT è sinonimo di "multitecnologia" ed identifica una qualità di punta mediante abbinamenti innovativi con materiali di alta qualità.

Tubazioni e raccordi	<p>Il sistema d'installazione JRG Sanipex MT consiste di tubazioni multistrato di alta qualità (PE-X /Al /PE-X) e di una tecnologia di raccordi unica.</p> <p>Il tubo multistrato metallico è formato da un tubo portante in alluminio rivestito internamente con polietilene reticolato bianco ed esternamente con polietilene reticolato nero.</p>
d16 – d40	<p>Il raccordo è ottenuto grazie all'applicazione di una tecnologia a due strati. Con una speciale tecnica d'iniezione di materie plastiche, è possibile unire lo strato interno in PPSU resistente all'acqua calda con lo strato esterno in vetroresina PA altamente resistente alle sollecitazioni meccaniche. Questo "raccordo nel raccordo" viene poi fissato al tubo multistrato con un dado per raccordi resistente alle alte sollecitazioni meccaniche in vetroresina PA.</p> <p>Nelle dimensioni d16 e d20, possono essere collegati anche tubi JRG Sanipex in polietilene reticolato.</p>
d50 + d63	<p>Il raccordo è in bronzo secondo DIN EN 1982 e presenta un'elevata resistenza alla corrosione. Il collegamento del tubo al raccordo avviene tramite l'adattatore in plastica PPSU per raccordi da bordare resistente all'acqua calda premontato in fabbrica, mediante un dado per raccordi resistente alle alte sollecitazioni meccaniche in vetroresina PA.</p> <p>Il rivoluzionario sistema d'installazione JRG Sanipex MT nelle dimensioni da d16 a d63 è idoneo negli impianti sanitari, di riscaldamento e dell'aria compressa. Esso può essere utilizzato per acqua fredda PN 10, per acqua calda PN 10 e 95°C e per aria compressa PN 15 e 40°C (asciutta ed esente da olio).</p>
Tecnica di giunzione	<p>Nello sviluppo e nella realizzazione della tecnica di giunzione JRG Sanipex MT, la JRG Gunzenhauser AG ha potuto beneficiare ampiamente delle positive esperienze maturate con il collaudato sistema di raccordi a vite da bordare. Il mantenimento della sezione di tubo fino alla dimensione d63 rappresenta quindi la più logica delle conseguenze.</p> <p>La stessa tecnica di giunzione consente, inoltre, di montare direttamente rubinetterie in bronzo JRG di qualità nel sistema di tubazioni (realizzate secondo DIN EN 1982).</p> <p>La tecnica di giunzione JRG Sanipex MT è esente da punti di ristagno ed offre una giunzione di massima sicurezza.</p>
Attrezzi semplici	<p>Gli attrezzi necessari al montaggio, concepiti espressamente per il sistema d'installazione JRG Sanipex MT, offrono al montatore un elevato grado di sicurezza all'atto del montaggio.</p>
Montaggio rapido e semplice	<p>Il semplice uso di attrezzi consente un montaggio rapido e sicuro. Il raccordo è allentabile e può quindi essere nuovamente montato più volte. Attenetevi alle istruzioni per l'uso, la manutenzione ed il montaggio degli attrezzi.</p> <p>I componenti versatili del sistema semplificano la razionale prefabbricazione ed il montaggio dei componenti.</p>
Ecologia	<p>Ovviamente, l'intero programma di produzione del sistema JRG Sanipex MT si compone di materiali ecologici e riciclabili. La JRG Gunzenhauser AG vuole così sottolineare il suo rapporto con l'ambiente ed il rispetto per le risorse nel corso dello sviluppo di nuovi prodotti.</p>

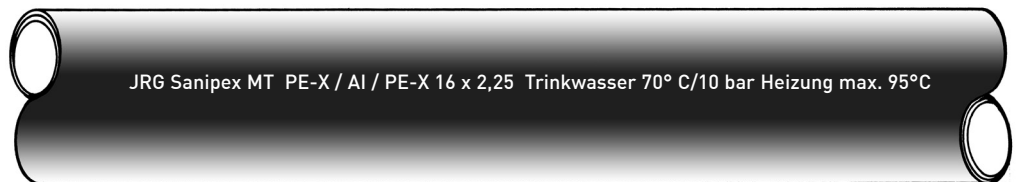
Servizi	Per quesiti sulla progettazione ed esecuzione, vi preghiamo di affidarvi al nostro consulente tecnico di vendita competente oppure al nostro servizio di assistenza tecnica.
Campo di applicazione	Il sistema d'installazione JRG Sanipex MT per acqua potabile può essere utilizzato unicamente per acqua potabile conforme alle norme e regolamenti di legge e per impianti di riscaldamento, per acqua piovana e per aria compressa. Generalmente, la compatibilità fluido ↔ materiale deve essere verificata. Su richiesta, altri fluidi e relative composizioni.
Messa in opera d'installazioni JRG Sanipex MT	<p>L'installazione deve ottemperare alle norme vigenti, come pure alle indicazioni della documentazione tecnica in possesso. Si devono osservare eventualmente le disposizioni dell'ente di erogazione idrica locale.</p> <p>Il montaggio del sistema di installazione JRG Sanipex MT va esclusivamente effettuato con l'ausilio di attrezzi di montaggio JRG Sanipex MT. Se vengono utilizzati raccordi con morsetto da bordare JRG Sanipex in abbinamento con tubi JRG Sanipex MT, si possono usare solo attrezzi JRG Sanipex.</p>




Attenetevi alle istruzioni per l'uso, la manutenzione ed il montaggio degli attrezzi.

Tipi di posa	Installazione a vista o ad incasso In vani tecnici In intercapedini, elementi strutturali, costruzioni in legno e costruzioni leggere Distribuzione estesa o nel sistema di punti di presa singoli
---------------------	---

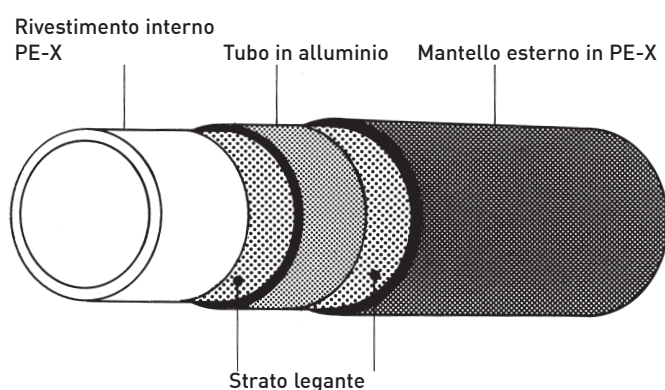
Tubi JRG Sanipex MT



Marchatura dei tubi JRG Sanipex MT

JRG Sanipex MT PE-X / Al / PE-X 16 x 2.25 Acqua potabile 70°C/10 bar Riscald. max. 95°C DVGW DW-8501 BM0013 ÖVGW W1.390 ÖNORM B5157 testato Tipo 1-A-B-C TW  HO 34531 WA B01634 73 3N	Nome del prodotto Tubo multistrato Diametro esterno x spessore parete Sollecitazione continua Acqua potabile Temperatura di riscaldamento max. Numero di omologazione DVGW Numero di omologazione ÖVGW Contrassegno di qualità RAL per GKR Luogo e data di produzione N. d'ordine Codice di fabbrica interno
--	--

Struttura del tubo JRG Sanipex MT



Dati tecnici dei tubi JRG Sanipex MT

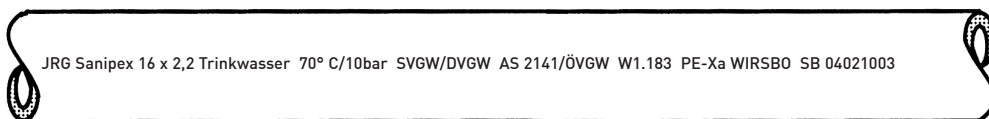
Denominazione	Unità	JRG Sanipex MT PE-X / Al / PE-X						
Dimensione del tubo	DN	12	15	20	25	32	40	50
Diametro esterno	mm	16	20	26	32	40	50	63
Spessore parete	mm	2.25	2.5	3	3	3.5	4	4.5
Diametro interno	mm	11.5	15	20	26	33	42	54
Volume interno	l / m	0.104	0.177	0.314	0.531	0.855	1.350	2.230
Peso del tubo	g / m	134	185	285	393	605	886	1265
Peso del tubo con acqua 10°C	g / m	238	362	603	928	1460	2236	3495
Temp. di esercizio, funzion. continuo	° C	70 (50 anni)						
Temperatura di esercizio max.	° C	95 (a breve termine)						
Pressione di esercizio max.	bar	10						
Aria compressa (asciutta ed esente da olio)	bar / ° C	15 bar fino a 40° C / 10 bar da 41° fino a 70° C						
Rugosità superficiale del tubo interno	µm	7.0						
Coefficiente di dilatazione lineare	α	0.024						
Conducibilità termica	W / mK	0.43						
Tenuta all'ossigeno		secondo DIN 4726						
Indice di combustione		CH: IV.2 / D: B2 (normalmente infiammabile)						
Carico di combustione	MJ / m	3.36	4.54	7.42	8.23	12.14	16.83	21.18
Raggio di curvatura	mm	≥ 3.5 x d (con dima) / 5 x d (senza dima)						
Caratteristiche		alta resistenza alla corrosione, basso deposito calcareo alta resistenza allo scorrimento a lunga durata, inodore e insapore						

Condizioni di esercizio secondo SVGW e DVGW (DIN 1988 / Parte 2)

	Sovrappressione di esercizio bar	Temperatura ° C	Durata annua ore/anno
Acqua fredda 1)	0 bis 10 (variabile)	Fino a 25	8760
Acqua calda 2)	0 bis 10 (variabile)	Fino a 60 Fino a 85	8710 50

- 1) Temperatura di riferimento per la resistenza allo scorrimento a lunga durata: 20°C
- 2) Temperatura di riferimento per la resistenza allo scorrimento a lunga durata: 70°C. Per il dimensionamento dei tubi di plastica nelle installazioni domestiche d'acqua potabile (tubi freddi/caldi), la sollecitazione riferita ai 50 anni va calcolata introducendo un fattore di sicurezza $\geq 1,5$ riferito alla curva per il carico di scorrimento.

Marcatura dei tubi Tubo PE-Xa, bianco



JRG Sanipex
16 x 2, 2
acqua potabile 70° C/10 bar

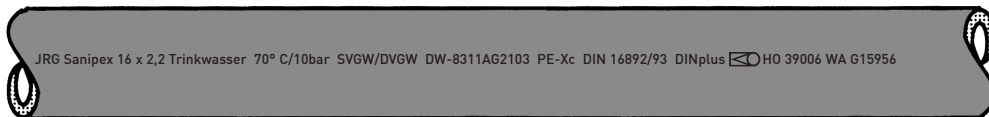
SVGW
DVGW AS 2141
ÖVGW W 1.183
PE-Xa

DIN 16892 / 93

WIRSBO
SB 04021003

Nome del prodotto
Diametro esterno x spessore parete
Temperatura di esercizio/fluido/pressione
di esercizio max.
Omologazione svizzera
Omologazione tedesca e numero
Omologazione austriaca e numero
Polietilene reticolato secondo il procedimento
Engel
Norme sui requisiti di qualità e misure
dei tubi PE-X
Fabbricante del tubo
Dati di produzione

Marcatura dei tubi Tubo PE-Xc, blu



JRG Sanipex
16 x 2,2
Drinking water 70° C/10bar

SVGW
DVGW DW-8311AG2103
PE-Xc

DIN 16892 / 93

DINplus

HO 39006

WA G15956

Nome del prodotto
Diametro esterno x spessore parete
Temperatura di esercizio/fluido/pressione
di esercizio max.
Omologazione svizzera
Omologazione tedesca e numero
Polietilene reticolato con reticolazione a fascio
di elettroni
Norme sui requisiti di qualità
e misure dei tubi PE-X
Contrassegno di qualità RAL
Fabbricante del tubo, luogo di produzione,
data di produzione
Numero d'ordine

Dati tecnici dei tubi JRG Sanipex

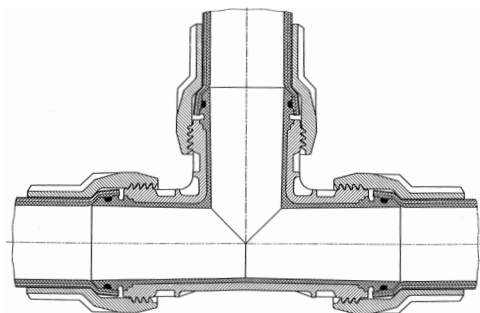
Denominazione	Unità	JRG Sanipex PE-Xa e PE-Xc	
Dimensione del tubo	DN	12	15
Diametro esterno	d mm	16	20
Spessore parete	s mm	2.2	2.8
Diametro interno	mm	11.6	14.4
Volume interno	l / m	0.10	0.16
Peso del tubo	g / m	86	120
Peso del tubo con acqua 10°C	g / m	186	280
Temp. di esercizio, funzion. continuo	° C	70 (50 anni)	
Temperatura di esercizio max.	° C	95 (a breve termine)	
Pressione di esercizio max.	bar	10	
Aria compressa (asciutta ed esente da olio)	bar / ° C	10 bar fino a 40° C / 7 bar da 41° fino a 70°C	
Rugosità superficiale del tubo interno	µm	7.0	
Coefficiente di dilatazione	mm/mK	a 20° C: $1,4 \times 10^{-4}$ (1/K) / a 100° C: $2,0 \times 10^{-4}$ (1/K)	
Conducibilità termica	W / mK	0.38	
Indice di combustione		CH: IV.2 / D: B2 (normalmente infiammabile)	
Raggio di curvatura	mm	≥ 8,5 x d	
Caratteristiche		alta resistenza alla corrosione, basso deposito calcareo alta resistenza allo scorrimento a lunga durata, inodore e insapore	

Tubi di protezione 5730xxx

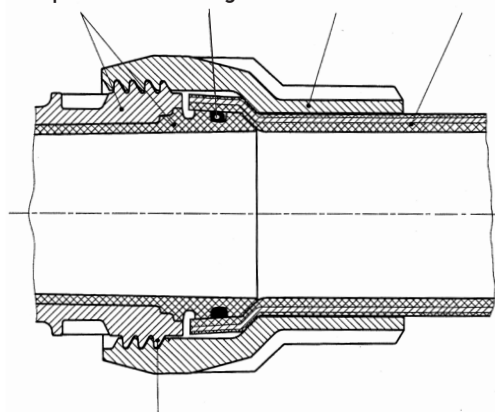
Materiale	polietilene a bassa pressione
Densità	0,950 g/cm ³
Indice di fusione	MFI 190/5:0,4 g/10 min.
Resistenza allo strappo	25 N/mm ²
Allungamento a rottura	600%
Termostabilità	100°C

Raccordi in plastica
JRG Sanipex MT d16 - d40

Raccordo esterno PA GF 30% / Raccordo interno PPSU



Raccordo in plastica O-ring Dado per raccordi Tubo JRG Sanipex MT

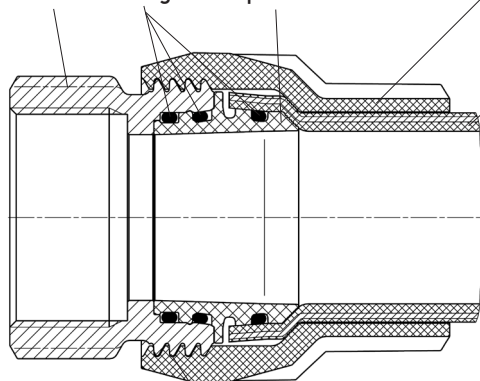


Filetto a denti di sega

JRG Sanipex MT, Raccordo brevettato a morsetto da bordare in plastica per tubi multistrato

JRG Sanipex MT, Raccordo brevettato a morsetto da bordare, con adattatore di bordatura in plastica, premontato

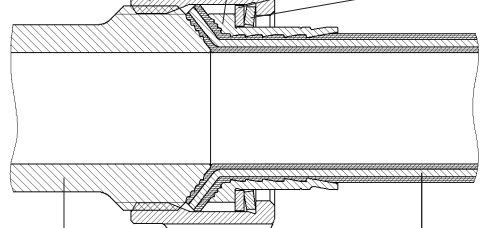
Raccordo in bronzo O-ring Adattatore di bordatura in plastica Dado per raccordi Tubo JRG Sanipex MT



Filetto a denti di sega

JRG Sanipex MT, Raccordo brevettato a morsetto da bordare in bronzo per bronzo/ottone per tubi JRG Sanipex MT

Dado per raccordi in bronzo Anello di fermo Disco scorrevole Molla a tazza



Raccordo da bordare in bronzo Tubo JRG Sanipex MT

Attrezzi Gli attrezzi di montaggio servono per montare il sistema di installazione JRG Sanipex MT. Gli attrezzi non vanno usati per scopi diversi.



Uso e manutenzione

Per l'uso e la manutenzione dell'attrezzo di montaggio JRG Sanipex MT, attenersi alle istruzioni per l'uso e la manutenzione.

Garanzia di qualità e omologazioni

I tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT sono soggetti ad un continuo controllo elettronico durante la produzione. Tutte le prove di breve e di lunga durata vengono effettuate dal fabbricante nel proprio laboratorio, in conformità alle direttive del foglio di lavoro DVGW. Le prove si svolgono sotto la supervisione dell'Istituto Statale delle Prove sui Materiali (MPA) di Darmstadt. I raccordi per tubi vengono controllati anche dall'istituto MPA di Darmstadt e sottoposti ad un controllo qualitativo annuo.

Sicurezza igienica

Per il sistema JRG Sanipex MT viene fornito un certificato di sicurezza igienica. Con il certificato di prova del Centro Tecnologico -Divisione Acque- DVGW viene dimostrato che i componenti in plastica sono conformi alle raccomandazioni sull'acqua e plastica (KTW) dell'Ufficio d'Igiene Federale tedesco ed ottemperano ai requisiti fondamentali dettati dall'ente federale per l'analisi e la ricerca sui generi alimentari secondo la norma ÖNORM B5014, parte 1. I componenti in plastica JRG Sanipex MT vengono costantemente controllati secondo le raccomandazioni KTW. I prodotti JRG Sanipex e JRG Sanipex MT soddisfano i requisiti di cui al foglio di lavoro DVGW W 270.

Resistenza chimica

I tubi ed i componenti del sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, come pure la rubinetteria JRG soddisfano i requisiti del Regolamento sull'Acqua Potabile (TrinkwV 2001) e possiedono una grande resistenza:

- a tutte le sostanze naturali contenute nell'acqua potabile secondo DIN 2000
- alle sostanze disinfettanti, detergenti ed anticorrosive secondo il § 11 del Regolamento sull'Acqua Potabile.



Processo di disinfezione

Si devono osservare i criteri ed i processi di disinfezione secondo il § 11 del Regolamento sull'Acqua Potabile (TrinkwV 2001).

**Disinfezione**

Per le disinfezioni degli impianti dell'acqua potabile con tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, componenti di sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT e rubinetteria JRG, si possono impiegare al massimo le seguenti concentrazioni di cloro:

Disinfezione continua:

I tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, i componenti di sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT e la rubinetteria JRG possono essere impiegati costantemente con acqua potabile clorata avente un contenuto di cloro fino a 0,3 mg/l (valore limite secondo il Regolamento sull'Acqua Potabile 2001).

Disinfezione non continua:

Per le disinfezioni non continue, i tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, i componenti di sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT e la rubinetteria JRG possono essere sollecitati due volte all'anno con un contenuto di cloro di 50 mg/l per 24 ore o un contenuto di cloro di 100 mg/l per 16 ore.



La qualità dell'acqua (valore pH), le sostanze contenute nell'acqua come pure le condizioni di esercizio possono, in presenza di acque clorate, influire direttamente sulla durata utile dell'impianto.

**Qualità dell'acqua**

In zone con acque aggressive, raccomandiamo:

- di sistemare in modo ben accessibile gli impianti JRG Sanipex MT
- di eseguire le tubazioni di distribuzione con JRG Sanipex classic nel sistema di punti di presa singoli e di posarle in modo che sia possibile una sostituzione dei componenti di sistema in qualsiasi momento senza danneggiare la struttura.

**Materiali da costruzione**

I componenti del sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT vanno adeguatamente protetti contro il contatto diretto con oli, grassi, solventi, adesivi contenenti solventi (nastri adesivi), schiume, bitumi e materiali da costruzione.

**Influssi ambientali**

Nel caso d'installazioni in ambienti aggressivi oppure in locali con condizioni ambientali incontrollabili, i componenti del sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT vanno adeguatamente protetti.

In caso di dubbio, siamo a disposizione per fornirvi consigli.

Temperatura di lavorazione Il sistema JRG Sanipex MT può essere trattato da -15°C a $+50^{\circ}\text{C}$.

Allungamento



Allungamento dovuto alla dilatazione termica

Gli allungamenti termici devono essere compensati a seconda della situazione d'installazione.

Durante la posa di tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, occorre tenere conto dell'allungamento dovuto alla dilatazione termica.

Isolamento

Gli impianti JRG Sanipex e JRG Sanipex MT devono essere isolati contro la propagazione di rumori.

Gli impianti JRG Sanipex e JRG Sanipex MT devono essere isolati contro la condensa, i riscaldamenti e le emissioni/perdite di calore. Attenetevi alle basi di calcolo ed alle avvertenze.

Perdite di calore

L'inserimento di un termomiscelatore JRGUMAT nell'alimentazione dell'acqua calda può ridurre le perdite di calore. Il funzionamento dell'impianto è più economico e confortevole.

Richiedete la nostra documentazione dettagliata.



Riscaldatore elettrico ausiliario

I riscaldatori elettrici ausiliari possono essere fatti funzionare negli impianti JRG Sanipex MT. La temperatura superficiale non deve comunque mai superare 95°C . Se per il fissaggio si deve ricorrere all'uso di nastri adesivi, accertarsi che non contengano solventi.

Osservare i dati forniti dal costruttore dei nastri termici.

Bollitori

Le temperature massime ammesse del sistema in funzionamento continuo sono menzionate nelle condizioni di esercizio. L'impiego di bollitori a flusso continuo in abbinamento con i tubi JRG Sanipex MT è stato collaudato ed è consentito. Inserire regolatori di temperatura o limitatori della temperatura di sicurezza nei bollitori a flusso continuo per proteggere i materiali delle tubazioni per i quali è dimostrato che non viene superata una temperatura dell'acqua di 95°C in nessun punto ed in nessun momento, anche mediante riscaldamento ausiliario. In caso di apparecchi ad azionamento idraulico, l'automatismo d'interruzione deve assicurare che gli effetti del riscaldamento ausiliario non causino pressioni superiori a 10 bar.



Impianti antincendio

Per la posa di tubazioni d'impianti antincendio e di irrorazione con componenti del sistema JRG Sanipex MT, valgono le disposizioni e le direttive antincendio locali.

Protezione antincendio

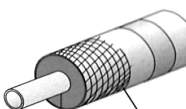
I tubi ed i raccordi JRG Sanipex MT soddisfano i seguenti indici di combustione:

CH: IV,2
D: B2 (normalmente infiammabile)

Nelle zone con pericolo d'incendio, si devono prevedere i tubi con passaggi dei tubi adeguati in base alle disposizioni locali.

Variante di esecuzione in base al certificato di prova dell'ente d'ispezione tecnica delle calotte Rockwool: ABP n. P 3726/4140-MPA BS

Elemento strutturale da F30 a F90	R 30	da R 60 a R 90
Copertura massiccia Spessore min. 150 mm		
Parete massiccia Spessore min. 100 mm		
Parete divisoria leggera Spessore min. 100 mm		



Guaina antincendio
Rockwool 800
Spessore min. 30 mm

Dimensione del tubo Diametro esterno Da (mm)	Conlit 150 U			Rockwool 800 1) 2) 3)		
	Tipo 3)	Spessore isolante 4) s [mm]	Foro dell'anima Dk [mm]	EnEV 100 % Tipo, caldo	EnEV 50 % Tipo, caldo	DIN 1988 Tipo freddo 3)
16,0	16/22	22,0	60	18/20	18/20	18/20
20,0	20/20	20,0	60	22/20	22/20	22/20
26,0	26/17	17,0	60	28/20	28/20	28/20
32,0	32/24	24,0	80	35/30	35/20	35/20
40,0	40/20	20,0	80	42/40	42/20	42/20
50,0	50/25	25,0	100	54/40	54/30	54/30

Avvertenze/Condizioni d'installazione particolari

- 1) Per singoli casi, si deve indicare lo spessore minimo d'isolamento disponibile.
- 2) Quale ulteriore isolamento, si può utilizzare l'isolamento Rockwool RS800
- 3) Per le tubazioni fredde, deve essere presente una barriera del vapore secondo DIN 1988-2, quindi impiegare esclusivamente calotte isolanti Conli 150 U/Rockwool.
- 4) Spessore isolante secondo EnEV 50% come pure secondo DIN 1988 idoneo al diametro del foro dell'anima Dk
- 5) Le guaine dei tubi di protezione oppure gli isolamenti applicati in fabbrica devono essere rimossi nella zona passante.

Si devono considerare tutte le condizioni limite dei certificati di collaudo rilasciati dall'ente d'ispezione tecnico generali indicati (ABP).

Fonte: Ausilio per la progettazione ed il montaggio di Rockwool per impianti di tubazioni, aggiornato al 2/2007

Protezione acustica I sistemi d'installazione JRG Sanipex e JRG Sanipex MT e la rubinetteria JRG soddisfano i requisiti secondo la norma DIN 4109 e SIA I81 (6.2006) nella misura in cui il montaggio avviene secondo le regole riconosciute della tecnica e le istruzioni per il montaggio JRG e le disposizioni in materia. A seconda del requisito e/oppure del tipo di posa, i componenti del sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT devono essere isolati anche contro la trasmissione acustica.

Radiazioni UV Il mantello esterno in PE-X dei tubi JRG Sanipex MT è sufficientemente resistente ai raggi UV e può essere posato liberamente in edifici. I componenti del sistema JRG Sanipex e JRG Sanipex MT, però, non dovrebbero essere esposti per lungo tempo ai raggi solari diretti.



Protezione antigelo

Impianti JRG Sanipex MT esposti ai rigori del gelo vanno completamente svuotati in presenza di temperature negative o altrimenti protetti dal gelo.

Messa a terra d'impianti elettrici Gli impianti JRG Sanipex MT non possono essere usati come conduttori di terra.

Prova di pressione Gli impianti JRG Sanipex MT vanno sottoposti ad una prova di pressione. Questa deve avvenire secondo le disposizioni locali vigenti. Ogni singolo raccordo a morsetto da bordare va controllato visivamente.

Nel caso d'impianti JRG Sanipex MT combinati con sistemi di distribuzione "tubo nel tubo" JRG Sanipex, si deve effettuare la prova di pressione, se possibile, separatamente. Se ciò non fosse possibile, la prova di pressione deve essere eseguita secondo la procedura di prova del PE-X. (Descrizione del sistema JRG Sanipex).

Per motivi igienici, al termine della prova di pressione con acqua, l'impianto deve essere completamente svuotato.

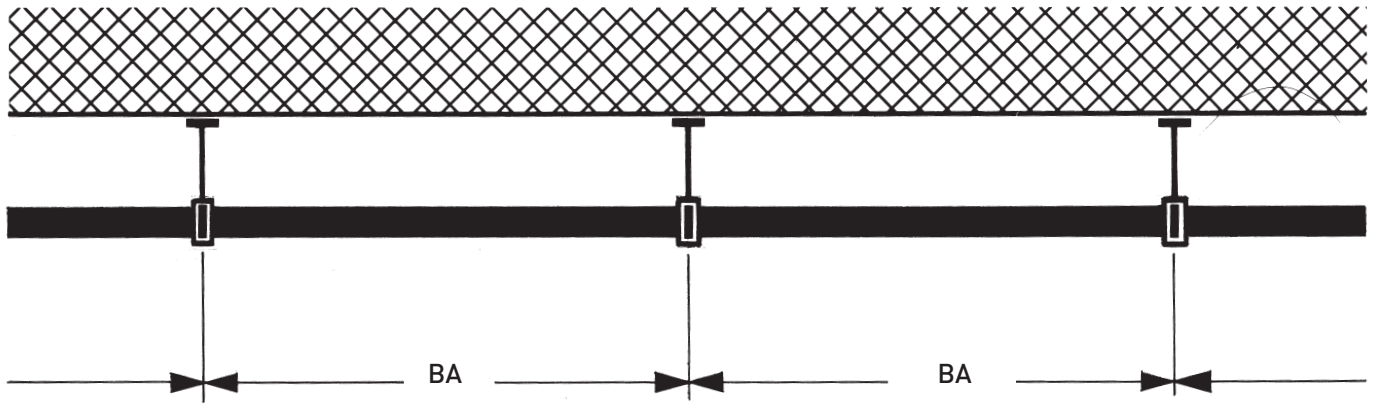
Per le prove di pressione e di tenuta con aria compressa o gas inerte, si devono osservare rigorosamente le prescrizioni del foglio d'istruzioni "prove di tenuta di impianti dell'acqua potabile con aria compressa, gas inerte o acqua" del ZVSHK.

Verbale di prova La prova di pressione sarà verbalizzata e firmata dal committente e dall'esecutore della prova stessa. Per modelli del verbale della prova di pressione.

Messa in funzione Le tubazioni dell'acqua potabile vanno lavate a fondo secondo le disposizioni, prima della messa in funzione.

Fissaggi delle tubazioni Gli impianti JRG Sanipex MT possono essere montati con componenti di fissaggio JRG Sanipex/JRG Sanipex MT oppure con altri sistemi di fissaggio reperibili in commercio. I tubi JRG Sanipex MT posati liberamente non richiedono generalmente l'impiego di canalette portanti, tubi di appoggio o simili. Devono essere fissati alle distanze di fissaggio indicate di seguito (BA).

Nelle zone di installazione in cui si deve prevedere una maggiore sollecitazione meccanica o le distanze di fissaggio stabilite non possono essere rispettate, raccomandiamo di rendere stabili le tubazioni JRG Sanipex MT. A tale riguardo, si possono usare le canalette portanti, reperibili in commercio, tubi di appoggio, ecc.



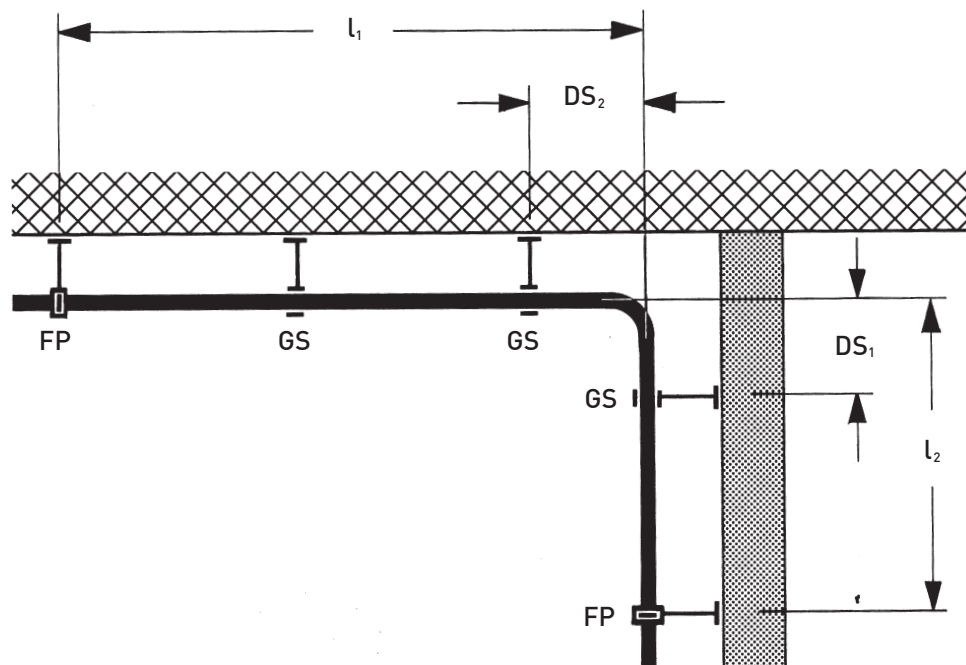
Distanze di fissaggio BA

d	DN	BA in cm. senza stabilizzazione supplementare	BA in cm. con stabilizzazione supplementare	BA in cm. con maggior sollecitazione meccanica e con stabilizzazione supplementare
16	12	100	200	100
20	15	100	200	100
26	20	150	200	150
32	25	200	300	200
40	32	200	300	200
50	40	250	350	250
63	50	250	350	250

Allungamento

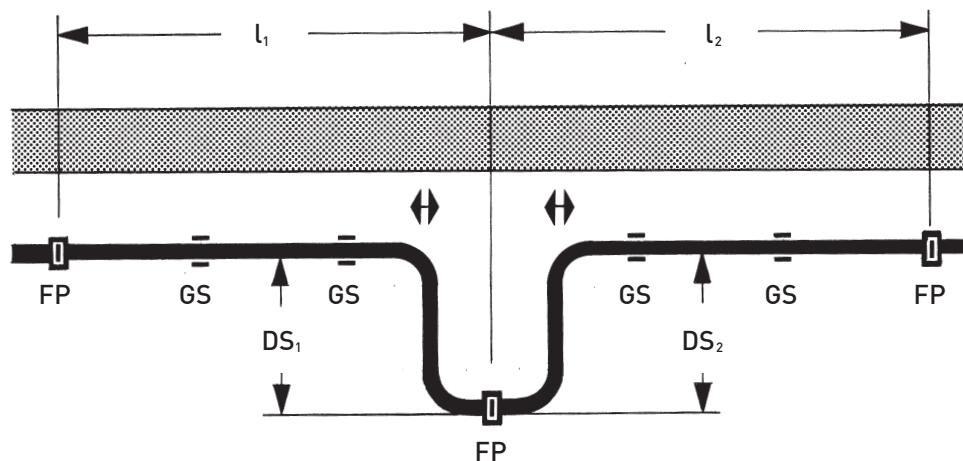
L'allungamento dovuto alla dilatazione termica viene compensato variando la direzione della tubazione.

Compensazione con gomito di espansione



Compensazione con gomito di espansione ad U

L'allungamento dovuto alla dilatazione termica viene compensato mediante il gomito di espansione ad U della tubazione.

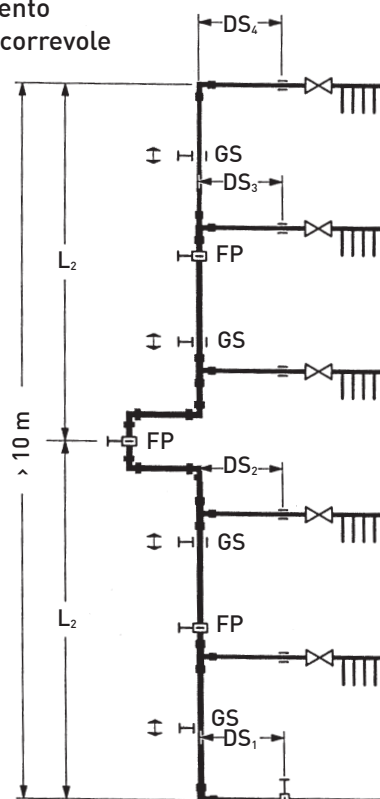
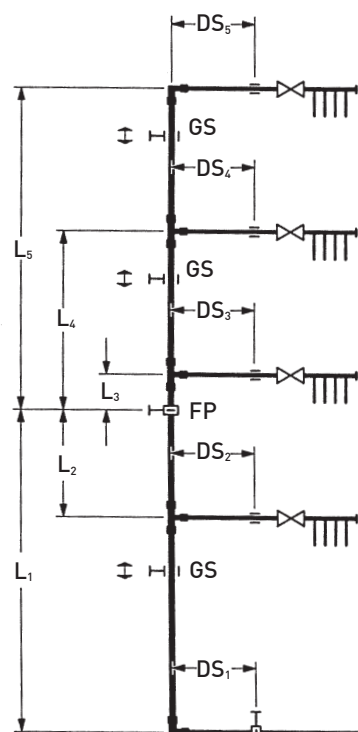


- l_1/l_2 = Lunghezza del tubo tra punto fisso e deviazione
- FP = Punto fisso
- DS_1/DS_2 = Lunghezza del gomito di espansione
- GS = Fascetta per tubo reperibile in commercio, con inserto scorrevole (JRG n. 4751.xxx) o fascetta scorrevole

Punti fissi per tubazione montante

Disposizione dei punti fissi e delle fascette scorrevoli per tubazioni montanti

L_1, \dots, L_5 = lunghezza del tubo tra punto fisso e deviazione
 FP = punto fisso
 DS_1, \dots, DS_5 = allungamento
 GS = fascetta scorrevole



Fino ad un'altezza di tratto montante di 5 metri non è previsto né un gomito di espansione ad U né un punto fisso nella tubazione montante.

A partire da un'altezza di tratto montante di 10 metri, si deve prevedere ogni 10 metri un gomito di espansione ad U con i relativi punti fissi (FP).

Fino ad un'altezza di tratto montante di 10 metri, si può rinunciare al gomito di espansione ad U. Si deve però inserire un punto fisso (FP) al centro della tubazione montante.



Gomiti di espansione

Tenere conto in ogni caso delle lunghezze di gomiti di espansione necessari

Punti fissi JRG Sanipex MT

Gomiti di espansione e gomiti di espansione ad U compensano l'allungamento dovuto alla dilatazione termica. Per assicurare la funzione dei gomiti di espansione, occorre montare i punti fissi e le fascette per tubi scorrevoli.

Particolari dei punti fissi d16-d40

I punti fissi possono essere montati in un punto adatto della tubazione mediante l'apposita flangia del punto fisso (JRG art. 4752.xxx) in combinazione con una fascetta per tubi per punto fisso. La flangia del punto fisso si fissa al mantello esterno del tubo JRG Sanipex MT.

d50 + d63

I punti fissi possono essere montati in un punto adatto della tubazione mediante l'apposita fascetta per tubi del punto fisso reperibile in commercio. La fascetta per tubi deve essere della dimensione del tubo ed allo stato di fissaggio non deve superare la misura effettiva del diametro del tubo di oltre 0,5 mm.

Posa nel vano tecnico delle tubazioni

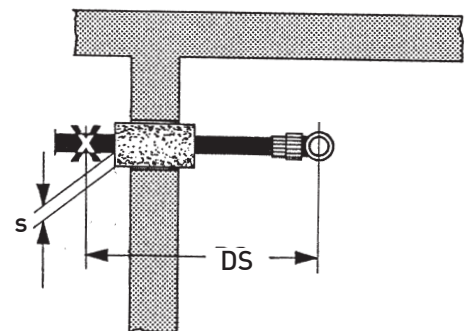
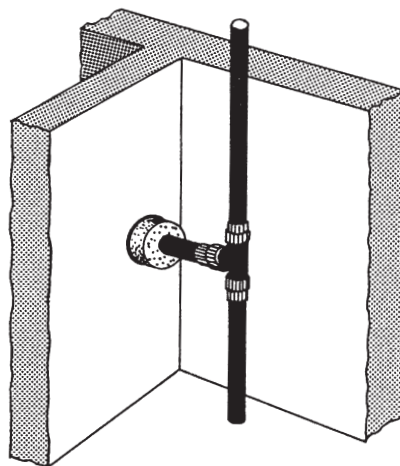
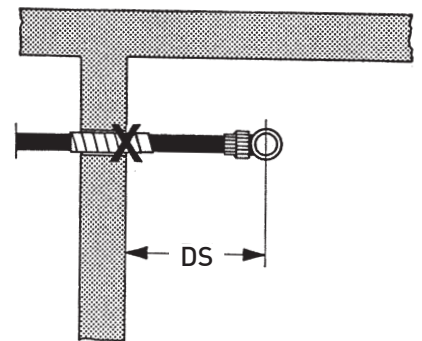
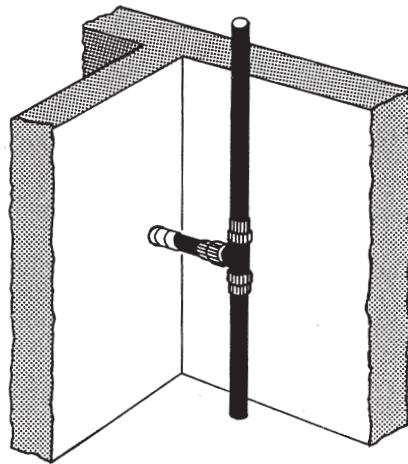
I terminali delle tubazioni montanti JRG Sanipex MT devono essere isolati con un materiale soffice, con caratteristiche tali da consentire la compensazione dell'allungamento della tubazione montante dovuta alla dilatazione termica.

Esempi di disposizioni di gomiti di espansione nei vani tecnici delle tubazioni

s = $1.5 \times \Delta l$ = spessore minimo di isolamento

Δl = allungamento

X = punto fisso



Tubazioni posate ad incasso

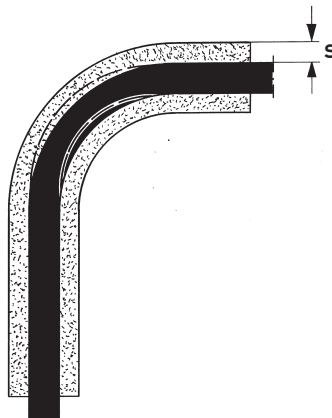
Gli impianti JRG Sanipex MT posati ad incasso e murati vanno isolati con un materiale idoneo e/oppure separati dal corpo strutturale:

- per assorbire gli allungamenti dovuti alla dilatazione termica
- contro la trasmissione acustica
- contro la formazione di condensa
- contro l'emissione di calore/perdite di calore o il riscaldamento del fluido
- contro gli influssi del materiale di costruzione.

Lo spessore isolante minimo (s) per l'allungamento dovuto alla dilatazione termica (Δl) sufficiente quando:

$$s = 1.5 \times \Delta l$$

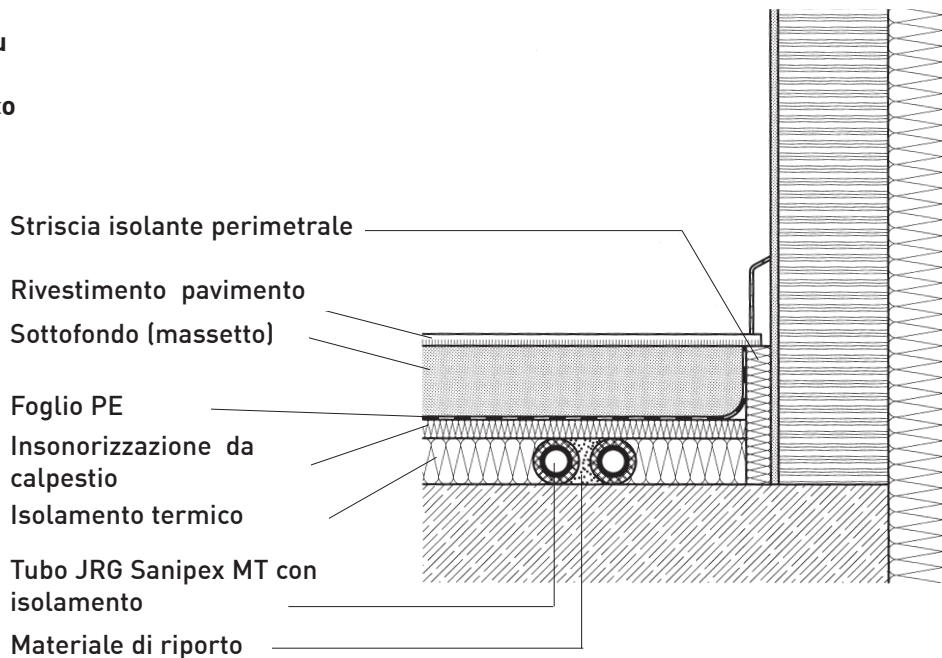
Determinazione dell'allungamento dovuto alla dilatazione termica



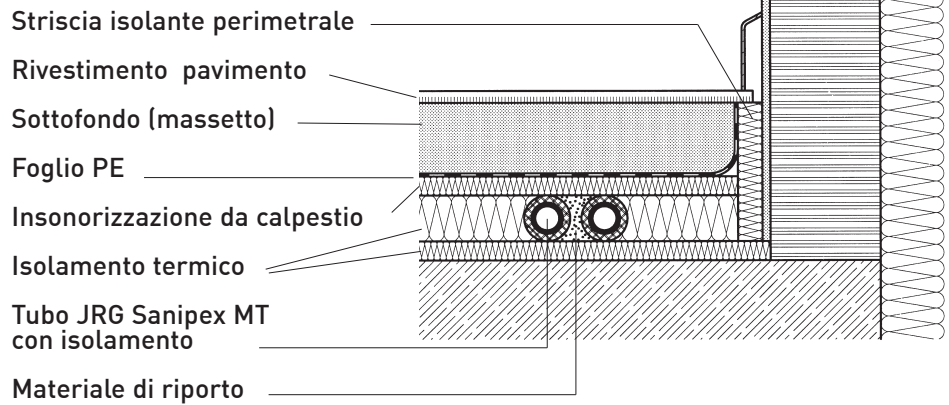
Annegamento nel calcestruzzo

Non è consentito l'annegamento nel calcestruzzo delle tubazioni multistrato JRG Sanipex MT in costruzioni massicce di pareti e solai.

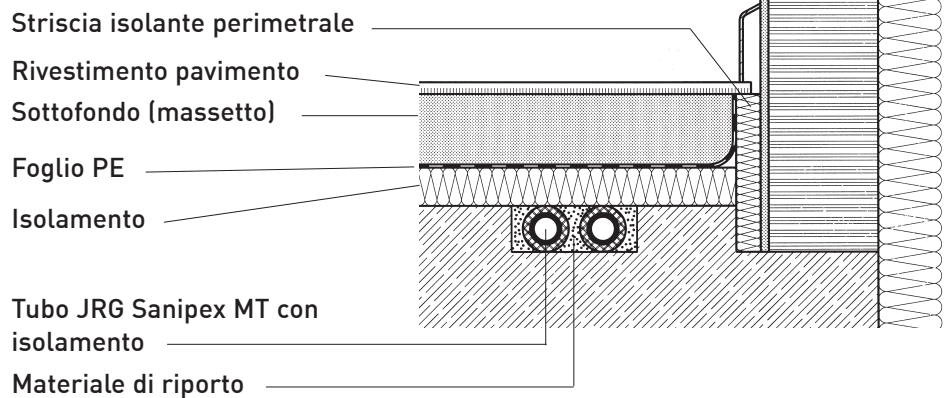
Posa delle tubazioni su solai in calcestruzzo nell'isolamento termico



Posa di tubazioni su strato termoisolante sopra un locale freddo nell'isolamento termico



Posa delle tubazioni in intercapedine della soletta sotto l'isolamento

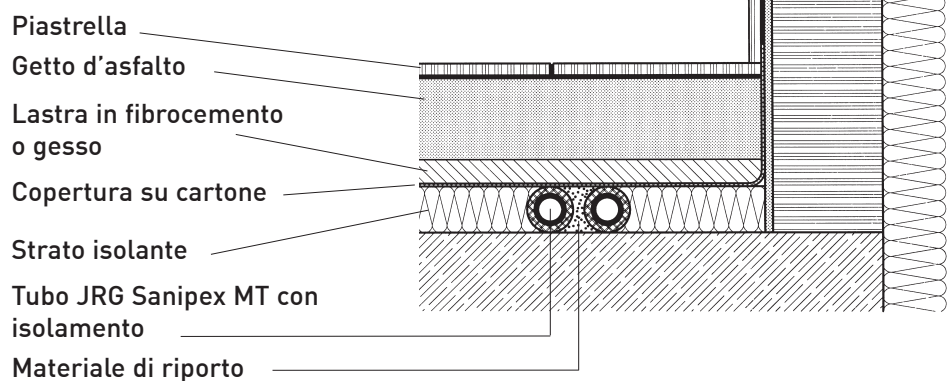


Posa delle tubazioni nell'isolamento con impiego di getti d'asfalto



Getto d'asfalto

Per evitare l'accumulo di calore, le tubazioni devono essere completamente raffreddate durante l'applicazione del getto d'asfalto con acqua fredda che scorre nelle tubazioni.



Distanze di fissaggio

Occorre rispettare la distanza di fissaggio di 80 cm in caso di tubi JRG Sanipex d16-d20 e di tubi JRG Sanipex MT d16-d26, per installazioni in intercapedini, ad incasso o su soletta in calcestruzzo grezza. Si deve prestare attenzione all'allungamento.

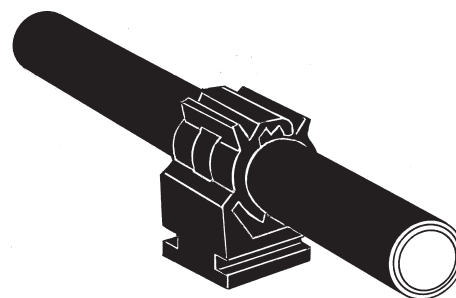
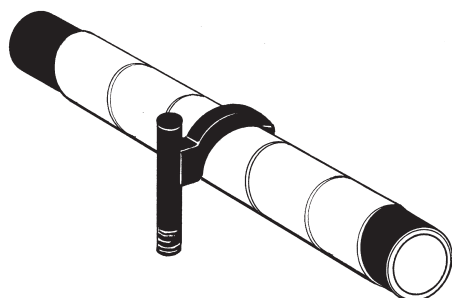
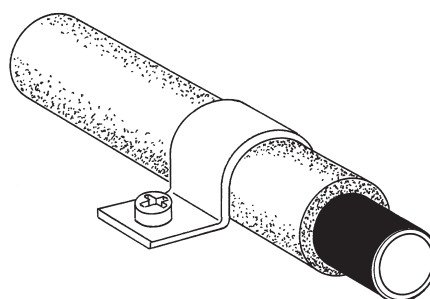
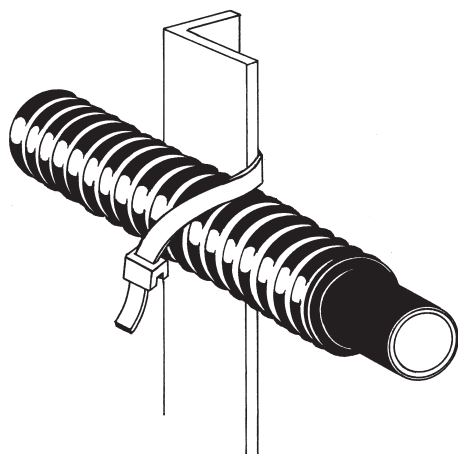
Fissaggi dei tubi

I tubi JRG Sanipex d16-d20 e JRG Sanipex MT d16-d26 possono essere fissati a scelta con fascette (JRG n. 5743.xxx), brida per tubi (JRG n. 5744 .xxx/5745.016), ganci a tassello (JRG n. 5744.xxx) o collari per tubi (JRG n. 4755.xxx).



Colpi d'ariete

Per ridurre le emissioni di rumore causate da colpi d'ariete della rubinetteria a chiusura rapida, adottare opportuni accorgimenti nella posa delle tubazioni JRG Sanipex e JRG Sanipex MT "tubo nel tubo".



Montaggio a vista

4610.xxx Attacco per rubinetteria semplice (2)



4613.xxx Attacco per rubinetteria doppio (2)

4695.xxx Cappa



Scatola 90° su legno

4630.xxx Scatola 90°

Per l'applicazione su costruzione in legno, raccomandiamo di montare la prolunga della scatola JRG n. 5409.060 come pure l'anello di tenuta n. 5409.020



Scatola 90° dietro legno

4630.xxx Scatola 90°

5409-01 Anello ausiliario per costruzione in legno

Per l'applicazione su costruzione in legno, raccomandiamo di montare la prolunga della scatola JRG n. 5409.060 come pure l'anello di tenuta JRG n. 5409.020



Scatola 90° dietro cartongesso (costruzione leggera)

4630.xxx Scatola 90°

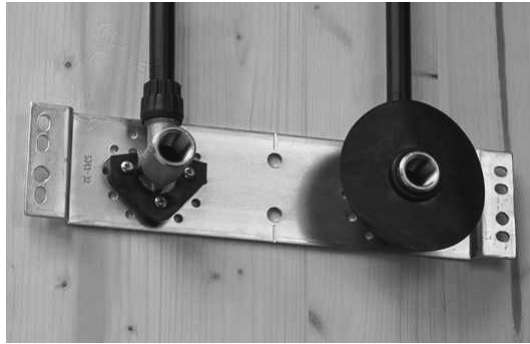
5409-02 Set di fissaggio per costruzione in gesso

Per l'applicazione su costruzione leggera, raccomandiamo di montare la prolunga della scatola JRG n. 5409.060 come pure l'anello di tenuta JRG n. 5409.020



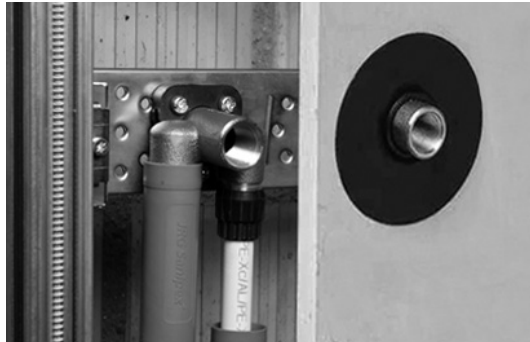
Attacco per rubinetteria doppio nella costruzione di legno su dima di montaggio

- 4610.xxx Attacco per rubinetteria semplice (2)
- 5741.032 Dima doppia per montaggio
- 5409.010 Elemento per isolamento acustica (2)
- 5409.012 Manicotto per chiusura stagna (2)



Attacco per rubinetteria doppio in intercapedine su piastra per rubinetteria

- 4611.xxx Attacco per rubinetteria doppio (2)
- 5458.000 Placca d'allacciamento per profilo GIS
- 5409.011 Elemento per isolamento acustica (2)
- 5409.012 Manicotto per chiusura stagna (2)



Attacco per rubinetteria nella costruzione di legno dietro a tavoletta in legno

- 4620.xxx Passaggio murale semplice
- 4621.xxx Passaggio murale doppio
- 5539.003 Accessori di fissaggio (2)



Attacco per cassetta di risciacquo

- 4615.116 Gomito con raccordo ad innesto



Montaggio delle scatole nelle tracce

- 4630.xxx Scatola 90° (2)
- 5741.090 Dima in barra
- 5741.092 Tappi di prova (2)
- 5741.093 Manicotto di protezione e di fissaggio (2)



- 4634.xxx Scatola doppia 90°
- 4635.xxx Scatola 90° a 3 partenze
- 5409.xxx Tappi di protezione e di prova (2)
- 5741.xxx Dima doppia



- 4630.xxx Scatola 90° (2)
- 5409.xxx Tappi di protezione e di prova (2)
- 5741.xxx Dima doppia
- 5742.000 Supporto per scarico



Montaggio della scatola in intercapedine

- 4630.xxx Scatola 90° (2)
- 5409.005 Set di fissaggio (2)
- 5749.001 Barra filettata (2)
- 5755.001 Piastra di base (2)
- 5755.005 Dima distanziatore



Gruppo compatto per profilo GIS

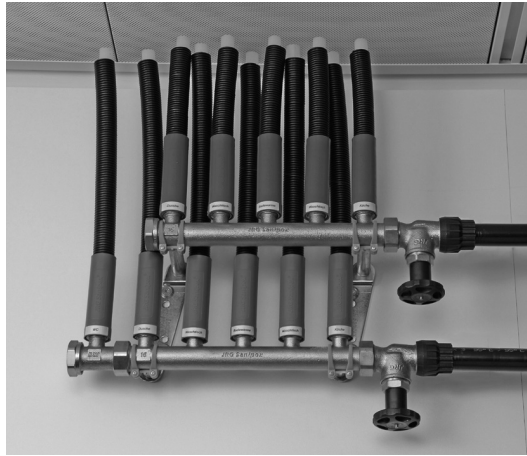
- 5458.070 Unità compatta per profilo GIS
- 5456.005 Capsula di misura KOAX



Distributore JRG Sanipex MT

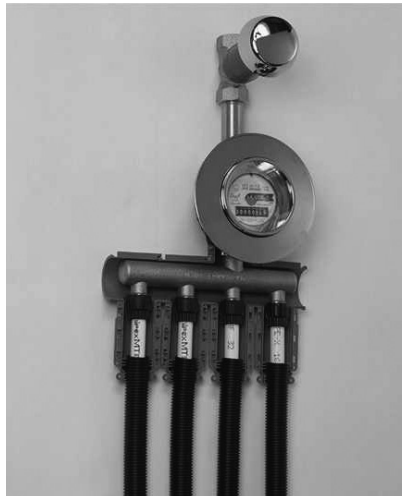
collegato a JRG Sanipex tubo nel tubo

- 4771.010 Valvola d'intercettazione
JRG LegioStop (2)
- 4640.516 Distributore 5 partenze (2)
- 4640.116 Distributore 1 partenza
- 5430.000 Cappa per distributore (2)
- 5734.030 Manicotto di demarcazione blu (6)
- 5734.031 Manicotto di demarcazione rosso (5)
- 5740.000 Supporto per distributore (2)



Distributore incassato JRG Sanipex MT

- 5800.320 Rubinetto a sede diritta incassato
- 5456.010 Nipplo filettato
- 5456.325 Elemento di attacco monotubo KOAX con
- 5456.005 Raccordo di misurazione KOAX
- 4645.100 Distributore sottomuro a 4 partenze
- 5758.004 Set di protezione 4 partenze



Determinazione del diametro dei tubi

Valori di collegamento della rubinetteria ed apparecchi

Fonte: direttive SVGW W3 edizione 2000

Destinazione d'uso degli attacchi 1/2"	Flusso volumetrico per attacco		Unità di carico per attacco
	l/s	L/min	UC
Lavello, lavello a gronda, lavabo, bidet, cassette di risciacquo, distributori di bevande automatici	0,1	6	1
Lavello, vuotatoio, rubinetto di presa per balcone e terrazza, doccia da coiffeur, lavastoviglie domestica, vasca di lavaggio	0,2	12	2
Doccia	0,3	18	3
Lavello di scarico industriale montante e a muro, vasca da bagno, lavatrice automatica fino a 6 kg., orinatoio a sciacquo automatico, doccia per stoviglie	0,4	24	4
Rubinetto per garage e giardino	0,5	30	5
Destinazione d'uso degli attacchi 3/4"			
Lavello per esercizi, vasca da bagno, doccia, rubinetto per garage e giardino	0,8	48	8

UC: Unità di carico >= LU = Loading unit
1 UC = 0,1 l/s

Nella determinazione del diametro del tubo non si deve tenere conto delle valvole di riempimento di impianti di riscaldamento

Determinazione del diametro dei tubi per tubi JRG Sanipex MT secondo le direttive SVGW W3 edizione 2000

Unità di carico (UC) e diametri per tubi JRG Sanipex MT
Fonte: estratto dalla tabella 2h = PE-X/AL/PE-X

Unità di carico totali UC	3	4	5	10	20	55	180	540	1300
Grandezza UC singola	-	-	4	5	8	-	-	-	-
d _a x s (mm)	16 x 2,25			20 x 2,5	26 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 4,5
di mm	11.5			15	20	26	33	42	56
Lunghezza del tubo consigliata, m	9	5	4	-	-	-	-	-	-
Rubinetteria	1/2		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	

Determinazione del diametro dei tubi JRG Sanipex

Unità di carico (UC) e diametri per tubi JRG Sanipex

Fonte: estratto dalla tabella 2d = tubi PE-X DIN 16893 PN 20

Unità di carico totali UC	3	4	5	8
grandezza UC singola	-	-	4	5
d _a x s (mm)	16 x 2,2			20 x 2,8
di mm	11,6			14,4
Lunghezza del tubo consigliata, m	9	5	4	-
Rubinetteria	1/2			1/2



Perdite di carico / tempi di scarico

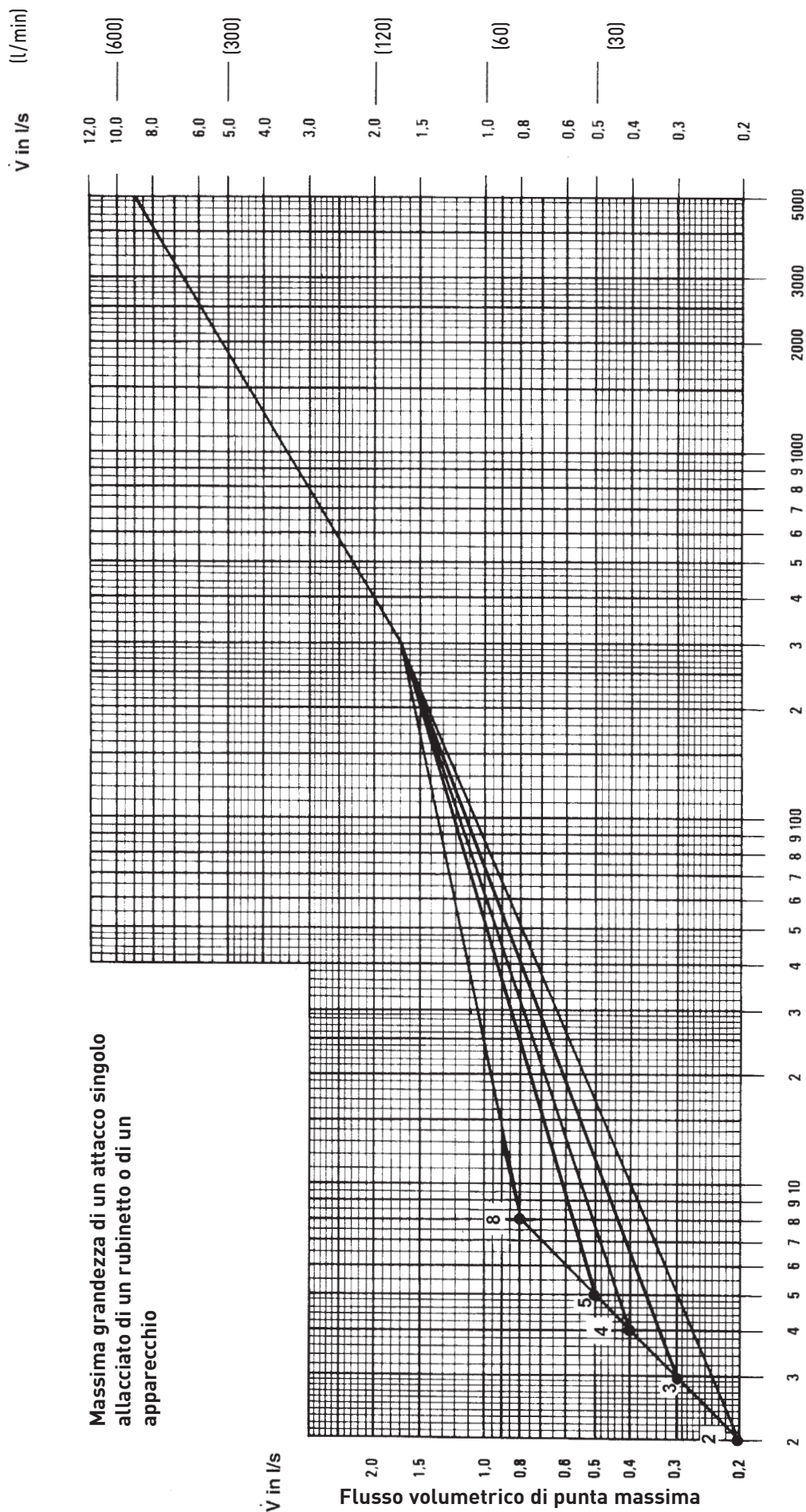
Negli impianti con raccordo a T, si devono calcolare i tempi di scarico, come pure le perdite di carico.

Per i sistemi con punti di presa singoli, non si deve superare in nessun caso una lunghezza massima della tubazione di 12 metri.

Basi di calcolo secondo le direttive SVGW W 3

Fonte: Direttive SVGW W3 edizione 2000

Flusso volumetrico di punta V in l/s in funzione del numero totale di carico (UC) allacciati per installazioni normali

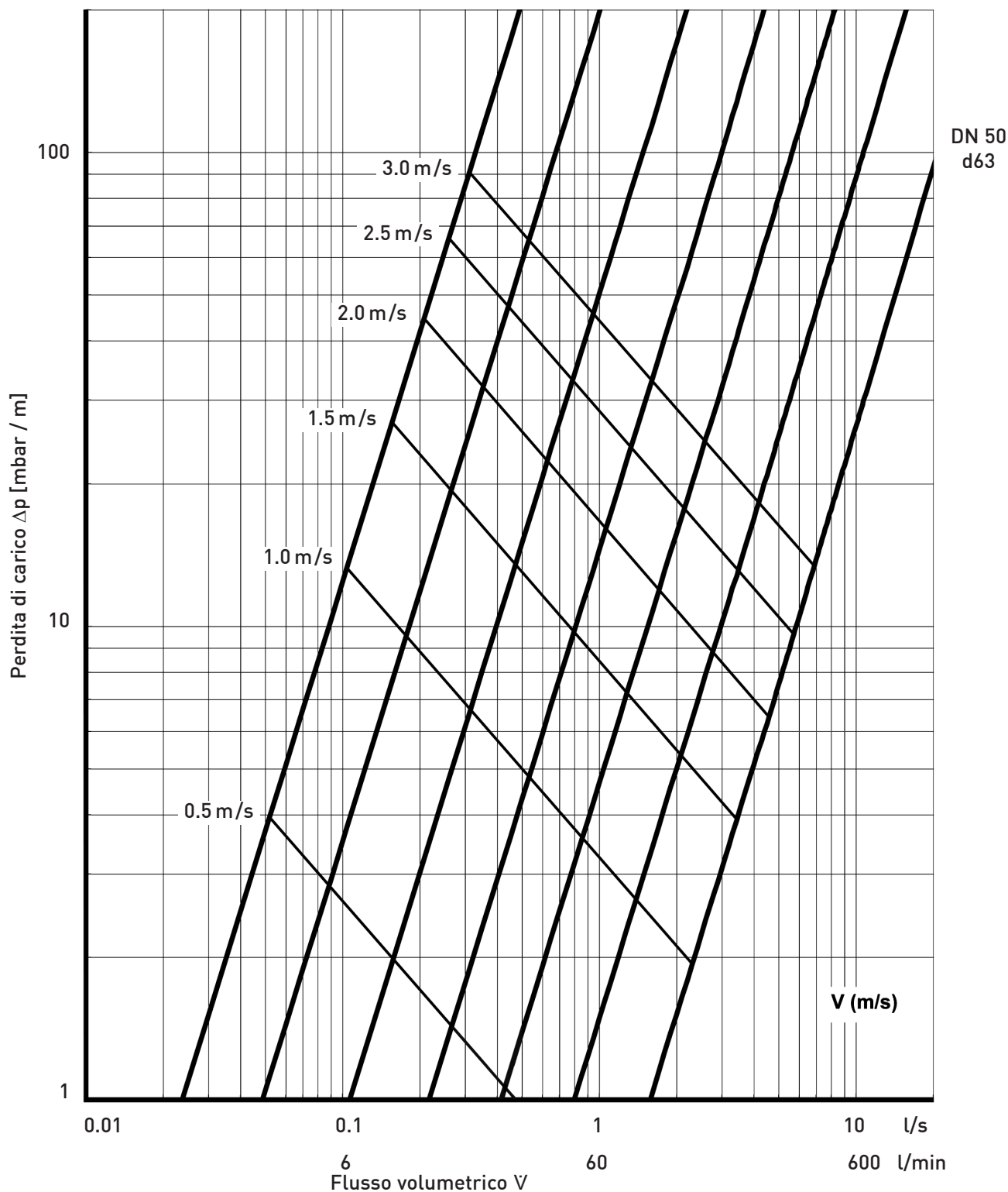


Totale dei unità di carico allacciati UC

Nomogramma

Perdita di carico dei tubi JRG Sanipex MT da d16 a d63 / da DN 12 a DN 50

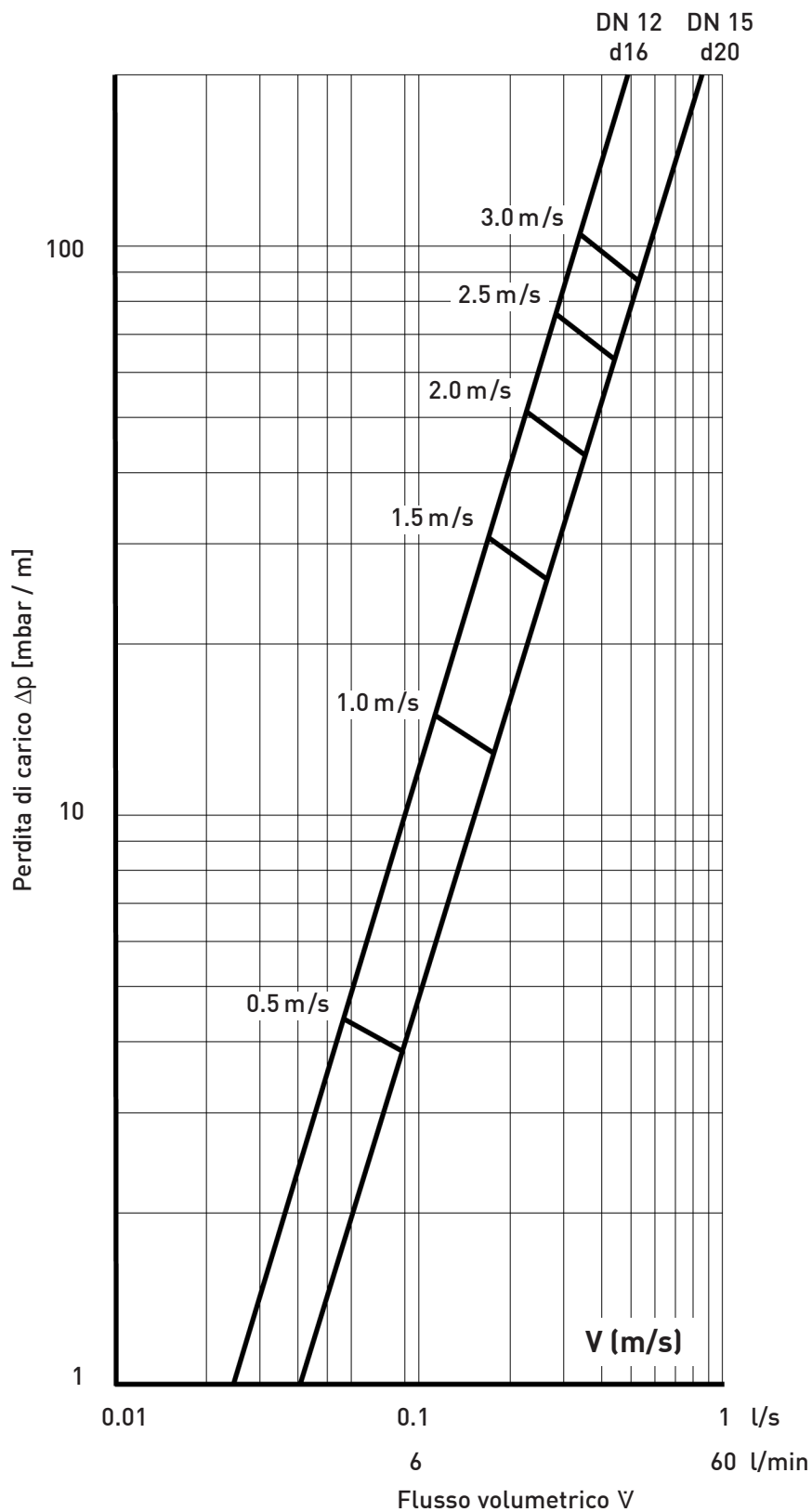
DN 12 DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40
 d16 d20 d26 d32 d40 d50



Densità acqua: 0,998 kg/l
 Temperatura dell'acqua: 20° C
 Rugosità superficiale del tubo interno: 7,0 μm

Nomogramma

Perdita di carico dei tubi JRG Sanipex MT d16 e d20 / DN 12 e DN 15



Densità acqua: 0,998 kg/l
 Temperatura dell'acqua: 20° C
 Rugosità superficiale del tubo interno: 7,0 μm

Basi di calcolo secondo DIN 1988

Valori indicativi di pressioni di flusso minime e portate calcolate per prese d'acqua potabile normali

Fonte: DIN 1988 parte 3

Pressione flusso minima $P_{\min FI}$ bar	Tipo di presa d'acqua potabile	Portata calcolata con prelievo di		
		Acqua miscelata*)		Solo acqua potabile fredda o riscaldata
		V_R fredda l/s	V_R calda l/s	V_R l/s
0,5	Valvole di scarico Senza aeratore**) DN 15	-	-	0,30
0,5 DN 20	-	-	0,50
0,5 DN 25	-	-	1,00
1,0	Con aeratore DN 10	-	-	0,15
1,0 DN 15	-	-	0,15
1,0	Soffione per docce di lavaggio DN 15	0,10	0,10	0,20
1,2	Sciacquatoio secondo DIN 3265 parte 1.... DN 15	-	-	0,70
1,2	Sciacquatoio secondo DIN 3265 parte 1.... DN 20	-	-	1,00
0,4	Sciacquatoio secondo DIN 3265 parte 1.... DN 25	-	-	1,00
1,0	Sciacquatoio per orinatoi DN 15	-	-	0,30
1,0	Lavastoviglie domestica..... DN 15	-	-	0,15
1,0	Lavatrice domestica DN 15	-	-	0,25
1,0	Batteria di miscelazione per Docce DN 15	0,15	0,15	-
1,0	Vasche da bagno DN 15	0,15	0,15	-
1,0	Lavelli da cucina DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Lavabi DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Bidet DN 15	0,07	0,07	-
1,0	Batteria di miscelazione DN 20	0,30	0,30	
0,5	Cassetta di risciacquo sec. DIN 19 542 DN 15	-	-	0,13
1,0	Bollitore elettrico DN 15	-	-	0,10 ***)

*) I flussi calcolati per prelievi d'acqua miscelata si basano su acqua potabile fredda a 15°C ed acqua potabile riscaldata a 60°C.

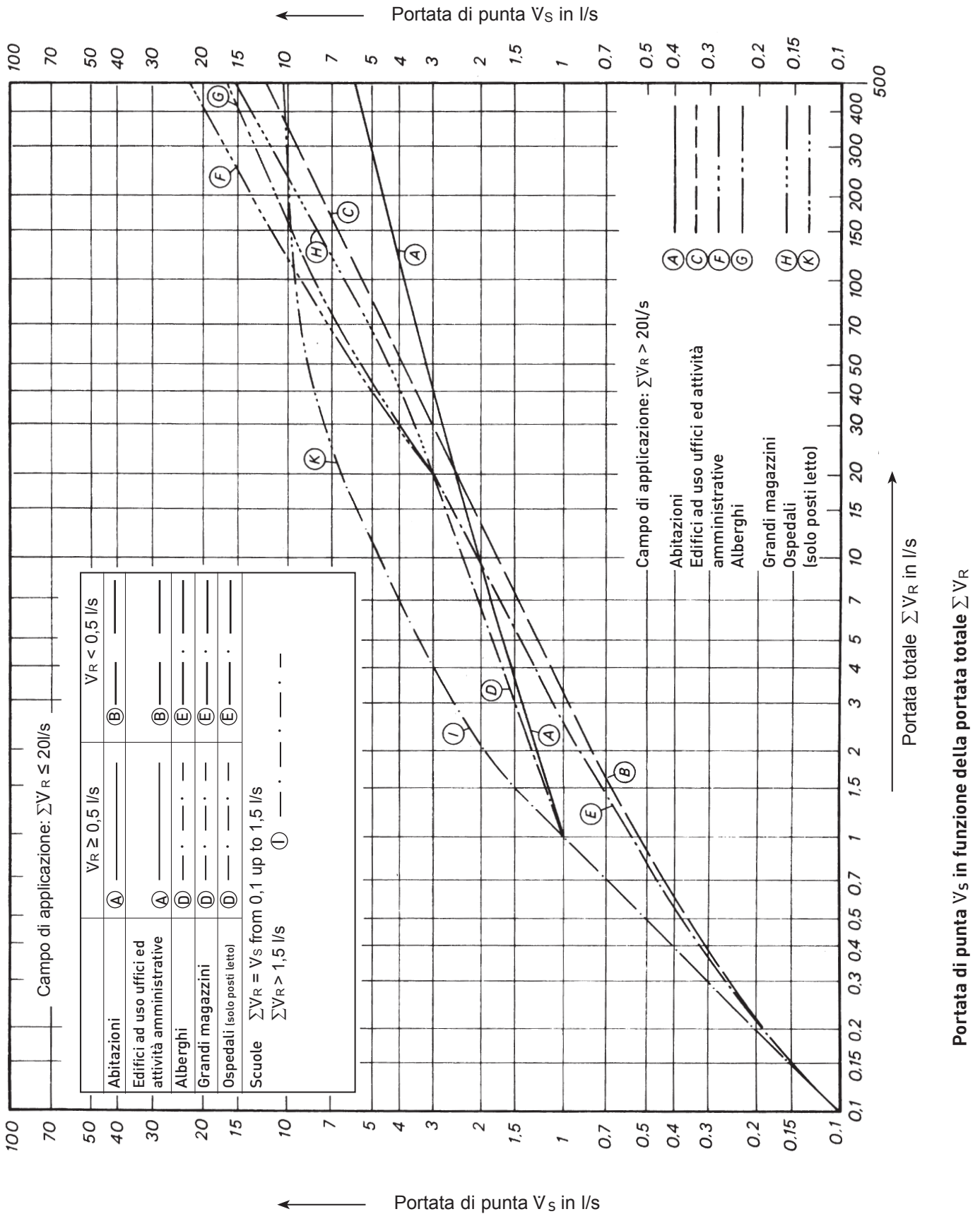
**) Per valvole di scarico senza aeratore o con raccordo per tubo flessibile si tiene conto di una perdita di carico indicativa nel tubo flessibile (fino ad una lunghezza di 10 metri) e nell'apparecchio ad esso allacciato (ad es.: irroratore da giardino). In questo caso, la pressione minima di flusso aumenta di 1,00 arrivando a 1,5 bar.

***) con vite di strozzamento completamente aperta.

Nota: Per le prese e gli apparecchi dello stesso tipo con pressioni minime di flusso e portate maggiori di quelle indicate non menzionate nella tabella, occorre tenere conto delle indicazioni del fabbricante per stabilire i diametri dei tubi.

Basi di calcolo secondo DIN 1988

Fonte: DIN 1988 parte 3



Perdite di carico dei tubi JRG Sanipex MT Caduta di pressione dovuta all'attrito nei tubi R e velocità di flusso calcolata v in funzione della portata di punta V_s

Fonte: DIN 1988 parte 3

Dimensione tubo d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale DN	12		15		20		25		32		40		50	
V_s	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0.01	0.3	0.1	0.1	0.1										
0.02	0.8	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1								
0.03	1.7	0.3	0.5	0.2	0.1	0.1								
0.04	2.7	0.4	0.8	0.2	0.2	0.1								
0.05	4.0	0.5	1.1	0.3	0.3	0.2								
0.06	5.5	0.6	1.6	0.3	0.4	0.2								
0.07	7.2	0.7	2.0	0.4	0.5	0.2								
0.08	9.1	0.8	2.6	0.5	0.7	0.3								
0.09	11.1	0.9	3.1	0.5	0.8	0.3								
0.10	13.4	1.0	3.8	0.6	1.0	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1				
0.15	27.3	1.4	7.6	0.8	1.9	0.5	0.6	0.3	0.2	0.2				
0.20	45.4	1.9	12.7	1.1	3.2	0.6	0.9	0.4	0.3	0.2				
0.25	67.6	2.4	18.8	1.4	4.7	0.8	1.4	0.5	0.4	0.3				
0.30	93.9	2.9	26.0	1.7	6.5	1.0	1.9	0.6	0.6	0.4				
0.35			34.2	2.0	8.6	1.1	2.4	0.7	0.8	0.4				
0.40			43.4	2.3	10.9	1.3	3.1	0.8	1.0	0.5				
0.45			53.7	2.5	13.4	1.4	3.8	0.8	1.2	0.5				
0.50			64.9	2.8	16.2	1.6	4.6	0.9	1.5	0.6	0.5	0.4		
0.55					19.2	1.8	5.4	1.0	1.7	0.6	0.5	0.4		
0.60					22.4	1.9	6.3	1.1	2.0	0.7	0.6	0.4		
0.65					25.8	2.1	7.3	1.2	2.3	0.8	0.7	0.5		
0.70					29.5	2.2	8.3	1.3	2.7	0.8	0.8	0.5		
0.75					33.4	2.4	9.4	1.4	3.0	0.9	0.9	0.5		
0.80					37.6	2.5	10.6	1.5	3.4	0.9	1.1	0.6		
0.85					41.9	2.7	11.8	1.6	3.7	1.0	1.2	0.6		
0.90					46.5	2.9	13.1	1.7	4.1	1.1	1.3	0.6		
0.95					51.2	3.0	14.4	1.8	4.6	1.1	1.4	0.7		
1.00							15.8	1.9	5.0	1.2	1.6	0.7	0.5	0.44
1.05							17.2	2.0	5.0	1.2	1.7	0.8	0.5	0.46
1.10							18.7	2.1	5.9	1.3	1.9	0.8	0.6	0.48
1.15							20.3	2.2	6.4	1.3	2.0	0.8	0.6	0.30
1.20							21.9	2.3	6.9	1.4	2.2	0.9	0.7	0.52
1.25							23.6	2.4	7.5	1.5	2.3	0.9	0.7	0.55
1.30							25.3	2.4	8.0	1.5	2.5	0.9	0.8	0.57
1.40							28.9	2.6	9.1	1.6	2.9	1.0	0.9	0.61
1.50							32.8	2.8	10.3	1.8	3.2	1.1	1.0	0.65
1.60							36.9	3.0	11.6	1.9	3.6	1.2	1.1	0.70
1.70									12.9	2.0	4.0	1.2	1.2	0.74
1.80									14.4	2.1	4.5	1.3	1.4	0.79
1.90									15.8	2.2	4.9	1.4	1.5	0.83
2.00									17.4	2.3	5.4	1.4	1.6	0.87
2.10									19.0	2.5	5.9	1.5	1.8	0.92
2.20									20.6	2.6	6.4	1.6	1.9	0.96
2.30									22.4	2.7	7.0	1.7	2.1	1.00
2.40									24.2	2.8	7.5	1.7	2.3	1.05
2.50									26.0	2.9	8.1	1.8	2.4	1.09
2.60									28.0	3.0	8.7	1.9	2.6	1.14
2.70											9.3	1.9	2.8	1.18
2.80											9.9	2.0	3.0	1.22
2.90											10.6	2.1	3.1	1.27
3.00											11.2	2.2	3.3	1.31
3.10											11.9	2.2	3.5	1.35
3.20											12.6	2.3	3.7	1.40
3.30											13.4	2.4	3.9	1.44
3.40											14.1	2.5	4.2	1.48
3.50											14.9	2.5	4.4	1.53
3.60											15.6	2.6	4.6	1.57
3.70											16.4	2.7	4.8	1.62
3.80											17.3	2.7	5.1	1.66
3.90											18.1	2.8	5.3	1.70
4.00											19.0	2.9	5.5	1.75
4.10											19.8	3.0	5.8	1.79
4.20											20.7	3.0	6.0	1.83

Perdita di carico nei tubi
JRG Sanipex MT
per valori di ζ

Fonte: DIN 1988 Part 3

Coefficiente di perdita $\zeta = 1$; per acqua ($\vartheta = 10^\circ \text{C}$ e $\rho = 999.7 \text{ kg/m}^3$)
in funzione della velocità di flusso calcolata

$$\Delta PEW = 5v^2 \cdot \sum \zeta$$

Velocità di flusso v m/s	Perdita di carico per $\zeta = 1$ $5v^2$ mbar	Velocità di flusso v m/s	Perdita di carico per $\zeta = 1$ $5v^2$ mbar
0.1	0.1	2.6	33.8
0.2	0.2	2.7	36.5
0.3	0.5	2.8	39.2
0.4	0.8	2.9	42.1
0.5	1.3	3.0	45.0
0.6	1.8	3.1	48.0
0.7	2.5	3.2	51.0
0.8	3.2	3.3	55.0
0.9	4.1	3.4	58.0
1.0	5.0	3.5	61.0
1.1	6.1	3.6	65.0
1.2	7.2	3.7	68.0
1.3	8.5	3.8	72.0
1.4	9.8	3.9	76.0
1.5	11.3	4.0	80.0
1.6	12.8	4.1	84.0
1.7	14.5	4.2	88.0
1.8	16.2	4.3	92.0
1.9	18.1	4.4	97.0
2.0	20.0	4.5	101.0
2.1	22.1	4.6	106.0
2.2	24.2	4.7	110.0
2.3	26.5	4.8	115.0
2.4	28.8	4.9	120.0
2.5	31.3	5.0	125.0

Tempi di erogazione

Il tempo di erogazione dei tubi JRG Sanipex MT si può calcolare come segue:

$$\Delta t = \frac{V \cdot l}{V_s}$$

Δt	= tempo di erogazione in secondi	[s]
V	= volume per metro di tubo (tabella)	[l/m]
l	= lunghezza tubo in metri	[m]
V_s	= flusso volumetrico in litri/secondo	[l/s]

UC		0.07		0.1		0.15		0.2		0.3		0.4		0.6		0.8	
Flusso volumetrico l/s		0.07		0.1		0.15		0.2		0.3		0.4		0.6		0.8	
Dimensione tubo d		16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	20	20	20	20
Diametro nominale DN		12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	15	15	15	15
Misura interna del tubo		11.5	15.0	11.5	15.0	11.5	15.0	11.5	15.0	11.5	15.0	11.5	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Lunghezza del tubo in m	1	1.5	2.5	1.0	1.8	0.7	1.2	0.5	0.9	0.3	0.6	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.2
	2	3.0	5	2.1	3.5	1.4	2.4	1.0	1.8	0.7	1.2	0.5	0.9	0.6	0.6	0.4	0.4
	3	4.5	7.6	3.1	5.3	2.1	3.5	1.6	2.6	1.0	1.8	0.8	1.3	0.9	0.9	0.7	0.7
	4	5.9	10.1	4.2	7.0	2.8	4.7	2.1	3.5	1.4	2.4	1.0	1.8	1.2	1.2	0.9	0.9
	5	7.4	12.6	5.2	8.8	3.5	5.9	2.6	4.4	1.7	2.9	1.3	2.2	1.5	1.5	1.1	1.1
	6	8.9	15.2	6.2	10.6	4.2	7.1	3.1	5.3	2.1	3.5	1.6	2.7	1.8	1.8	1.3	1.3
	7	10.4	17.7	7.3	12.4	4.8	8.3	3.6	6.2	2.4	4.1	1.8	3.1	2.1	2.1	1.5	1.5
	8	11.9	20.2	8.3	14.2	5.5	9.4	4.2	7.1	2.8	4.7	2.1	3.5	2.4	2.4	1.8	1.8
	9	13.4	22.7	9.4	15.9	6.2	10.6	4.7	8.0	3.1	5.3	2.3	4.0	2.7	2.7	2.0	2.0
	10	14.8	25.3	10.4	17.7	6.9	11.8	5.2	8.8	3.5	5.9	2.6	4.4	3.0	3.0	2.2	2.2
	11	16.3	27.8	11.4	19.5	7.6	13.0	5.7	9.7	3.8	6.5	2.9	4.9	3.2	3.2	2.4	2.4
	12	17.8	30.3	12.5	21.2	8.3	14.2	6.2	10.6	4.2	7.1	3.1	5.3	3.5	3.5	2.7	2.7

Contenuti d'acqua dei tubi JRG Sanipex MT

Dimensione del tubo		Misura del tubo in mm	Contenuto in litri/metro
d	DN		
16	12	16 x 2.25	0.104
20	15	20 x 2.5	0.177
26	20	26 x 3.0	0.314
32	25	32 x 3.0	0.531
40	32	40 x 3.5	0.855
50	40	50 x 4.0	1.350
63	50	63 x 4.5	2.230

Perdite di carico per parti del sistema JRG Sanipex

Volume di corrente W3 Diagr. 1
(gr. BW = 4)

Perdite di carico per parti del sistema JRG Sanipex® (Acqua 10°C)		Definizione	Simbolo	DN/d	ϕ-valore (con w = 2m/s)	Lunghezze tubi equiparabili (equivalenti) in metri							
						1 UC	2 UC	3 UC	4 UC	8 UC	30 UC		
5400		Scatola semplice		1/2"-d12	1.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5401		Sanipex MT 90°		1/2"-d16	1.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5402				1/2"-d20	1.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				3/4"-d20	1.5	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
		Scarico		1/2"-d16-d12	2.3	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d16-d16	2.4	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5404		Scatola doppia		1/2"-d20-d16	2.9	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
		Sanipex MT 90°		1/2"-d16-d12	1.3	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
		Portata		1/2"-d16-d16	1.4	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d20-d16	1.0	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d12-35mm	2.1	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d16-35mm	2.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5415		Attacco semplice per Rubinetteria		1/2"-d20-35mm	3.0	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d20-50mm	2.1	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				1/2"-d16-d16-50mm	2.6	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5416		Attacco doppio per Rubinetteria		1/2"-d16-d16-50mm	2.0	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				3/4"-d12	1.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				3/4"-d16	1.0	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5421-5427		Distributore compreso collegamento		3/4"-d20	0.8	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				3/4"	0.5	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5458		Unità d'intercettazione con contatore 5456 KOAX con flangia cieca		3/4"-DN20	24.8	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				3/4"-DN20	25.5	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5520-5525		Gomito 90°		d12	2.7	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d16	0.8	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d20	0.9	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5463-5471		Raccordi a T (uguali e ridotti)		d12	2.4	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
		Portata		d16	0.4	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d20	0.7	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5463-5471		Raccordi a T (uguali e ridotti)		d12	3.4	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
		Abzweig		d16	1.2	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d20	1.6	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
5510		Manicotto		d12	1.8	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d16	0.3	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s
				d20	0.3	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s	0.81/s	0.81/s	0.81/s

Perdite di carico per tubi JRG Sanipex® (Acqua 10°C)		Definizione	Simbolo	DN/d	Perdita di carico in mbar per metro di tubo				
					1 BW	2 BW	3 BW	4 BW	8 BW
5706-5708-5716+5717		Tubo JRG Sanipex®		d16	0.11/s	0.21/s	0.31/s	0.41/s	0.51/s
				d20	13.0	43.0	87.0	144.5	--
					4.5	15.5	31.0	51.5	76.5

Tempi di erogazione

Il tempo di erogazione dei tubi JRG Sanipex si può calcolare come segue:

$$\Delta t = \frac{V \cdot l}{V_s}$$

Δt	= tempo di erogazione in secondi	[s]
V	= volume per metro di tubo (tabella)	[l/m]
l	= lunghezza tubo in metri	[m]
V_s	= flusso volumetrico in litri/secondo	[l/s]

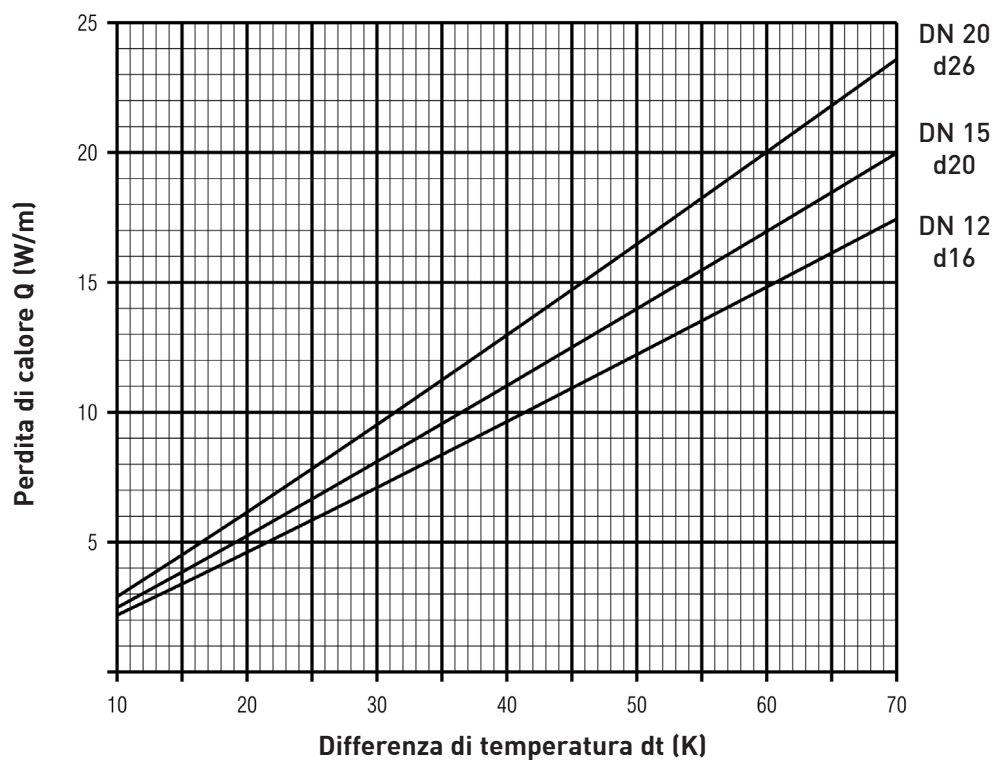
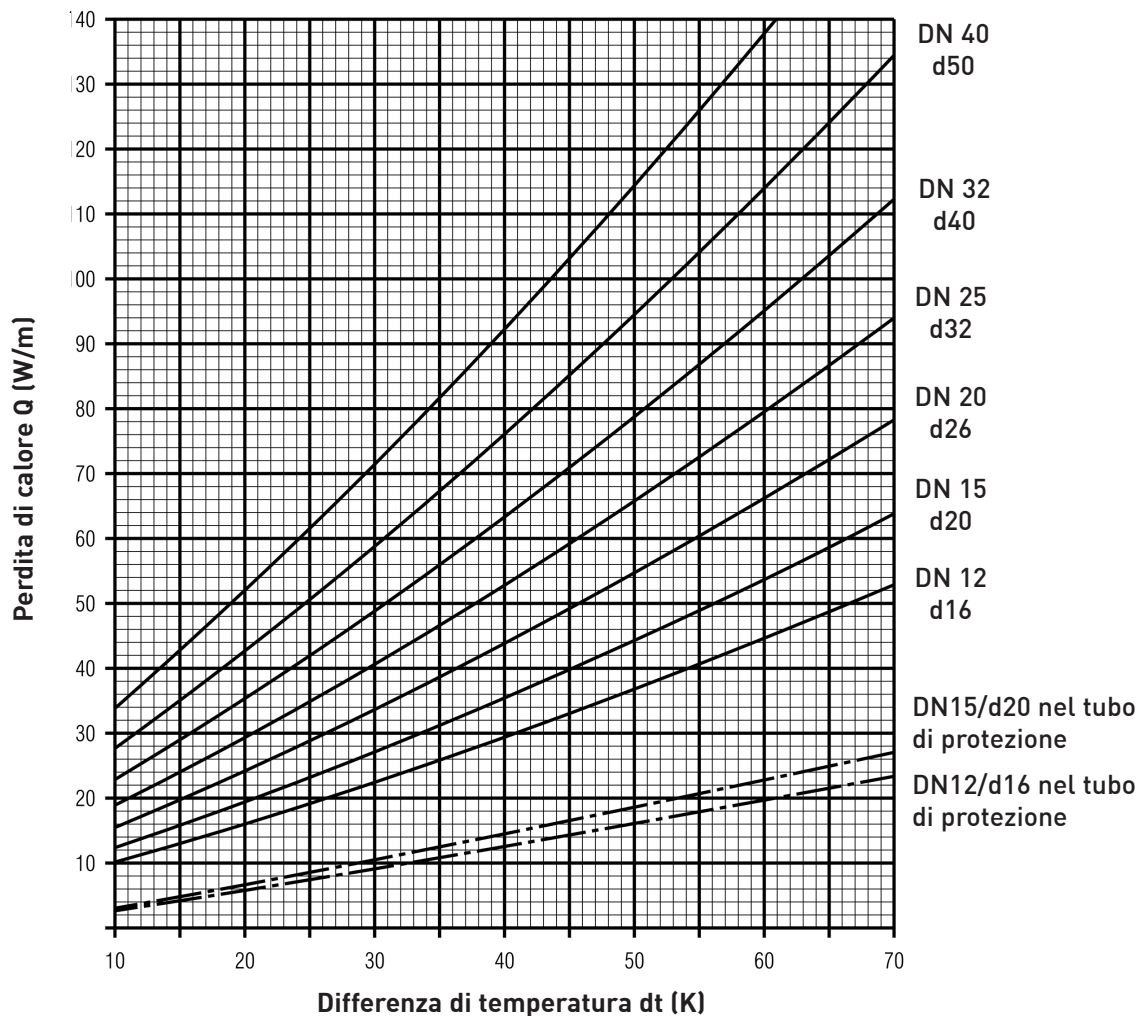
UC		0.07		0.1		0.15		0.2		0.3		0.4		0.6		0.8	
Flusso volumetrico l/s		0.07		0.1		0.15		0.2		0.3		0.4		0.6		0.8	
Dimensione tubo d		16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	20	20	20	20
Diametro nominale DN		12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	12	15	15	15	15	15
Misura interna del tubo		11.6	14.4	11.6	14.4	11.6	14.4	11.6	14.4	11.6	14.4	11.6	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
Lunghezza del tubo in m	1	1.5	2.3	1.1	1.6	0.7	1.1	0.5	0.8	0.4	0.5	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
	2	3.0	4.7	2.1	3.3	1.4	2.2	1.1	1.6	0.7	1.1	0.5	0.8	0.5	0.4	0.4	0.4
	3	4.5	7.0	3.2	4.9	2.1	3.3	1.6	2.4	1.1	1.6	0.8	1.2	0.8	0.6	0.6	0.6
	4	6.0	9.3	4.2	6.5	2.8	4.3	2.1	3.3	1.4	2.2	1.1	1.6	1.1	0.8	0.8	0.8
	5	7.5	11.6	5.3	8.1	3.5	5.4	2.6	4.1	1.8	2.7	1.3	2.0	1.4	1.0	1.0	1.0
	6	9.1	14.0	6.3	9.8	4.2	6.5	3.2	4.9	2.1	3.3	1.6	2.4	1.6	1.2	1.2	1.2
	7	10.6	16.3	7.4	11.4	4.9	7.6	3.7	5.7	2.5	3.8	1.8	2.9	1.9	1.4	1.4	1.4
	8	12.1	18.6	8.5	13.0	5.6	8.7	4.2	6.5	2.8	4.3	2.1	3.3	2.2	1.6	1.6	1.6
	9	13.6	20.9	9.5	14.7	6.3	9.8	4.8	7.3	3.2	4.9	2.4	3.7	2.4	1.8	1.8	1.8
	10	15.1	23.3	10.6	16.3	7.0	10.9	5.3	8.1	3.5	5.4	2.6	4.1	2.7	2.0	2.0	2.0
	11	16.6	25.6	11.6	17.9	7.8	11.9	5.8	9.0	3.9	6.0	2.9	4.5	3.0	2.2	2.2	2.2
	12	18.1	27.9	12.7	19.5	8.5	13.0	6.3	9.8	4.2	6.5	3.2	4.9	3.3	2.4	2.4	2.4

Contenuti d'acqua dei tubi JRG Sanipex

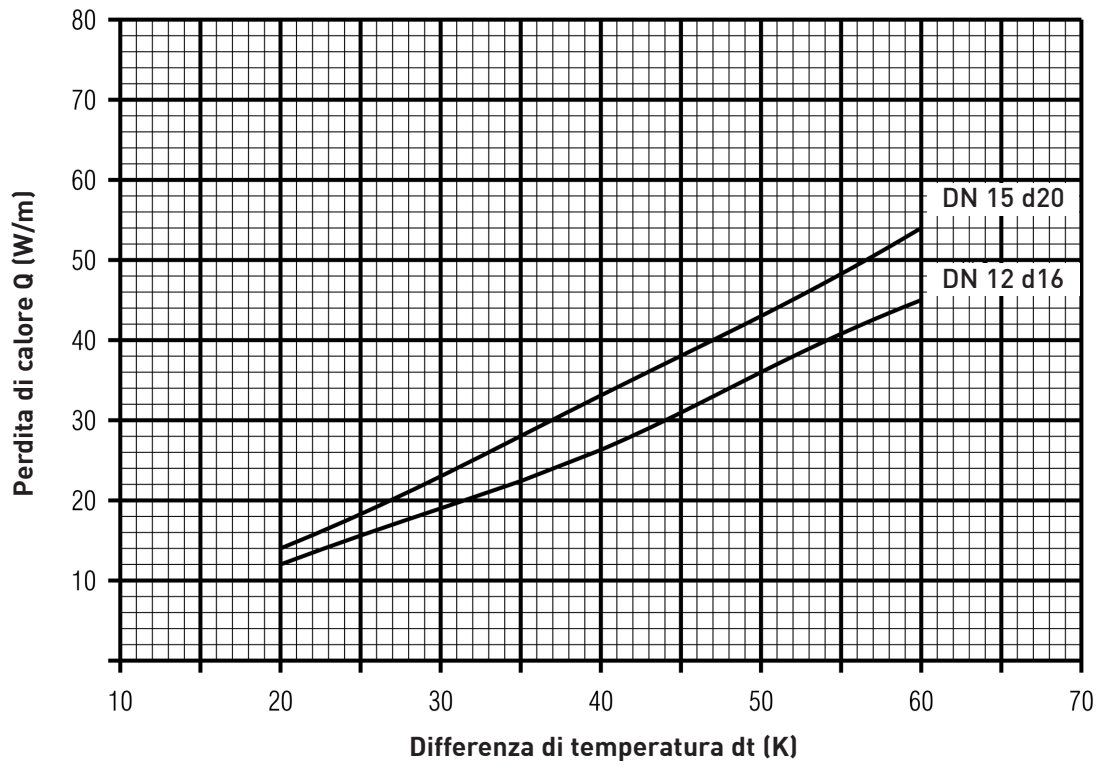
Dimensione del tubo		Misura del tubo in mm	Contenuto in litri/metro
d	DN		
16	12	16 x 2.25	0.104
20	15	20 x 2.5	0.177

Emissione di calore dei tubi JRG Sanipex MT

DN 50
d63



Emissione di calore dei tubi JRG Sanipex



Tubazioni per acqua fredda Protezione contro la formazione di condensa ed il riscaldamento non consentito. Temperatura del punto di rugiada per temperatura ambiente da 10 a 30°C e con umidità relativa dell'aria dal 30% al 90%

Temperatura ° C	Temperatura del punto di rugiada dell'aria (°C) con umidità relativa dell'aria dell'aria						
	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %
10	-6,8	-3,0	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4
14	-3,3	0,6	3,7	6,3	8,6	10,6	12,4
20	1,9	6,0	9,2	12,0	14,3	16,5	18,3
24	5,3	9,5	12,9	15,8	18,1	20,3	22,3
30	10,5	14,9	18,4	21,3	23,9	26,1	

spessori minimi di isolamento delle tubazioni per acqua potabile fredda contro il riscaldamento e la formazione di condensa con una conducibilità termica del materiale isolante di $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$:

Luogo di posa e tipo di posa	Spessore isolamento
- Tubazione posata liberamente, in ambiente non riscaldato - Tubazioni su soletta in calcestruzzo - Tubazione in canaletta, senza tubazione calda - Tubazione in intercapedine murale, tubazioni montanti	4 mm
- Tubazione posata liberamente in ambiente riscaldato	9 mm
- Tubazione in canaletta, vicino a tubazione calda - Tubazione in traccia murale vicino a tubazione calda	13 mm

Fonte: dati desunti dalla norma DIN 1988, parte 2, paragrafo 10.2.2.

Con conducibilità termica inferiore a $\lambda = 0.040 \text{ W/mK}$ lo strato isolante può essere ridotto proporzionalmente. Non è necessario isolare le installazioni "tubo nel tubo" contro la formazione di condensa.

Tubazioni per acqua calda Si devono isolare le tubazioni calde contro l'emissione di calore/perdite di calore.

Valgono le norme locali:

CH: Leggi Cantonali sull'Energia

D: Regolamento sul Risparmio Energetico EnEV 2002, appendice 5

Allungamento dovuto alla dilatazione termica dei tubi JRG Sanipex MT

Allungamento dovuto alla dilatazione termica dei tubi JRG Sanipex MT in funzione della temperatura del fluido e della lunghezza del tubo, in caso di posa senza impedimenti.

Coefficiente di dilatazione lineare $\alpha = 0,024 \text{ mm/mK}$

L'allungamento dovuto alla dilatazione termica dei tubi JRG Sanipex MT può essere determinato come segue:

$$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \vartheta$$

α = coefficiente di dilatazione lineare (mm/K)

l = lunghezza del tubo installato (m)

$\Delta \vartheta$ = differenza di temperatura (K)

Δl = allungamento (mm)

Lunghezza del gomito di espansione (compensazione della lunghezza)

Formula di calcolo per la lunghezza del gomito di espansione:

$$DS = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}$$

DS = lunghezza del gomito di espansione

d = diametro esterno del tubo JRG Sanipex MT in mm

Δl = allungamento in mm

C = costante dipendente dal materiale
($C = 33$ per tubi JRG Sanipex MT)

Nomogramma per determinare le lunghezze dei gomiti di espansione/allungamento

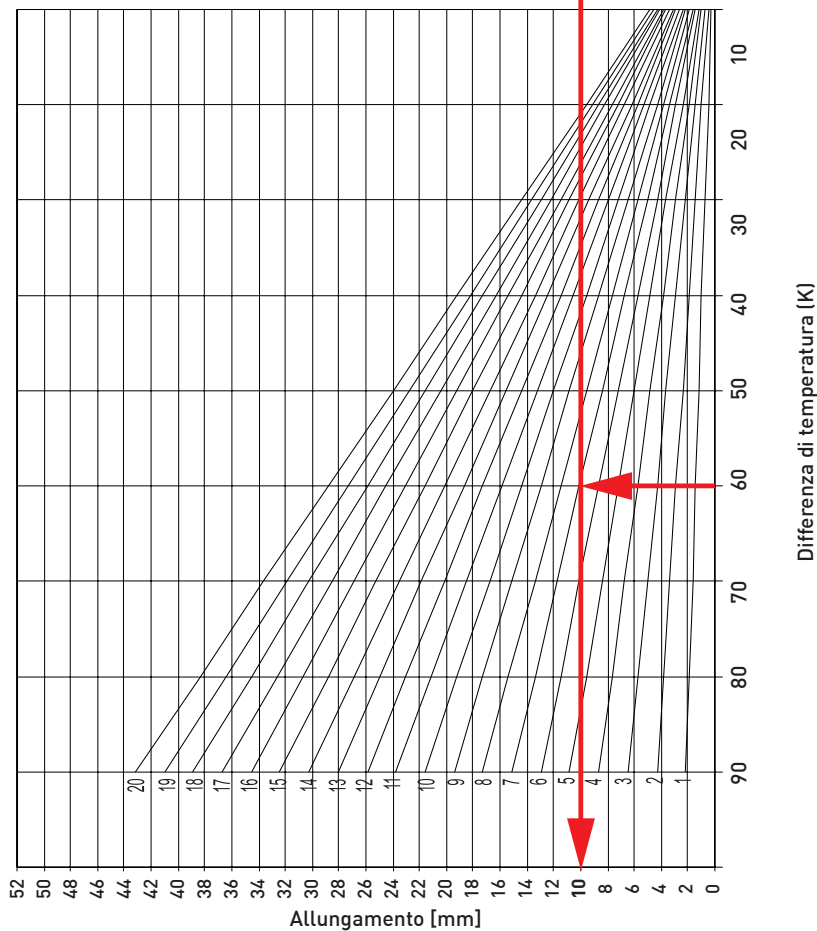
Determinazione della lunghezza del gomito di espansione mediante diagrammi

- Allungamento dovuto alla dilatazione termica dei tubi JRG Sanipex MT
- Determinazione delle lunghezze dei gomiti di espansione

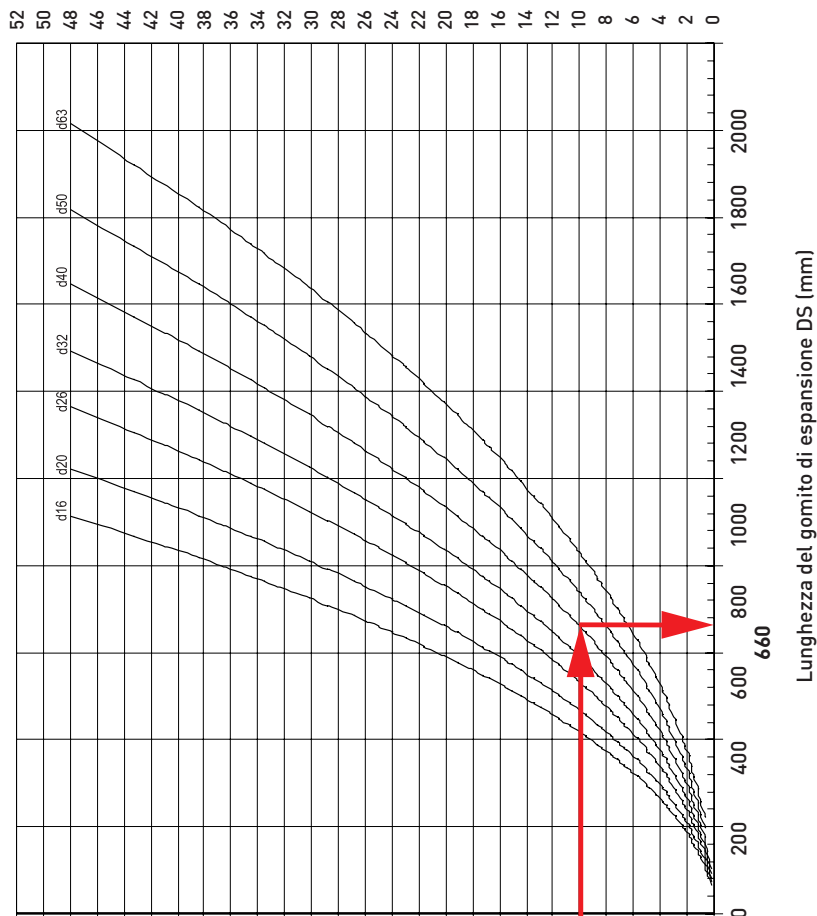
Esempio

- Lunghezza della tubazione: 7,0 m
- Differenza di temperatura: 60 K (10° C bis 70° C)
- ⇒ Allungamento: ≈ 10 mm
- Dimensione tubazione: d40
- ⇒ Gomito di espansione: ≈ 660 mm

Allungamento dovuto alla dilatazione termica dei tubi JRG Sanipex MT



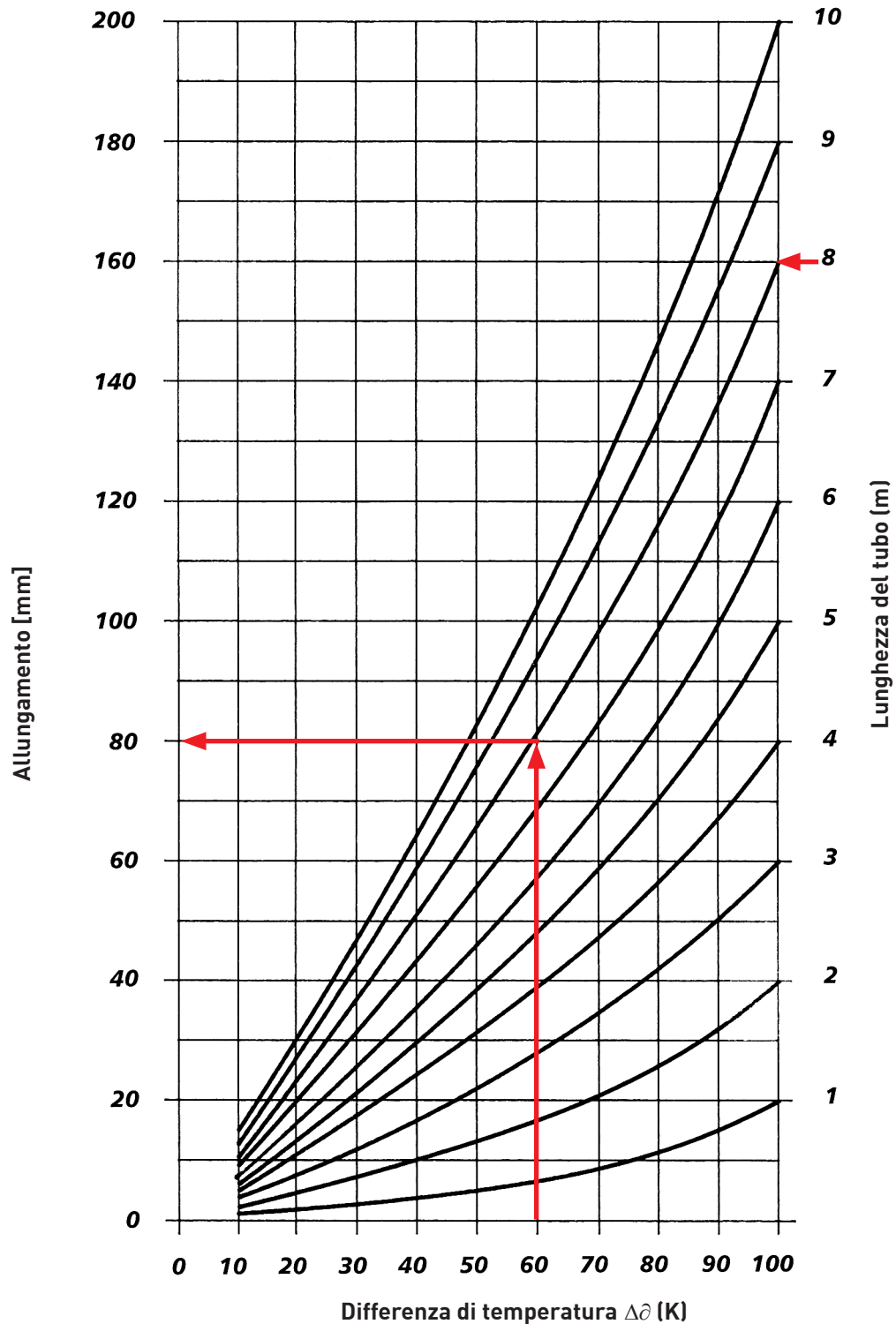
Determinazione delle lunghezze dei gomiti di espansione



Nomogramma per determinare l'allungamento dei tubi JRG Sanipex

Allungamento dei tubi JRG Sanipex in funzione della temperatura e della lunghezza del tubo in caso di posa senza impedimenti.

Coefficiente di dilatazione lineare a 20° C: $1,4 \times 10^{-4}$ (1/K)
a 100° C: $2,0 \times 10^{-4}$ (1/K)



Esempio

Lunghezza della tubazione: 8,0 metri
 Differenza di temperatura: 60 K (10°C a 70°C)
 ⇒ Allungamento: 80 mm

JRG Sanipex MT Procedura di montaggio d16-d40 (con svasatore idraulico)



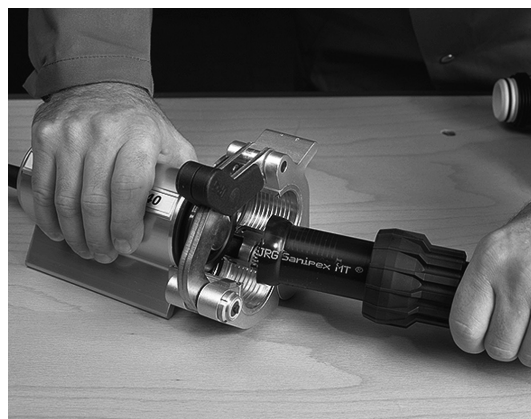
Tagliare il tubo JRG Sanipex MT alla lunghezza desiderata usando il tagliatubi (JRG n. 4836.xxx).



Inserire il dado per raccordi sul tubo JRG Sanipex MT.



Infilare l'estremità del tubo JRG Sanipex MT nello svasatore fino alla battuta e chiudere quindi la leva di serraggio. Iniziare la procedura per allargare il tubo premendo il tasto di avviamento del gruppo idraulico.



Aprire la leva di serraggio ed estrarre il tubo bordato JRG Sanipex MT dallo svasatore.



Interruzione della procedura di allargamento

Premendo nuovamente il tasto di avviamento, la procedura di allargamento si arresta. Dopo questo tipo di interruzione, il gruppo idraulico deve essere disinserito e successivamente reinserito con l'interruttore generale.



Cambio d'attrezzo

Durante la procedura di allargamento, gli svasatori non devono essere staccati. La procedura di allargamento è conclusa quando lo svasatore è completamente arretrato.



Chiave dinamometrica a cricchetto

Le chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex MT servono esclusivamente per serrare i raccordi a morsetto da bordare JRG Sanipex MT. Le relative coppie di serraggio sono tarate in fabbrica e non necessitano di ulteriore intervento con un uso conforme a quello previsto.

Raccordo a morsetto corretto



Raccordo a morsetto non corretto



Controllo della procedura di allargamento

L'O-ring del raccordo deve risultare completamente coperto dalla bordatura del tubo.



Bordatura del tubo non eseguita correttamente

Le bordature dei tubi non eseguite correttamente non possono essere sottoposte ad ulteriori bordature.



Innestare il tubo JRG Sanipex MT bordato nel raccordo JRG Sanipex MT. Serrare bene manualmente il dado per raccordi.



Serrare il dado per raccordi con la chiave dinamometrica a cricchetto (JRG n. 4832.xxx) fino a percepire lo scatto. Servirsi della controchiave (JRG n. 4834.xxx) per tenere fermo il raccordo JRG Sanipex MT.



Raccordi pronti

Raccomandiamo di contrassegnare i raccordi pronti con l'evidenziatore JRG n. 4838.000.



Cambio sul piegatubi

Passando dal piegatubi allo svasatore, il gruppo idraulico deve essere disinserito.



Difetto di funzionamento delle chiavi dinamometriche a cricchetto

In caso di eventuali difetti di funzionamento o di danno, raccomandiamo di sostituire le chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex MT.



Riparazione delle chiavi dinamometriche a cricchetto

Non è consentita la riparazione delle chiavi dinamometriche JRG Sanipex MT.



Controllo degli attrezzi

Un attrezzo ben funzionante è un requisito per un collegamento a tenuta durevole. Vi raccomandiamo pertanto di manutenzionare gli attrezzi e di farli controllare regolarmente, una volta all'anno, per la loro funzionalità. Contattate il nostro consulente tecnico di vendita in merito.

JRG Sanipex MT

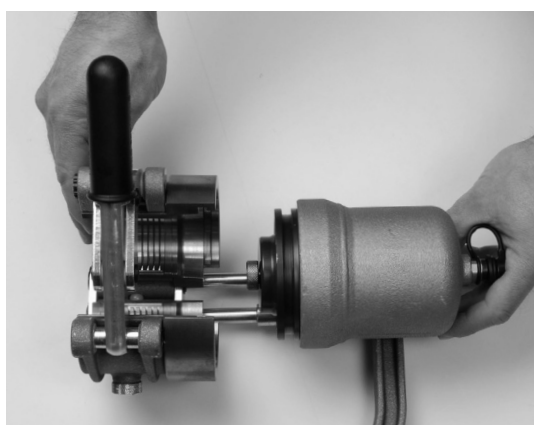
Regolazione dello svasatore d50+d63



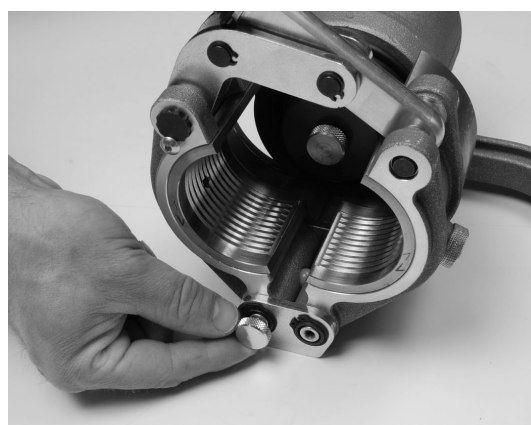
Inserire lo svasatore nell'asta del pistone.



Serrare manualmente la vite zigrinata.



Il gruppo di serraggio viene spinto sulle aste articolate (scanalatura delle ganasce di serraggio contro la fascetta anulare del cilindro di servizio).



Serrare manualmente la vite zigrinata anteriore. Lo svasatore è pronto per la procedura di allargamento.

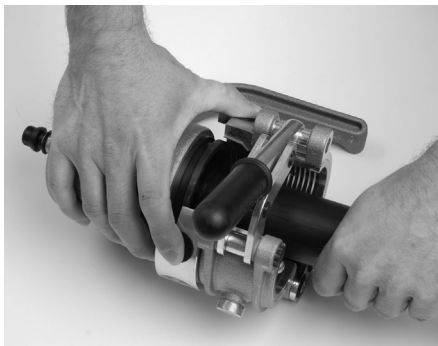


Dimensione dello svasatore

Fare attenzione che lo svasatore abbia la stessa dimensione delle ganasce di serraggio (vedi marcatura colorata).

JRG Sanipex MT

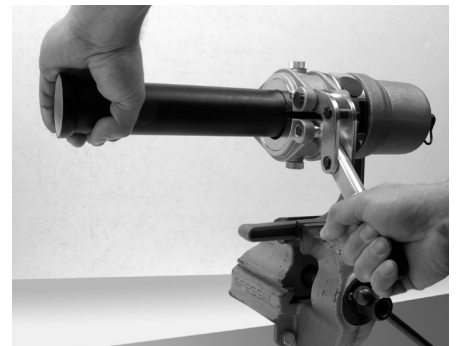
Procedura di montaggio d50+d63 (con svasatore idraulico)



Infilare l'estremità del tubo nello svasatore fino alla battuta.



Premere il tubo contro la battuta dello svasatore e chiudere il gruppo di serraggio. Procedere alla procedura di allargamento.



Lo svasatore può essere serrato anche nella morsa come illustrato.



Bordatura corretta

Il tubo non può essere rettificato o sbavato perché altrimenti si ha una bordatura troppo lunga.

Eccezione:

Quando il tubo non può essere tagliato con un tagliatubi in plastica, il tubo deve essere liberato dai trucioli, al termine della procedura di allargamento, sbavandolo leggermente.



Serraggio dei tubi nello svasatore

Fare attenzione che il tubo sia allineato parallelamente allo svasatore prima di chiudere la leva di serraggio.



Termine della procedura di allargamento

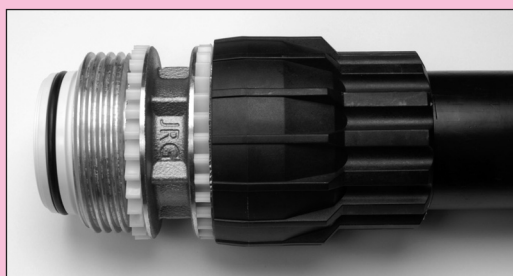
Il gruppo di serraggio può essere aperto solo dopo che la spia di approntamento del gruppo idraulico si riaccende.



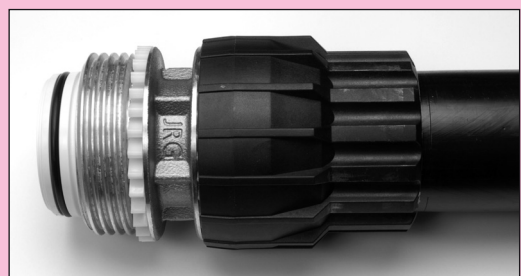
Per serrare il raccordo e controllare la procedura di allargamento



Controllo ottico del serraggio del raccordo:



Anello di sicurezza visibile
= raccordo non serrato.



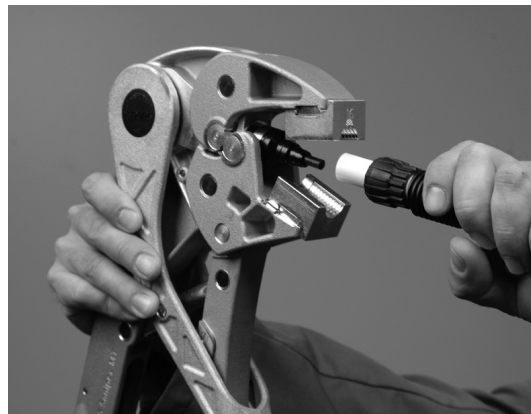
Anello di sicurezza non più visibile
= raccordo serrato correttamente

JRG Sanipex MT Procedura di montaggio (con espansore manuale)

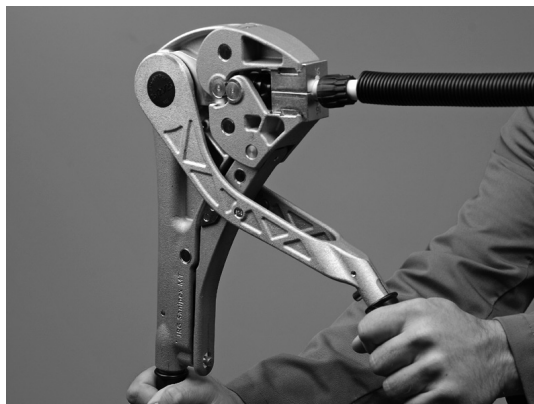
La procedura di montaggio vale anche per i tubi JRG Sanipex PE-X (classico).



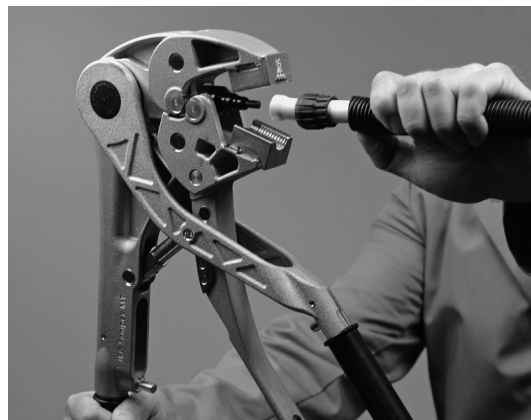
Tagliare il tubo JRG Sanipex MT d16 o 20 con forbice universale (JRG n. 4837.xxx) alla lunghezza desiderata.



Dopo aver inserito il dado per raccordi, inserire il tubo JRG Sanipex MT fino alla battuta tramite il mandrino nell'espansore manuale e chiudere la leva di serraggio. Fare attenzione che il mandrino relativo al tubo, come pure le ganasce di serraggio con dimensione corrispondente siano inseriti.



Eeguire la procedura di allargamento chiudendo la leva di lavoro.



Aprire la leva di servizio e l'estremità del tubo bordato viene liberata.



Allargamento di tubi JRG Sanipex (PE-X)

Dopo aver allargato i tubi flessibili JRG Sanipex (PE-X), l'accoppiamento deve essere realizzato immediatamente.

Raccordo a morsetto corretto



Raccordo a morsetto non corretto



Controllo della procedura di allargamento

L'O-ring del raccordo deve risultare completamente coperto dalla bordatura del tubo.



Bordatura del tubo non eseguita correttamente

Le bordature dei tubi non eseguite correttamente non possono essere sottoposte ad ulteriori bordature.



Innestare il tubo JRG Sanipex MT bordato nel raccordo JRG Sanipex MT. Serrare bene manualmente il dado per raccordi.



Serrare il dado per raccordi con la chiave dinamometrica a raganella (JRG n. 4832.xxx). Servirsi della controchiave (JRG n. 4834.xxx) o della guida a tubo (JRG n. 5777.xxx) per tenerlo fermo.



Raccordi pronti

Raccomandiamo di contrassegnare i raccordi pronti con l'evidenziatore JRG n. 4838.000.



I tubi JRG Sanipex MT d16 e d20 possono essere collegati anche con i componenti del sistema JRG Sanipex mediante raccordi a morsetto da bordare – per le procedure di montaggio

JRG Sanipex MT

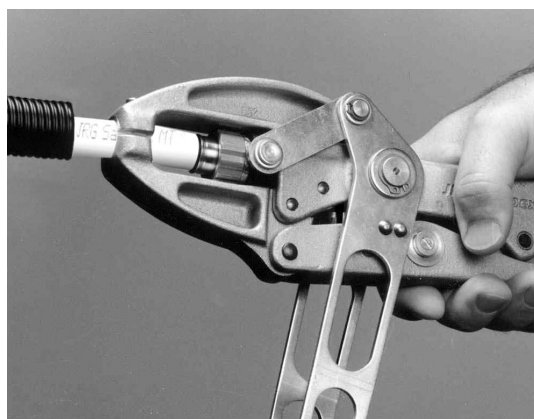
Procedura di montaggio per raccordi a morsetto da bordare in bronzo/ottone con pinza di montaggio d16 + d20



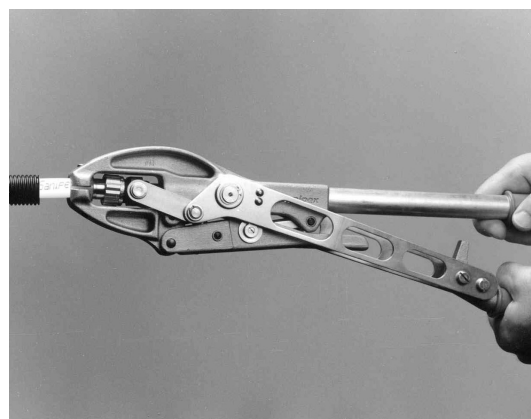
Tagliare il tubo di protezione ed il tubo interno con la forbice universale (JRG n. 4837.xxx).



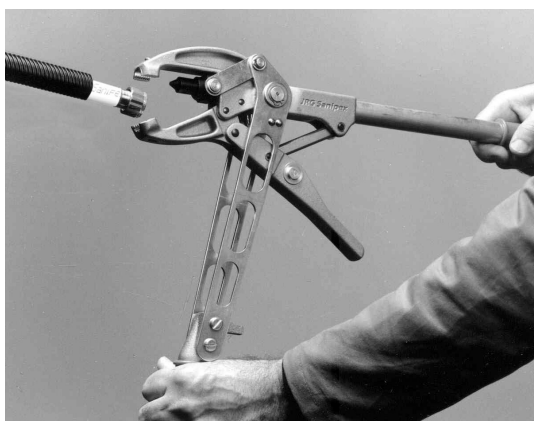
Inserire il raccordo da bordare sul mandrino della pinza di montaggio 5790.002/5792.002.



Inserire il tubo JRG Sanipex fino al mandrino della pinza di montaggio e chiudere la leva di serraggio.



Chiudere la leva di lavoro.



Aprire la leva di servizio ed il raccordo da bordare viene liberato.



Serrare il dado per raccordi con la chiave dinamometrica a raganella 5790.003/5792.003 fino a percepire lo scatto.

I seguenti tubi JRG Sanipex e JRG Sanipex MT possono essere allargati con l'espansore manuale e collegati con i raccordi JRG Sanipex MT:

4600.016 / .020 / .026	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20 / d26	nero in barre (5 m)
4600.316 / .320 / .326	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20 / d26	nero in barre (3 m)
4602.016 / .020	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	bianco, in rotoli, con tubo di protezione
4604.016 / .020 / .026	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20 / d26	bianco, in rotoli
4606.016 / .020 / .026	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20 / d26	bianco, in rotoli con isolamento termico
5706.016 / .020	Tubo JRG Sanipex	d16 / d20	bianco, in rotoli con tubo di protezione
5707.016 / .020	Tubo JRG Sanipex	d16 / d20	bianco, in rotoli
5716.016 / .020	Tubo JRG Sanipex	d16 / d20	blu, in rotoli con tubo di protezione
5717.016 / .020	Tubo JRG Sanipex	d16 / d20	blu, in rotoli

I seguenti tubi JRG Sanipex MT possono essere bordati con la pinza di montaggio JRG Sanipex e collegati con i componenti di sistema JRG Sanipex (d16 e d20):

4600.016 / .020	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	nero in barre (5 m)
4600.316 / .320	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	nero in barre (3 m)
4602.016 / .020	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	bianco, in rotoli, con tubo di protezione
4604.016 / .020	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	bianco, in rotoli
4606.016 / .020	Tubo JRG Sanipex MT	d16 / d20	bianco, in rotoli con isolamento termico



Sistema di installazione dell'acqua potabile JRG Sanipex
Chiedete la nostra documentazione tecnica dettagliata JRG Sanipex.



Chiave dinamometrica a cricchetto JRG Sanipex MT

Le chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex MT servono esclusivamente per serrare i raccordi a morsetto da bordare JRG Sanipex MT. Le relative coppie di serraggio sono tarate in fabbrica e non necessitano di ulteriore intervento con un uso conforme a quello previsto.



Chiave dinamometrica a cricchetto JRG Sanipex

Le chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex servono esclusivamente per serrare i raccordi a morsetto da bordare JRG Sanipex. Le relative coppie di serraggio sono tarate in fabbrica e non necessitano di ulteriore intervento con un uso conforme a quello previsto.



Difetto di funzionamento delle chiavi dinamometriche a cricchetto

In caso di eventuali difetti di funzionamento o di danno, raccomandiamo di sostituire le chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex/JRG Sanipex MT.



Riparazione delle chiavi dinamometriche a cricchetto

Non è consentita la riparazione delle chiavi dinamometriche a cricchetto JRG Sanipex e JRG Sanipex MT.

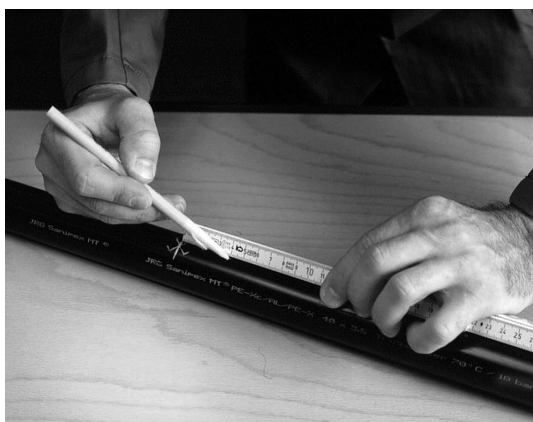


Controllo degli attrezzi

Un attrezzo ben funzionante è un requisito per un collegamento a tenuta durevole.

Vi raccomandiamo pertanto di manutenzionare gli attrezzi e di farli controllare regolarmente, una volta all'anno, per la loro funzionalità. Contattate il nostro consulente tecnico di vendita in merito.

Procedura di piegatura JRG Sanipex MT



Marcatura della misura del gomito corrispondente alla dimensione.



Determinare l'angolo di piegatura, posizionare il cursore sulla rispettiva dimensione e fissare mediante la vite di regolazione.



Inserire il tubo nella dima di piegatura (prestare attenzione al centro della piegatura).

Attenzione: orientare i due perni girevoli prismatici in direzione della dima di piegatura prima della piegatura.



Premere e mantenere premuto il tasto di avviamento del piegatubi. Il piegatubi completa automaticamente la procedura di piegatura al raggiungimento dell'angolo di piegatura impostato. Rilasciando il tasto di avviamento, la procedura di piegatura viene immediatamente interrotta. La procedura riprende e termina se si preme nuovamente il tasto di avviamento e lo si tiene premuto.



Cambio sul piegatubi

Passando dal piegatubi allo svasatore, il gruppo idraulico deve essere disinserito.



Pistone sporgente

Gli arti possono essere lesi!

Il piegatubi deve funzionare unicamente con il cavo di comando collegato e tramite il tasto di avviamento.



Campo di oscillazione

Tenete presente nella piegatura il campo di oscillazione del gomito del tubo!

Tecnica di piegatura JRG Sanipex MT

Piegatura libera a mano

Il tubo JRG Sanipex MT nelle dimensioni d16+d20+d26 può essere piegato a mano. Occorre comunque assicurarsi che il raggio di curvatura non sia inferiore a 5 x d. Occorre evitare di ovalizzare il tubo.

Attrezzi di piegatura o molle di flessione reperibili in commercio

Si possono utilizzare attrezzi di piegatura reperibili in commercio. Occorre comunque assicurarsi che il raggio di curvatura non sia inferiore a 3,5 x d. La forma della dima di piegatura deve corrispondere al diametro esterno del tubo JRG Sanipex MT.

Attrezzi di piegatura JRG Sanipex MT

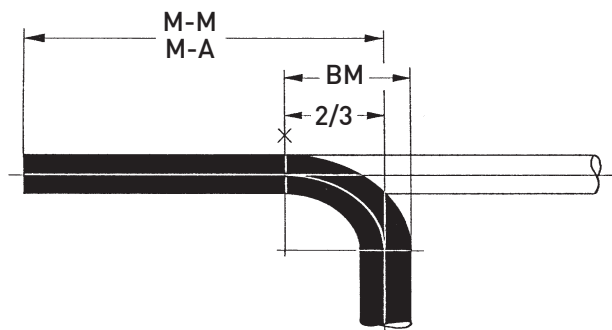
Tutti gli attrezzi di piegatura JRG Sanipex MT hanno un raggio di curvatura di 3,5 x d. Con il piegatubi idraulico è possibile piegare dimensioni d16-d40. Utilizzando la dima di piegatura manuale JRG, si possono piegare dimensioni d16+d20+d26

Tabella di piegatura dei tubi a 30°, 45°, 60°, 90°. Raggio di curvatura 3,5 x d

Dimensioni	DN	Raggio di curvatura	Misura del gomito a 90°	Piegatubi idraulico	Dima di piegatura manuale			
				1/6 misura del gomito (90°)	2/3 misura del gomito (90°)	1/3 misura del gomito (60°)	1/4 misura del gomito (45°)	1/6 misura del gomito (30°)
mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
16	12	56	88	15	56	32	23	15
20	15	70	110	18	70	40	29	19
26	20	91	143	24	91	53	38	24
32	25	112	176	25				
40	32	140	220	33				

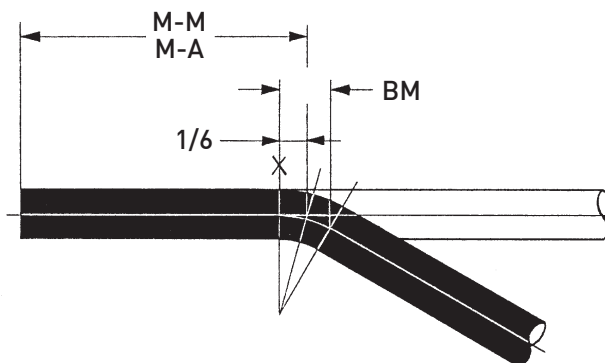
Si è tenuto conto di scostamenti dimensionali dovuti ad esigenze tecniche costruttive.

Piegatura con dima di piegatura manuale (inizio della piegatura all'inizio del gomito del tubo)



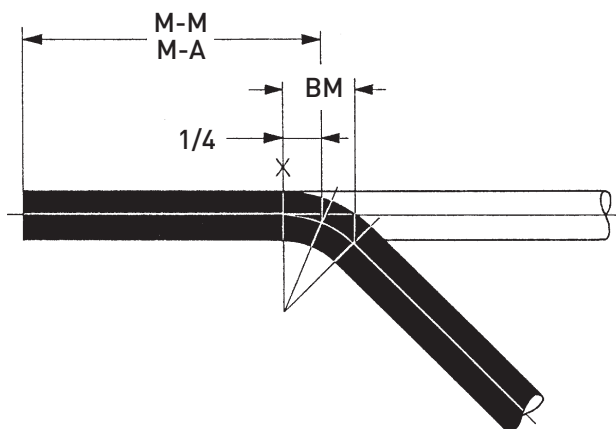
Gomito a 90°

Marcare sullo spezzone diritto del tubo la misura Centro-Centro (o Centro-Esterno). Misurare e marcare la misura corrispondente ai $2/3$ della misura del gomito* in direzione dell'inizio della piegatura. Si ottiene così il punto d'inizio della piegatura.



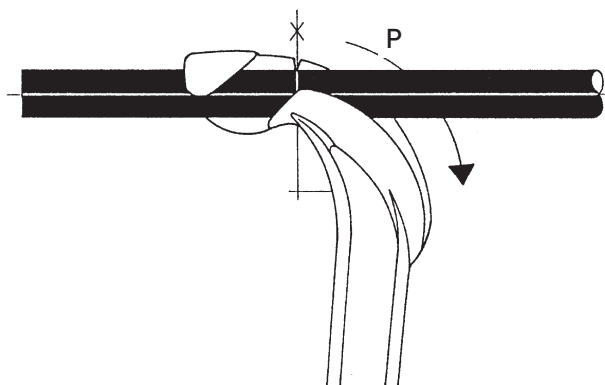
Gomito a 30°

Stessa procedura come sopra, ma misura e marcatura pari ad $1/6$ della misura del gomito* in direzione dell'inizio della piegatura.



Gomito a 45°

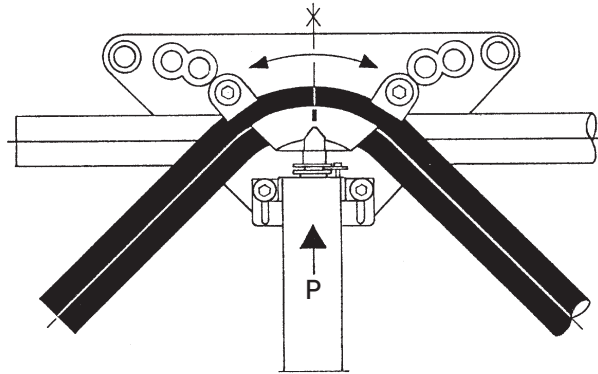
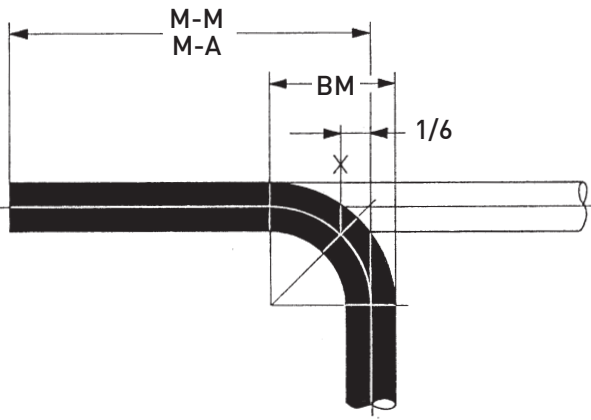
Stessa procedura come sopra, ma misura e marcatura pari ad $1/4$ della misura del gomito* in direzione dell'inizio della piegatura.



Infilare il tubo nella dima di piegatura manuale. Prestare attenzione all'inizio della piegatura. Piegare il gomito del tubo. Per ottenere un gomito uniforme, la mano deve afferrare il tubo il più vicino possibile alla dima di piegatura manuale.

* vedi tabella per la piegatura dei tubi

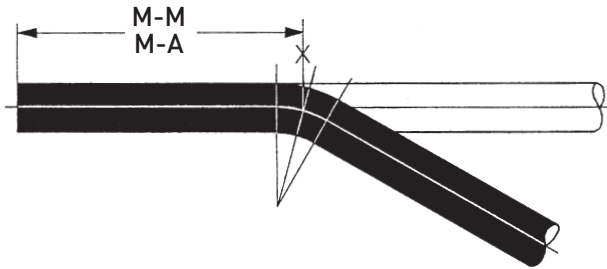
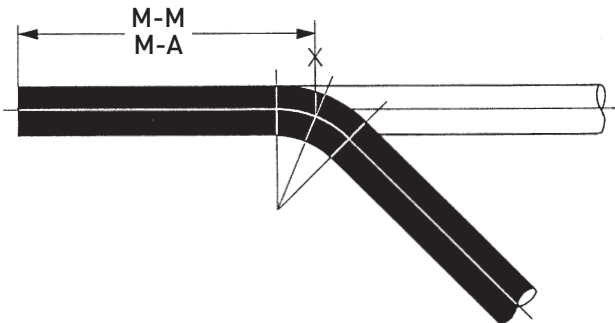
Piegatura con piegatubi idraulico (inizio della piegatura al centro del gomito del tubo)



Gomito a 90°

Marcare sullo spezzone del tubo la misura Centro-Centro (o Centro-Esterno) sottraendo $1/6$ della misura del gomito*. Si ottiene così il centro di piegatura.

Posare il tubo nella dima di piegatura. Allineare il centro di piegatura in corrispondenza della marcatura. Piegare il gomito del tubo.



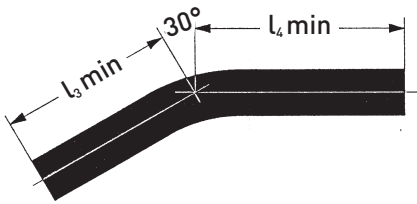
Gomito a 45°, gomito a 30°

Piegando a metà del gomito, gli allungamenti dipendenti dalla geometria possono essere trascurati.

* vedi tabella per la piegatura dei tubi

Combinazione - Misure di piegatura minime (senza pezzi stampati)

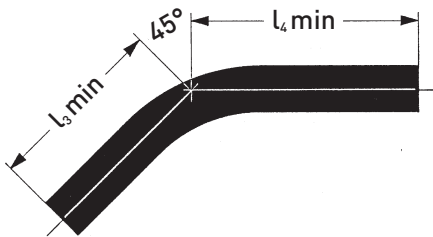
Gomito a 30° per tubo multistrato, raggio di curvatura = 3,5 x d (con piegatubi idraulico)



Gomito α	Dim.	16	16*	20	20*	26	26*	32	40
	DN	12	12	15	15	20	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30°	l_{3min}	60	71	65	74	80	105	102	115
	l_{4min}	60	71	65	74	80	105	102	115

* con espansore manuale 4804

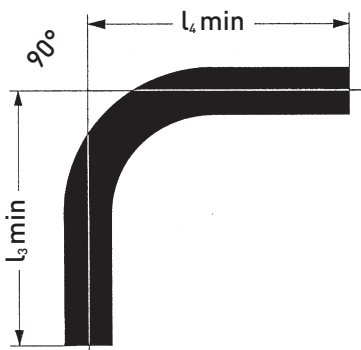
Gomito a 45° per tubo multistrato, raggio di curvatura = 3,5 x d (con piegatubi idraulico)



Gomito α	Dim.	16	16*	20	20*	26	26*	32	40
	DN	12	12	15	15	20	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
45°	l_{3min}	63	72	63	74	90	95	98	139
	l_{4min}	63	72	63	74	90	95	98	139

* con espansore manuale 4804

Gomito a 90° per tubo multistrato, raggio di curvatura = 3,5 x d (con piegatubi idraulico)



Gomito α	Dim.	16	16*	20	20*	26	26*	32	40
	DN	12	12	15	15	20	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90°	l_{3min}	91	102	108	117	136	160	165	215
	l_{4min}	91	102	108	117	136	160	165	215

* con espansore manuale 4804

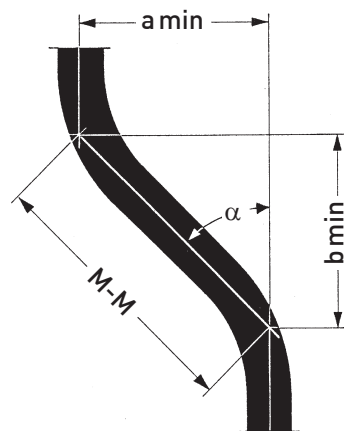
Misura minima per tubo diritto con dadi MT



Dim	16	16*	20	20*	26	26*	32	40	50	63
DN	12	12	15	15	20	20	25	32	40	50
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
l_{min}	71	87	88	104	114	120	137	164	201	243

* con espansore manuale 4804

Combinazione di gomito con tubo multistrato con raggio di curvatura = 3,5 x d (con piegatubi idraulico)



Gomito α	Dim.	16	16*	20	20*	26	26*	32	40
	DN	12	12	15	15	20	20	25	32
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30°	a_{min}	65	40	65	45	87	63	112	130
	b_{min}	113	69	113	78	151	108	194	225
	M-M	130	80	130	90	174	125	224	260
45°	a_{min}	103	63	111	80	141	100	163	215
	b_{min}	103	63	111	80	141	100	163	215
	M-M	146	89	159	113	199	142	230	304
60°	a_{min}	130	80	138	106	176	149	220	287
	b_{min}	75	46	80	61	102	86	127	166
	M-M	150	92	160	122	203	172	254	331
90°	a_{min}	195	145	200	185	245	225	320	410
	M-M	195	145	200	185	245	225	320	410

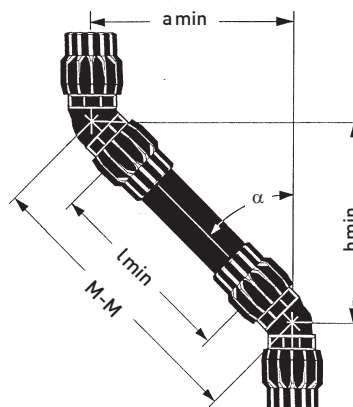
* con dima di piegatura manuale 4806

Combinazione - Misure di piegatura minime (con pezzi stampati)

Combinazione con pezzo stampato, gomito 45° ed gomito 45° (4676/4676)

Gomito α	Dim.	20	20*	26	26*	32	40	50	63
	DN	15	15	20	20	25	32	40	50
Misura-z	mm	44	44	54	54	64	74	94	112
45° 4676	a_{min}	93	102	119	123	142	168	209	251
	b_{min}	93	102	119	123	142	168	209	251
	l_{min}	88	100	114	120	137	164	201	243
	M-M	132	144	168	174	201	238	295	355

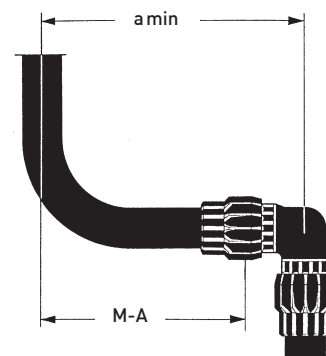
* con espansore manuale 4804



Combinazione con curva con tubo 90° con gomito 90° (4607) con raccordo a T (4650)

Gomito α	Dim.	16	16*	20	20*	26	26*	32	40	50	63
	DN	12	12	15	15	20	20	25	32	40	50
Misura-z	mm	28	28	32	32	39	39	45	55	63	79
90° 4607/4670	a_{min}	119	131	140	150	175	199	210	270	292	308
	M-A	91	103	108	118	136	160	165	215	229	273

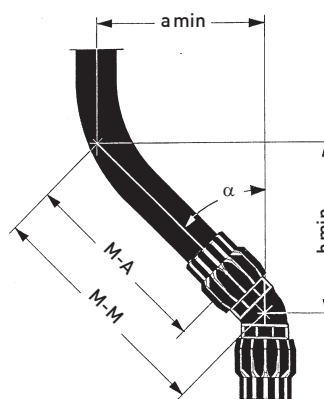
* con espansore manuale 4804



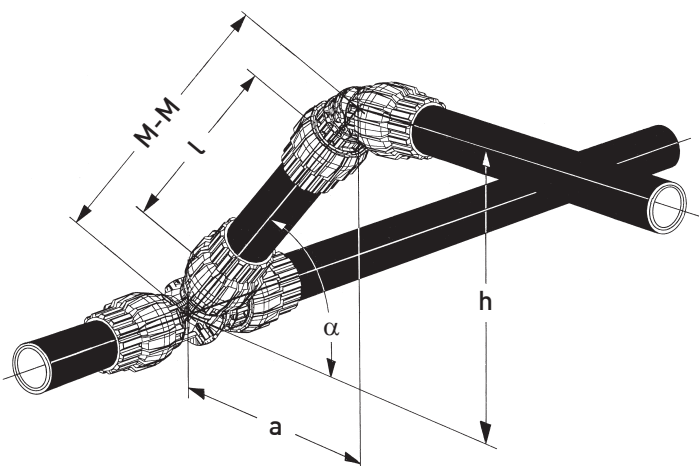
Combinazione con curva con tubo 45° con gomito 45° (4676)

Gomito α	Dim.	20	20*	26	26*	32	40	50	63
	DN	15	15	20	20	25	32	40	50
Misura-z	mm	22	22	27	27	32	37	47	56
45° 4608/4676	a_{min}	60	67	83	88	92	124	145	165
	b_{min}	60	67	83	88	92	124	156	182
	M-M	85	95	117	124	130	176	205	234
	M-A	63	73	90	97	98	139	158	178

* con espansore manuale 4804



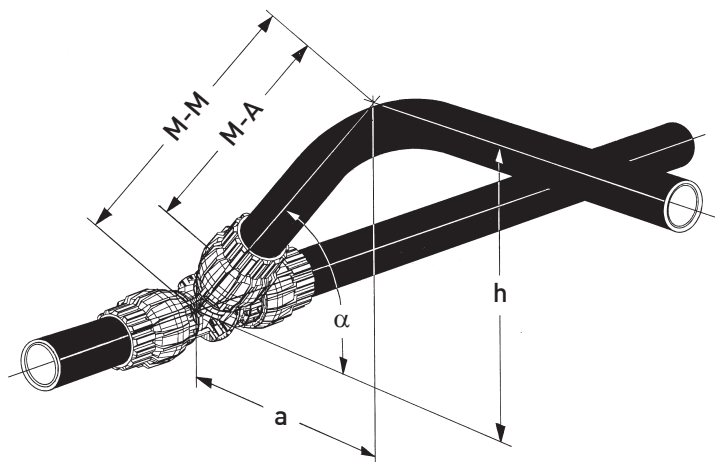
Diramazione: - Stesso raccordo a T e gomito a 45° (4650/4676)
 - Gomito a 90° e gomito a 45° (4670/4676)



Diramazione	Dim DN	20	26	32	40	50	63
		15	20	25	32	40	50
Misura z	mm	55	66	77	92	110	135
h_{min}	mm	99	127	151	181	217	264
h	M-M	Misure del tubo l					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	89					
110	156	104					
120	170	118					
130	184	132	118				
140	198	146	132				
150	212	160	146				
160	226	174	160	149			
170	240	188	174	163			
180	255	203	189	178			
190	269	217	203	192	177		
200	283	231	217	206	191		
210	297	245	231	220	205		
220	311	259	245	234	219	201	
230	325	273	259	248	233	215	
240	339	287	273	262	247	229	
250	354	302	288	277	262	244	
260	368	316	302	291	276	258	
270	382	330	316	305	290	272	247
280	396	344	330	319	304	286	261
290	410	358	344	333	318	300	275
300	424	372	358	347	332	314	289
310	438	386	372	361	346	328	303
320	453	401	387	376	361	343	318
330	467	415	401	390	375	357	332
340	481	429	415	404	389	371	346
350	495	443	429	418	403	385	360
360	509	457	443	432	417	399	374
370	523	471	457	446	431	413	388
380	537	485	471	460	445	427	402

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

- Diramazione: - Stesso raccordo a T e curva con tubo a 45° (4650/4608)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 45° (4670/4608)

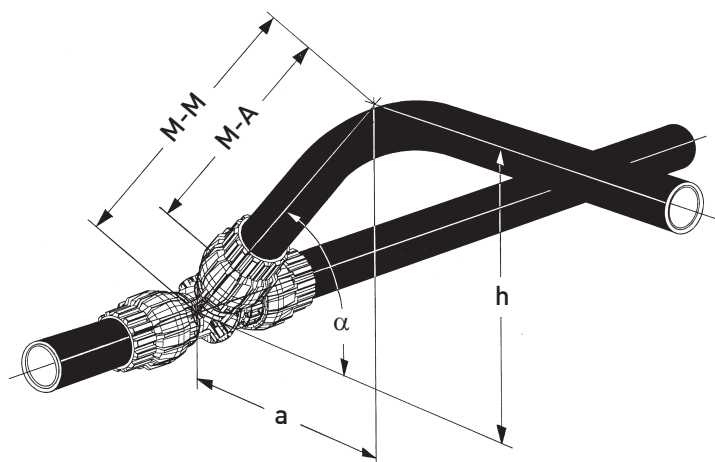


Diramazione	Dim	16	20	26	32	40	50	63
	DN	12	15	20	25	32	40	50
Misura z	m	27	31	39	45	55	63	79
h_{min}	mm	64	66	91	101	137	158	182
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)						
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113	86	82					
90	127	100	96					
100	141	114	110	102				
110	156	129	125	117	111			
120	170	143	139	131	125			
130	184	157	153	145	139			
140	198	171	167	159	153	143		
150	212	185	181	173	167	157		
160	226	199	195	187	181	171	163	
170	240	213	209	201	195	185	177	
180	255	228	224	216	210	200	192	
190	269	242	238	230	224	214	206	190
200	283	256	252	244	238	228	220	204
210	297	270	266	258	252	242	234	218
220	311	284	280	272	266	256	248	232
230	325	298	294	286	280	270	262	246
240	339	312	308	300	294	284	276	260
250	354	327	323	315	309	299	291	275
260	368	341	337	329	323	313	305	289
270	382	355	351	343	337	327	319	303
280	396	369	365	357	351	341	333	317
290	410	383	379	371	365	355	347	331
300	424	397	393	385	379	369	361	345
310	438	411	407	399	393	383	375	359
320	453	426	422	414	408	398	390	374
330	467	440	436	428	422	412	404	388
340	481	454	450	442	436	426	418	402
350	495	468	464	456	450	440	432	416
360	509	482	478	470	464	454	446	430
370	523	496	492	484	478	468	460	444
380	537	510	506	498	492	482	474	458

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

- Diramazione: - Stesso raccordo a T e curva con tubo a 30° (4650/4609)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 30° (4670/4609)



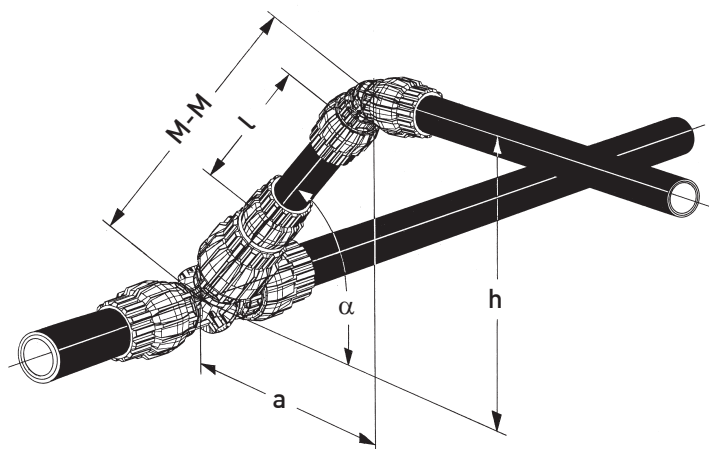
Diramazione	Dim	16	20	26	32	40	50	63
	DN	12	15	20	25	32	40	50
Misura z	mm	27	31	39	45	55	63	79
h_{min}	mm	44	48	60	74	85	109	119
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160	133	129	121	115			
90	180	153	149	141	135	125		
100	200	173	169	161	155	145		
110	220	193	189	181	175	165	157	
120	240	213	209	201	195	185	177	161
130	260	233	229	221	215	205	197	181
140	280	253	249	241	235	225	217	201
150	300	273	269	261	255	245	237	221
160	320	293	289	281	275	265	257	241
170	340	313	309	301	295	285	277	261
180	360	333	329	321	315	305	297	281
190	380	353	349	341	335	325	317	301
200	400	373	369	361	355	345	337	321
210	420	393	389	381	375	365	357	341
220	440	413	409	401	395	385	377	361
230	460	433	429	421	415	405	397	381
240	480	453	449	441	435	425	417	401
250	500	473	469	461	455	445	437	421
260	520	493	489	481	475	465	457	441
270	540	513	509	501	495	485	477	461
280	560	533	529	521	515	505	497	481
290	580	553	549	541	535	525	517	501
300	600	573	569	561	555	545	537	521
310	620	593	589	581	575	565	557	541
320	640	613	609	601	595	585	577	561
330	660	633	629	621	615	605	597	581
340	680	653	649	641	635	625	617	601
350	700	673	669	661	655	645	637	621
360	720	693	689	681	675	665	657	641
370	740	713	709	701	695	685	677	661
380	760	733	729	721	715	705	697	681

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Il gomito del tubo a 30° deve essere realizzato con il piegatubi $a = h \times 1.732$

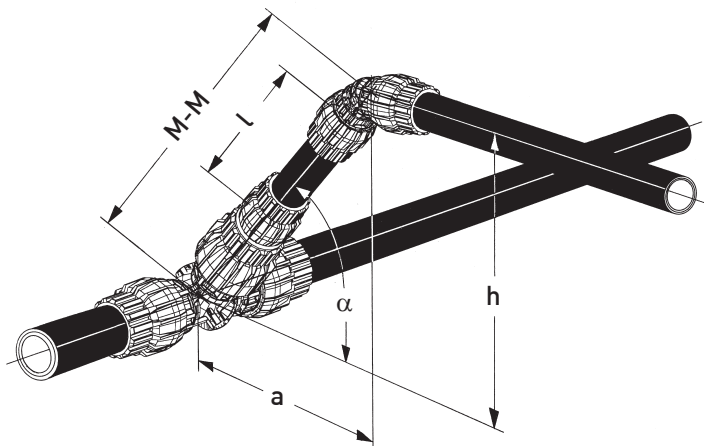
Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione ed gomito a 45° (4650/4730/4676)
 - Gomito a 90°, riduzione ed gomito a 45° (4670/4730/4676)



Diramazione	Dim	26-20	32-20	32-26	40-20	40-26	40-32
Misura z	mm	99	118	122	137	143	145
h_{min}	mm	133	146	167	159	182	199
h	M-M	Misure del tubo l					
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141						
110	156						
120	170						
130	184						
140	198	99					
150	212	113	94				
160	226	127	108		89		
170	240	141	122	118	103		
180	255	156	137	133	118		
190	269	170	151	147	132	126	
200	283	184	165	161	146	140	138
210	297	198	179	175	160	154	152
220	311	212	193	189	174	168	166
230	325	226	207	203	188	182	180
240	339	240	221	217	202	196	194
250	354	255	236	232	217	211	209
260	368	269	250	246	231	225	223
270	382	283	264	260	245	239	237
280	396	297	278	274	259	253	251
290	410	311	292	288	273	267	265
300	424	325	306	302	287	281	279
310	438	339	320	316	301	295	293
320	453	354	335	331	316	310	308
330	467	368	349	345	330	324	322
340	481	382	363	359	344	338	336
350	495	396	377	373	358	352	350
360	509	410	391	387	372	366	364
370	523	424	405	401	386	380	378
380	537	438	419	415	400	394	392

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

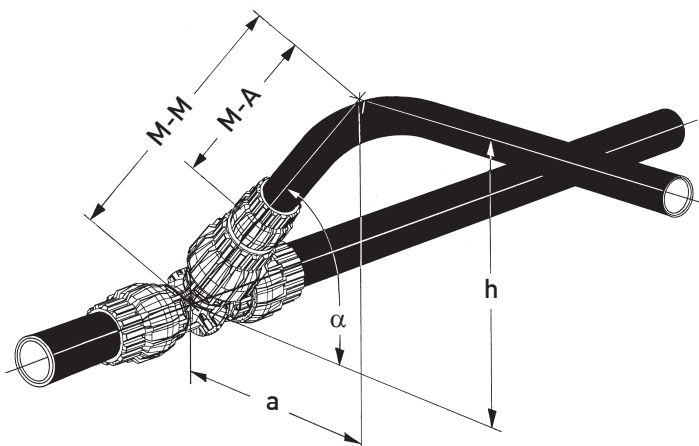
- Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione ed gomito a 45° (4650/4730/4676)
 - Gomito a 90°, riduzione ed gomito a 45° (4670/4730/4676)



Diramazione	Dim	50-26	50-32	50-40	63-26	63-32	63-40	63-50
	DN	40-20	40-25	40-32	50-20	50-25	50-32	50-40
Misura z	mm	160	165	175	189	196	205	227
h_{min}	mm	193	214	240	214	235	261	302
h	M-M	Misure del tubo l						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141							
110	156							
120	170							
130	184							
140	198							
150	212							
160	226							
170	240							
180	255							
190	269							
200	283	123						
210	297	137						
220	311	152	146		123			
230	325	166	160		137			
240	339	180	174	165	151	144		
250	354	194	189	179	165	158		
260	368	208	203	193	179	172	163	
270	382	222	217	207	193	186	177	
280	396	236	231	221	207	200	191	
290	410	251	245	235	222	214	205	
300	424	265	259	249	236	228	220	
310	438	279	273	264	250	243	234	212
320	453	293	288	278	264	257	248	226
330	467	307	302	292	278	271	262	240
340	481	321	316	306	292	285	276	254
350	495	335	330	320	306	299	290	268
360	509	350	344	334	321	313	304	283
370	523	364	358	348	335	327	319	297
380	537	378	372	363	349	342	333	311

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione e curva con tubo a 45° (4650/4730/4608)
 - Gomito a 90°, riduzione e curva con tubo 45° (4670/4730/4608)

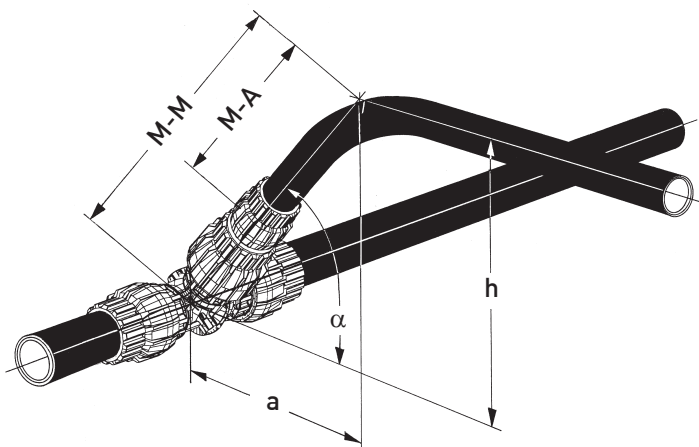


Diramazione	Dim	20-16	26-16	26-20	32-16	32-20	32-26	40-16	40-20	40-26	40-32
Misura z	mm	62	81	78	97	95	95	116	116	116	113
h_{min}	mm	88	101	100	113	112	131	127	127	146	149
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	79		63							
110	156	94	75	78							
120	170	108	89	92	73	75					
130	184	122	103	106	87	89		68	68		
140	198	136	117	120	101	103	103	82	82		
150	212	150	131	134	115	117	117	96	96	96	99
160	226	164	145	148	129	131	131	110	110	110	113
170	240	178	159	162	143	145	145	124	124	124	127
180	255	193	174	177	158	160	160	139	139	139	142
190	269	207	188	191	172	174	174	153	153	153	156
200	283	221	202	205	186	188	188	167	167	167	170
210	297	235	216	219	200	202	202	181	181	181	184
220	311	249	230	233	214	216	216	195	195	195	198
230	325	263	244	247	228	230	230	209	209	209	212
240	339	277	258	261	242	244	244	223	223	223	226
250	354	292	273	276	257	259	259	238	238	238	241
260	368	306	287	290	271	273	273	252	252	252	255
270	382	320	301	304	285	287	287	266	266	266	269
280	396	334	315	318	299	301	301	280	280	280	283
290	410	348	329	332	313	315	315	294	294	294	297
300	424	362	343	346	327	329	329	308	308	308	311
310	438	376	357	360	341	343	343	322	322	322	325
320	453	391	372	375	356	358	358	337	337	337	340
330	467	405	386	389	370	372	372	351	351	351	354
340	481	419	400	403	384	386	386	365	365	365	368
350	495	433	414	417	398	400	400	379	379	379	382
360	509	447	428	431	412	414	414	393	393	393	396
370	523	461	442	445	426	428	428	407	407	407	410
380	537	475	456	459	440	442	442	421	421	421	424

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

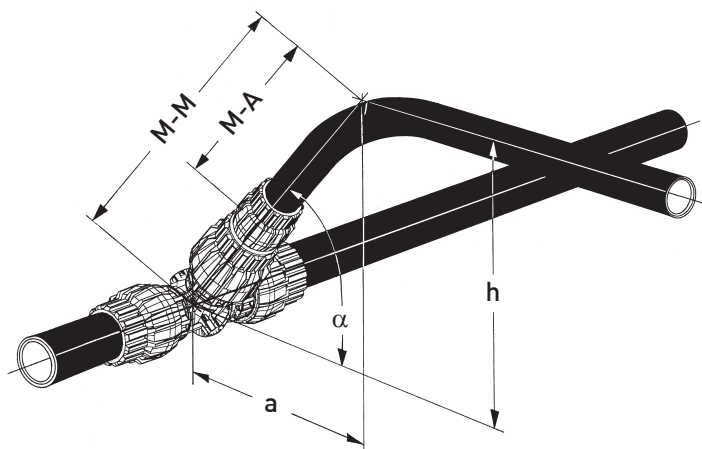
Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione e curva con tubo a 45° (4650/4730/4608)
 - Gomito a 90°, riduzione e curva con tubo 45° (4670/4730/4608)



Diramazione	Dim	50-26	50-32	50-40	63-26	63-32	63-40	63-50
	DN	40-20	40-25	40-32	50-20	50-25	50-32	50-40
Misura z	mm	133	133	138	162	164	168	180
h_{min}	mm	157	163	196	178	185	217	239
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141							
110	156							
120	170							
130	184							
140	198							
150	212							
160	226	93						
170	240	107	107					
180	255	122	122		93			
190	269	136	136		107	105		
200	283	150	150	145	121	119		
210	297	164	164	159	135	133		
220	311	178	178	173	150	147	143	
230	325	192	192	187	164	161	158	
240	339	206	206	202	178	176	172	160
250	354	221	221	216	192	190	186	174
260	368	235	235	230	206	204	200	188
270	382	249	249	244	220	218	214	202
280	396	263	263	258	234	232	228	216
290	410	277	277	272	249	246	242	231
300	424	291	291	286	263	260	257	245
310	438	305	305	301	277	275	271	259
320	453	320	320	315	291	289	285	273
330	467	334	334	329	305	303	299	287
340	481	348	348	343	319	317	313	301
350	495	362	362	357	333	331	327	315
360	509	376	376	371	348	345	341	330
370	523	390	390	385	362	359	356	344
380	537	404	404	400	376	374	370	358

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione e curva con tubo a 30° (4650/4730/4609)
 - Gomito a 90°, riduzione e curva con tubo 30° (4670/4730/4609)



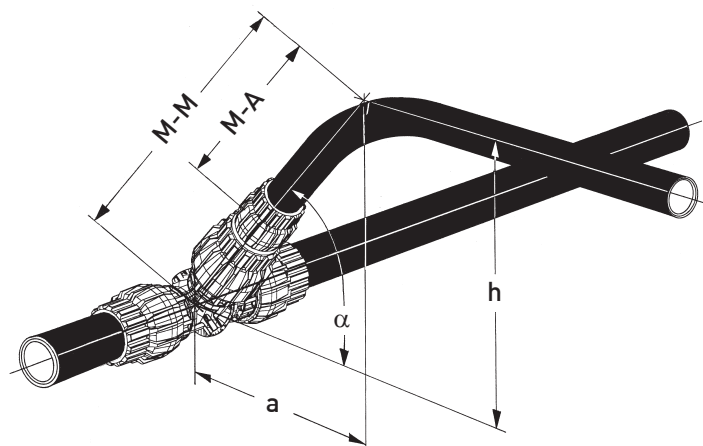
Diramazione	Dim	20-16	26-16	26-20	32-16	32-20	32-26	40-16	40-20	40-26	40-32
	DN	15-12	20-12	20-15	25-12	25-20	25-20	32-12	32-15	32-20	32-25
Misura z	mm	62	80	78	97	95	95	116	116	116	113
h_{min}	mm	61	70	72	79	80	88	88	91	98	108
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160	98	80	82	63	65					
90	180	118	100	102	83	85	85	64			
100	200	138	120	122	103	105	105	84	84	84	
110	220	158	140	142	123	125	125	104	104	104	107
120	240	178	160	162	143	145	145	124	124	124	127
130	260	198	180	182	163	165	165	144	144	144	147
140	280	218	200	202	183	185	185	164	164	164	167
150	300	238	220	222	203	205	205	184	184	184	187
160	320	258	240	242	223	225	225	204	204	204	207
170	340	278	260	262	243	245	245	224	224	224	227
180	360	298	280	282	263	265	265	244	244	244	247
190	380	318	300	302	283	285	285	264	264	264	267
200	400	338	320	322	303	305	305	284	284	284	287
210	420	358	340	342	323	325	325	304	304	304	307
220	440	378	360	362	343	345	345	324	324	324	327
230	460	398	380	382	363	365	365	344	344	344	347
240	480	418	400	402	383	385	385	364	364	364	367
250	500	438	420	422	403	405	405	384	384	384	387
260	520	458	440	442	423	425	425	404	404	404	407
270	540	478	460	462	443	445	445	424	424	424	427
280	560	498	480	482	463	465	465	444	444	444	447
290	580	518	500	502	483	485	485	464	464	464	467
300	600	538	520	522	503	505	505	484	484	484	487
310	620	558	540	542	523	525	525	504	504	504	507
320	640	578	560	562	543	545	545	524	524	524	527
330	660	598	580	582	563	565	565	544	544	544	547
340	680	618	600	602	583	585	585	564	564	564	567
350	700	638	620	622	603	605	605	584	584	584	587
360	720	658	640	642	623	625	625	604	604	604	607
370	740	678	660	662	643	645	645	624	624	624	627
380	760	698	680	682	663	665	665	644	644	644	647

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Il gomito del tubo a 30° deve essere realizzato con il piegatubi $a = h \times 1.732$

Diramazione: - Stesso raccordo a T, riduzione e curva con tubo a 30° (4650/4730/4609)
 - Gomito a 90°, riduzione e curva con tubo 30° (4670/4730/4609)

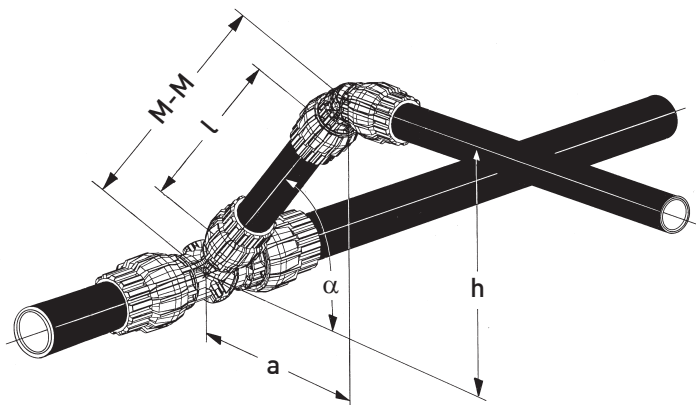


Diramazione	Dim	50-26	50-32	50-40	63-26	63-32	63-40	63-50
	DN	40-20	40-25	40-32	50-20	50-25	50-32	50-40
Misura z	mm	133	133	138	162	164	168	180
h_{min}	mm	106	118	126	121	133	141	166
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	160							
90	180							
100	200							
110	220	87						
120	240	107	107					
130	260	127	127	122	99			
140	280	147	147	142	119	116		
150	300	167	167	162	139	136	132	
160	320	187	187	182	159	156	152	
170	340	207	207	202	179	176	172	
180	360	227	227	222	199	196	192	181
190	380	247	247	242	219	216	212	201
200	400	267	267	262	239	236	232	221
210	420	287	287	282	259	256	252	241
220	440	307	307	302	279	276	272	261
230	460	327	327	322	299	296	292	281
240	480	347	347	342	319	316	312	301
250	500	367	367	362	339	336	332	321
260	520	387	387	382	359	356	352	341
270	540	407	407	402	379	376	372	361
280	560	427	427	422	399	396	392	381
290	580	447	447	442	419	416	412	401
300	600	467	467	462	439	436	432	421
310	620	487	487	482	459	456	452	441
320	640	507	507	502	479	476	472	461
330	660	527	527	522	499	496	492	481
340	680	547	547	542	519	516	512	501
350	700	567	567	562	539	536	532	521
360	720	587	587	582	559	556	552	541
370	740	607	607	602	579	576	572	561
380	760	627	627	622	599	596	592	581

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Il gomito del tubo a 30°
 deve essere realizzato
 con il piegatubi
 $a = h \times 1.732$

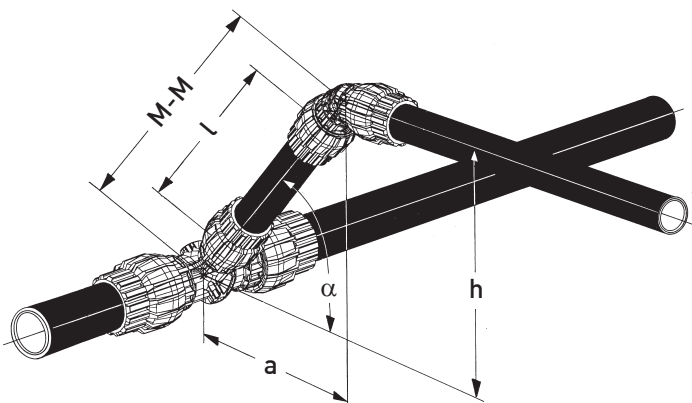
- Diramazione: - Raccordo a T ridotto ed gomito a 45° (4652/4676)
 - Gomito a 90° ed gomito a 45° (4670/4676)



Diramazione	Dim	20-20-16	26-20-20	26-20-26	26-26-20	32-20-32	32-26-26	32-26-32	40-26-40	40-32-32	40-32-40
	DN	15-15-12	20-15-15	20-15-20	20-20-15	25-15-25	25-20-20	25-20-25	32-20-32	32-25-25	32-25-32
Misura z	mm	52	57	56	66	61	71	71	77	84	84
h _{min}	mm	99	103	102	127	106	131	131	135	156	156
h	M-M	Dimensioni del tubo l									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141	89								57	
110	156	104	99	100		95				72	
120	170	118	113	114		109				86	
130	184	132	127	128	118	123				100	
140	198	146	141	142	132	137	127	127	121	114	
150	212	160	155	156	146	151	141	141	135	128	
160	226	174	169	170	160	165	155	155	149	142	142
170	240	188	183	184	174	179	169	169	163	156	156
180	255	203	198	199	189	194	184	184	178	171	171
190	269	217	212	213	203	208	198	198	192	185	185
200	283	231	226	227	217	222	212	212	206	199	199
210	297	245	240	241	231	236	226	226	220	213	213
220	311	259	254	255	245	250	240	240	234	227	227
230	325	273	268	269	259	264	254	254	248	241	241
240	339	287	282	283	273	278	268	268	262	255	255
250	354	302	297	298	288	293	283	283	277	270	270
260	368	316	311	312	302	307	297	297	291	284	284
270	382	330	325	326	316	321	311	311	305	298	298
280	396	344	339	340	330	335	325	325	319	312	312
290	410	358	353	354	344	349	339	339	333	326	326
300	424	372	367	368	358	363	353	353	347	340	340
310	438	386	381	382	372	377	367	367	361	354	354
320	453	401	396	397	387	392	382	382	376	369	369
330	467	415	410	411	401	406	396	396	390	383	383
340	481	429	424	425	415	420	410	410	404	397	397
350	495	443	438	439	429	434	424	424	418	411	411
360	509	457	452	453	443	448	438	438	432	425	425
370	523	471	466	467	457	462	452	452	446	439	439
380	537	485	480	481	471	476	466	466	460	453	453

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

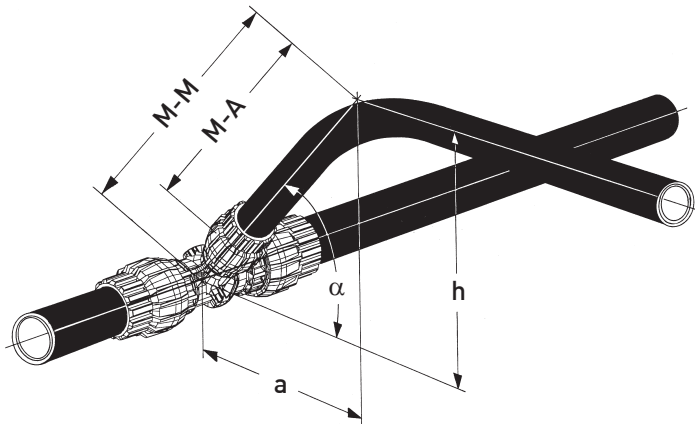
Diramazione: - Raccordo a T ridotto ed gomito a 45° (4652/4676)
 - Gomito a 90° ed gomito a 45° (4670/4676)



Diramazione	Dim	50-26-50	50-32-50	50-40-50	63-26-63	63-32-63	63-40-63	63-50-63
	DN	40-20-40	40-25-40	40-32-40	50-20-50	50-25-50	50-32-50	50-40-50
Misura z	mm	73	80	89	82	89	97	116
h_{min}	mm	135	157	183	141	164	188	226
h	M-M	Dimensioni del tubo I						
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100	141							
110	156							
120	170							
130	184							
140	198	125						
150	212	139			130			
160	226	153	146		144			
170	240	167	160		158	151		
180	255	182	175		173	166		
190	269	196	189	180	187	180	172	
200	283	210	203	194	201	194	186	
210	297	224	217	208	215	208	200	
220	311	238	231	222	229	222	214	
230	325	252	245	236	243	236	228	209
240	339	266	259	250	257	250	242	223
250	354	281	274	265	272	265	257	238
260	368	295	288	279	286	279	271	252
270	382	309	302	293	300	293	285	266
280	396	323	316	307	314	307	299	280
290	410	337	330	321	328	321	313	294
300	424	351	344	335	342	335	327	308
310	438	365	358	349	356	349	341	322
320	453	380	373	364	371	364	356	337
330	467	394	387	378	385	378	370	351
340	481	408	401	392	399	392	384	365
350	495	422	415	406	413	406	398	379
360	509	436	429	420	427	420	412	393
370	523	450	443	434	441	434	426	407
380	537	464	457	448	455	448	440	421

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Diramazione: - Raccordo a T ridotto e curva con tubo a 45° (4652/4608)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 45° (4670/4608)

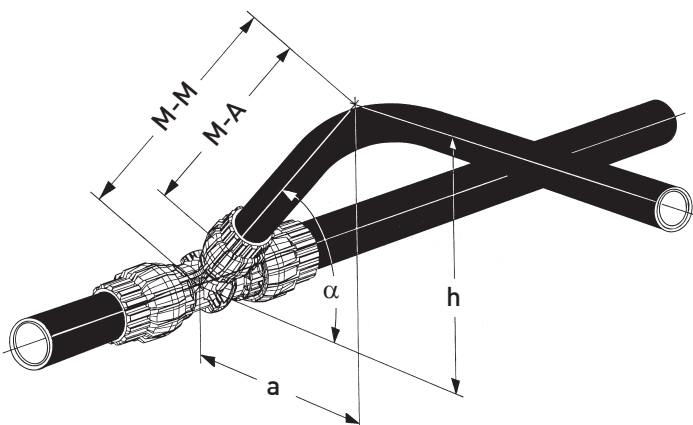


Diramazione	Dim	20-16-16	20-16-20	20-20-16	26-16-26	26-20-20	26-20-26	26-26-20	32-16-32	32-20-32	32-26-26	32-26-32
	DN	15-12-12	15-12-15	15-15-12	20-12-20	20-15-15	20-15-20	20-20-15	25-12-25	25-15-25	25-20-20	25-20-25
Misura z	mm	29	29	31	34	35	35	39	38	40	44	44
h_{min}	mm	65	65	66	69	69	69	91	71	73	95	95
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)										
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113	84	84	82	79	78	78		75	73		
90	127	98	98	96	93	92	92		89	87		
100	141	112	112	110	107	106	106	102	103	101	97	97
110	156	127	127	125	122	121	121	117	118	116	112	112
120	170	141	141	139	136	135	135	131	132	130	126	126
130	184	155	155	153	150	149	149	145	146	144	140	140
140	198	169	169	167	164	163	163	159	160	158	154	154
150	212	183	183	181	178	177	177	173	174	172	168	168
160	226	197	197	195	192	191	191	187	188	186	182	182
170	240	211	211	209	206	205	205	201	202	200	196	196
180	255	226	226	224	221	220	220	216	217	215	211	211
190	269	240	240	238	235	234	234	230	231	229	225	225
200	283	254	254	252	249	248	248	244	245	243	239	239
210	297	268	268	266	263	262	262	258	259	257	253	253
220	311	282	282	280	277	276	276	272	273	271	267	267
230	325	296	296	294	291	290	290	286	287	285	281	281
240	339	310	310	308	305	304	304	300	301	299	295	295
250	354	325	325	323	320	319	319	315	316	314	310	310
260	368	339	339	337	334	333	333	329	330	328	324	324
270	382	353	353	351	348	347	347	343	344	342	338	338
280	396	367	367	365	362	361	361	357	358	356	352	352
290	410	381	381	379	376	375	375	371	372	370	366	366
300	424	395	395	393	390	389	389	385	386	384	380	380
310	438	409	409	407	404	403	403	399	400	398	394	394
320	453	424	424	422	419	418	418	414	415	413	409	409
330	467	438	438	436	433	432	432	428	429	427	423	423
340	481	452	452	450	447	446	446	442	443	441	437	437
350	495	466	466	464	461	460	460	456	457	455	451	451
360	509	480	480	478	475	474	474	470	471	469	465	465
370	523	494	494	492	489	488	488	484	485	483	479	479
380	537	508	508	506	503	502	502	498	499	497	493	493

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Diramazione: - Raccordo a T ridotto e curva con tubo a 45° (4652/4608)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 45° (4670/4608)

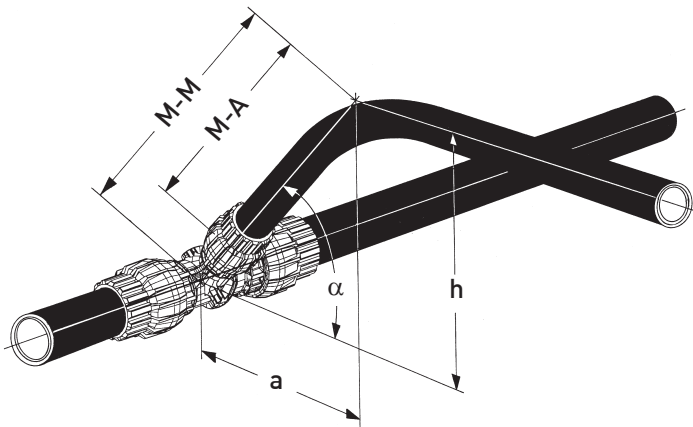


Diramazione	Dim	40-26-40	40-32-32	40-32-40	50-26-50	50-32-50	50-40-50	63-26-63	63-32-63	63-40-63	63-50-63
	DN	32-20-32	32-25-25	32-25-32	40-20-40	40-25-40	40-32-40	50-20-50	50-25-50	50-32-50	50-40-50
Misura z	mm	50	52	52	46	48	52	55	57	60	69
h _{min}	mm	99	106	106	146	147	150	164	166	168	175
h	M-M	Lunghezze del gomito I (M-A)									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
80	113										
90	127										
100	141	91	89								
110	156	106	104	104							
120	170	120	118	118							
130	184	134	132	132							
140	198	148	146	146							
150	212	162	160	160	166	164	160				
160	226	176	174	174	180	178	174				
170	240	190	188	188	194	192	188	185	183	180	
180	255	205	203	203	209	207	203	200	198	195	186
190	269	219	217	217	223	221	217	214	212	209	200
200	283	233	231	231	237	235	231	228	226	223	214
210	297	247	245	245	251	249	245	242	240	237	228
220	311	261	259	259	265	263	259	256	254	251	242
230	325	275	273	273	279	277	273	270	268	265	256
240	339	289	287	287	293	291	287	284	282	279	270
250	354	304	302	302	308	306	302	299	297	294	285
260	368	318	316	316	322	320	316	313	311	308	299
270	382	332	330	330	336	334	330	327	325	322	313
280	396	346	344	344	350	348	344	341	339	336	327
290	410	360	358	358	364	362	358	355	353	350	341
300	424	374	372	372	378	376	372	369	367	364	355
310	438	388	386	386	392	390	386	383	381	378	369
320	453	403	401	401	407	405	401	398	396	393	384
330	467	417	415	415	421	419	415	412	410	407	398
340	481	431	429	429	435	433	429	426	424	421	412
350	495	445	443	443	449	447	443	440	438	435	426
360	509	459	457	457	463	461	457	454	452	449	440
370	523	473	471	471	477	475	471	468	466	463	454
380	537	487	485	485	491	489	485	482	480	477	468

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Diramazione: - Raccordo a T ridotto e curva con tubo a 30° (4652/4609)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 30° (4670/4609)



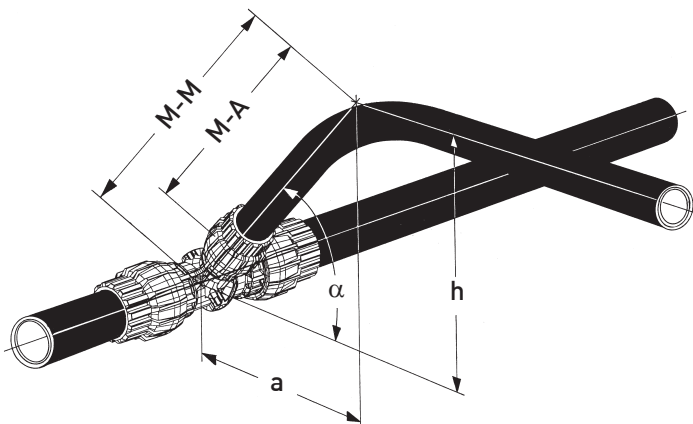
Diramazione	Dim	20-16-20	20-16-20	20-20-16	26-16-26	26-20-20	26-20-26	26-26-20	32-16-32	32-20-32	32-26-26	32-26-32
	DN	15-12-12	15-12-15	15-15-12	20-12-20	20-15-15	20-15-20	20-20-15	25-12-25	25-15-25	25-20-20	25-20-25
Misura z	mm	29	29	31	33	35	35	39	38	40	44	44
h_{min}	mm	45	45	48	47	50	50	60	49	53	62	62
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)										
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	100	71	71	69	67	65	65		62			
60	120	91	91	89	87	85	85	81	82	80		
70	140	111	111	109	107	105	105	101	102	100	96	96
80	160	131	131	129	127	125	125	121	122	120	116	116
90	180	151	151	149	147	145	145	141	142	140	136	136
100	200	171	171	169	167	165	165	161	162	160	156	156
110	220	191	191	189	187	185	185	181	182	180	176	176
120	240	211	211	209	207	205	205	201	202	200	196	196
130	260	231	231	229	227	225	225	221	222	220	216	216
140	280	251	251	249	247	245	245	241	242	240	236	236
150	300	271	271	269	267	265	265	261	262	260	256	256
160	320	291	291	289	287	285	285	281	282	280	276	276
170	340	311	311	309	307	305	305	301	302	300	296	296
180	360	331	331	329	327	325	325	321	322	320	316	316
190	380	351	351	349	347	345	345	341	342	340	336	336
200	400	371	371	369	367	365	365	361	362	360	356	356
210	420	391	391	389	387	385	385	381	382	380	376	376
220	440	411	411	409	407	405	405	401	402	400	396	396
230	460	431	431	429	427	425	425	421	422	420	416	416
240	480	451	451	449	447	445	445	441	442	440	436	436
250	500	471	471	469	467	465	465	461	462	460	456	456
260	520	491	491	489	487	485	485	481	482	480	476	476
270	540	511	511	509	507	505	505	501	502	500	496	496
280	560	531	531	529	527	525	525	521	522	520	516	516
290	580	551	551	549	547	545	545	541	542	540	536	536
300	600	571	571	569	567	565	565	561	562	560	556	556
310	620	591	591	589	587	585	585	581	582	580	576	576
320	640	611	611	609	607	605	605	601	602	600	596	596
330	660	631	631	629	627	625	625	621	622	620	616	616
340	680	651	651	649	647	645	645	641	642	640	636	636
350	700	671	671	669	667	665	665	661	662	660	656	656
360	720	691	691	689	687	685	685	681	682	680	676	676
370	740	711	711	709	707	705	705	701	702	700	696	696
380	760	731	731	729	727	725	725	721	722	720	716	716

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Il gomito del tubo a 30° deve essere realizzato con il piegatubi $a = h \times 1.732$

Diramazione: - Raccordo a T ridotto e curva con tubo a 30° (4652/4609)
 - Gomito a 90° e curva con tubo a 30° (4670/4609)



Diramazione	Dim	40-26-40	40-32-32	40-32-40	50-26-50	50-32-50	50-40-50	63-26-63	63-32-63	63-40-63	63-50-63
	DN	32-20-32	32-25-25	32-25-32	40-20-40	40-25-40	40-32-40	50-20-50	50-25-50	50-32-50	50-40-50
Misura z	mm	50	52	52	46	48	52	55	57	60	69
h_{min}	mm	65	77	77	63	75	84	68	80	88	111
h	M-M	Lunghezze del gomito l (M-A)									
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
50	100										
60	120										
70	140	90	88		94			85			
80	160	110	108	108	114	112		105	103		
90	180	130	128	128	134	132	128	125	123	120	
100	200	150	148	148	154	152	148	145	143	140	
110	220	170	168	168	174	172	168	165	163	160	151
120	240	190	188	188	194	192	188	185	183	180	171
130	260	210	208	208	214	212	208	205	203	200	191
140	280	230	228	228	234	232	228	225	223	220	211
150	300	250	248	248	254	252	248	245	243	240	231
160	320	270	268	268	274	272	268	265	263	260	251
170	340	290	288	288	294	292	288	285	283	280	271
180	360	310	308	308	314	312	308	305	303	300	291
190	380	330	328	328	334	332	328	325	323	320	311
200	400	350	348	348	354	352	348	345	343	340	331
210	420	370	368	368	374	372	368	365	363	360	351
220	440	390	388	388	394	392	388	385	383	380	371
230	460	410	408	408	414	412	408	405	403	400	391
240	480	430	428	428	434	432	428	425	423	420	411
250	500	450	448	448	454	452	448	445	443	440	431
260	520	470	468	468	474	472	468	465	463	460	451
270	540	490	488	488	494	492	488	485	483	480	471
280	560	510	508	508	514	512	508	505	503	500	491
290	580	530	528	528	534	532	528	525	523	520	511
300	600	550	548	548	554	552	548	545	543	540	531
310	620	570	568	568	574	572	568	565	563	560	551
320	640	590	588	588	594	592	588	585	583	580	571
330	660	610	608	608	614	612	608	605	603	600	591
340	680	630	628	628	634	632	628	625	623	620	611
350	700	650	648	648	654	652	648	645	643	640	
360	720	670	668	668	674	672	668	665	663	660	
370	740	690	688	688	694	692	688	685	683	680	
380	760	710	708	708	714	712	708	705	703	700	

La lunghezza minima del tubo è insufficiente.

Lunghezza minima del gomito con piegatubi 4852 senza successivo accorciamento.

Il gomito del tubo a 30° deve essere realizzato con il piegatubi $a = h \times 1.732$

JRG Sanipex MT

Bauobjekt: _____
Bâtiment: _____
Edificio: _____
Building site: _____

Firma: _____
Firme: _____
Ditta: _____
Company: _____

Data: _____
Blatt Nr.: _____
Feuille no: _____
Foglio no: _____
Sheet no.: _____
Anzahl der Blätter: _____
Nombre de feuilles: _____
Numero dei fogli: _____
Number of sheets: _____

Bezeichnung
Designation
Numération
Marking

Mass M-M
Distance d'axe M-M
Distanza d'asse M-M
Axis measure M-M

- cm Z-Mass
- cm distance Z
- cm distanza Z
- cm Z-measure

Rohrlänge cm
Longueur du tube en cm
Lunghezza del tubo in cm
Pipe length cm

Ø

Bemerkungen
Observations
Remarks

Modelli da copiare

Generalità

Gli impianti JRG Sanipex MT devono essere sottoposti ad una prova di pressione con acqua fino a quando sono ancora visibili. La prova di pressione deve essere eseguita secondo le disposizioni vigenti locali.

Ogni raccordo deve essere verificato effettuando un controllo visivo.

Ditta installatrice

Collaudatore

Edificio

Parte dell'impianto controllato

Materiale della tubazione JRG Sanipex MT

Pressione di prova _____ bar (1.5 volte la pressione di esercizio, mind. 15 bar)

Impianto combinato JRG Sanipex MT e JRG Sanipex (PE-X)

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Prova preliminare

Pressione di prova _____ bar (1.5 volte la pressione di esercizio, mind. 15 bar)

Perdita di pressione dopo 30 min. _____ bar (inizio prova)

Perdita di pressione dopo 5 min. _____ bar (sotto 0.1 bar)

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Risultato della prova preliminare

Prova principale

Pressione di prova **13 bar** (non rilasciare la pressione dopo la prova preliminare)

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

- Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo
- La prova di pressione è stata eseguita con successo.
- La prova di pressione non ha potuto essere completata. Va ripetuta.

Risultato della prova principale

Luogo, data, ora

Firma Direzione Lavori

Firma Collaudatore/trice

Generalità Gli impianti JRG Sanipex devono essere sottoposti ad una prova di pressione con acqua fino a quando sono ancora visibili. La prova di pressione deve essere eseguita secondo le disposizioni vigenti locali.

Ogni raccordo deve essere verificato effettuando un controllo visivo.

Ditta installatrice _____

Collaudatore _____

Edificio _____

Parte dell'impianto controllato _____

Descrizione dell'impianto

Lunghezze del tubo 20: _____ m 16: _____ m

Raccordo a vite del tubo 20: _____ pz. 16: _____ pz.

Il punto di prelievo più elevato si trova: _____ m sopra il manometro

Prova preliminare

Pressione di prova _____ bar (1.5 volte la pressione di esercizio, mind. 15 bar)

Perdita di pressione dopo 30 min. _____ bar (inizio prova)

Perdita di pressione dopo 5 min. _____ bar (sotto 0.1 bar)

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

Risultato della prova preliminare

Prova principale

Pressione di prova **13 bar** (non rilasciare la pressione dopo la prova preliminare)

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (inizio prova)

Perdita di pressione dopo 120 min. _____ bar

Perdita di pressione dopo 60 min. _____ bar (max. 0.1 bar)

o Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo

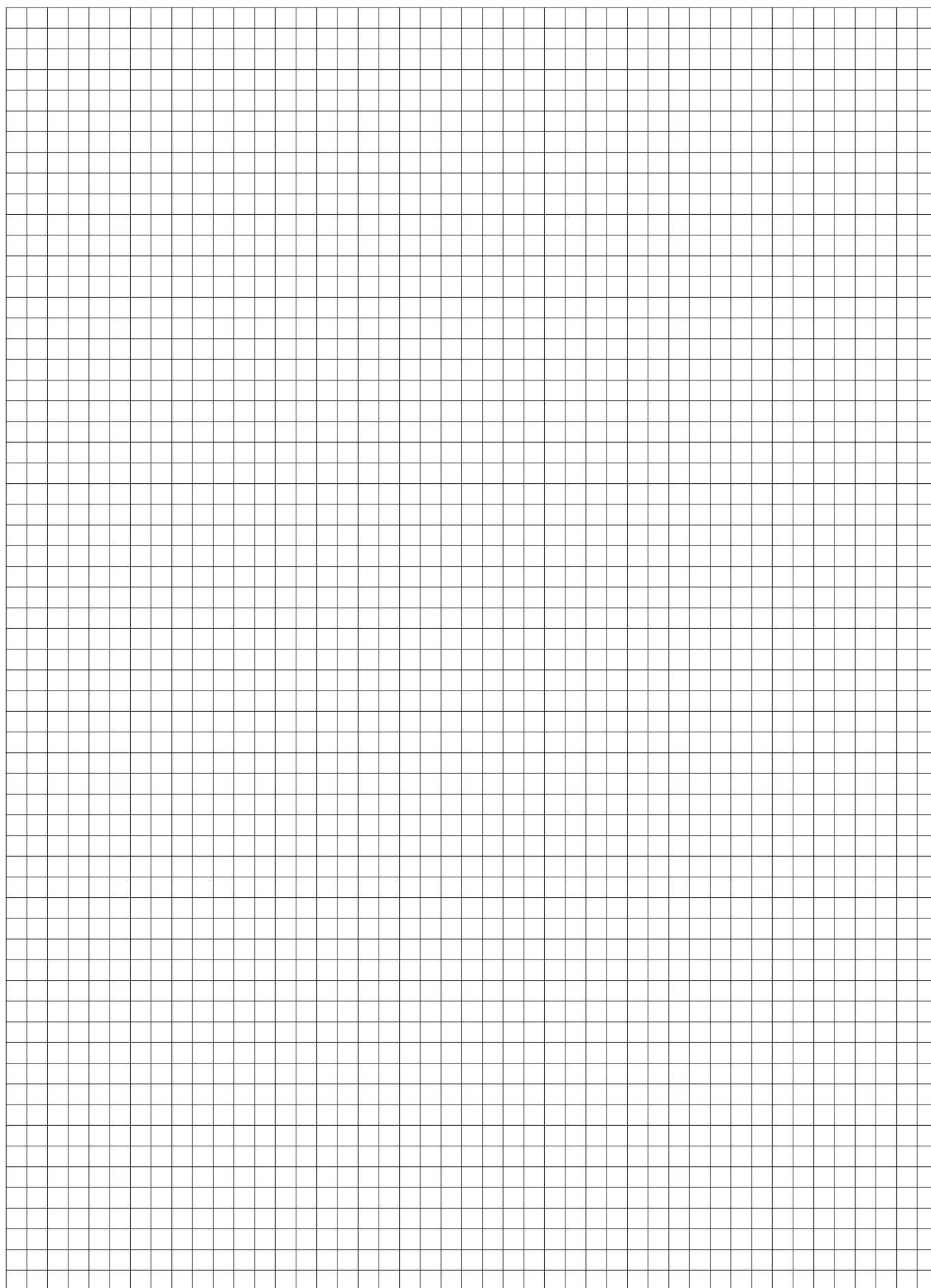
o La prova di pressione è stata eseguita con successo.

o La prova di pressione **non** ha potuto essere completata. Va ripetuta.

Risultato della prova principale

Luogo, data, ora _____

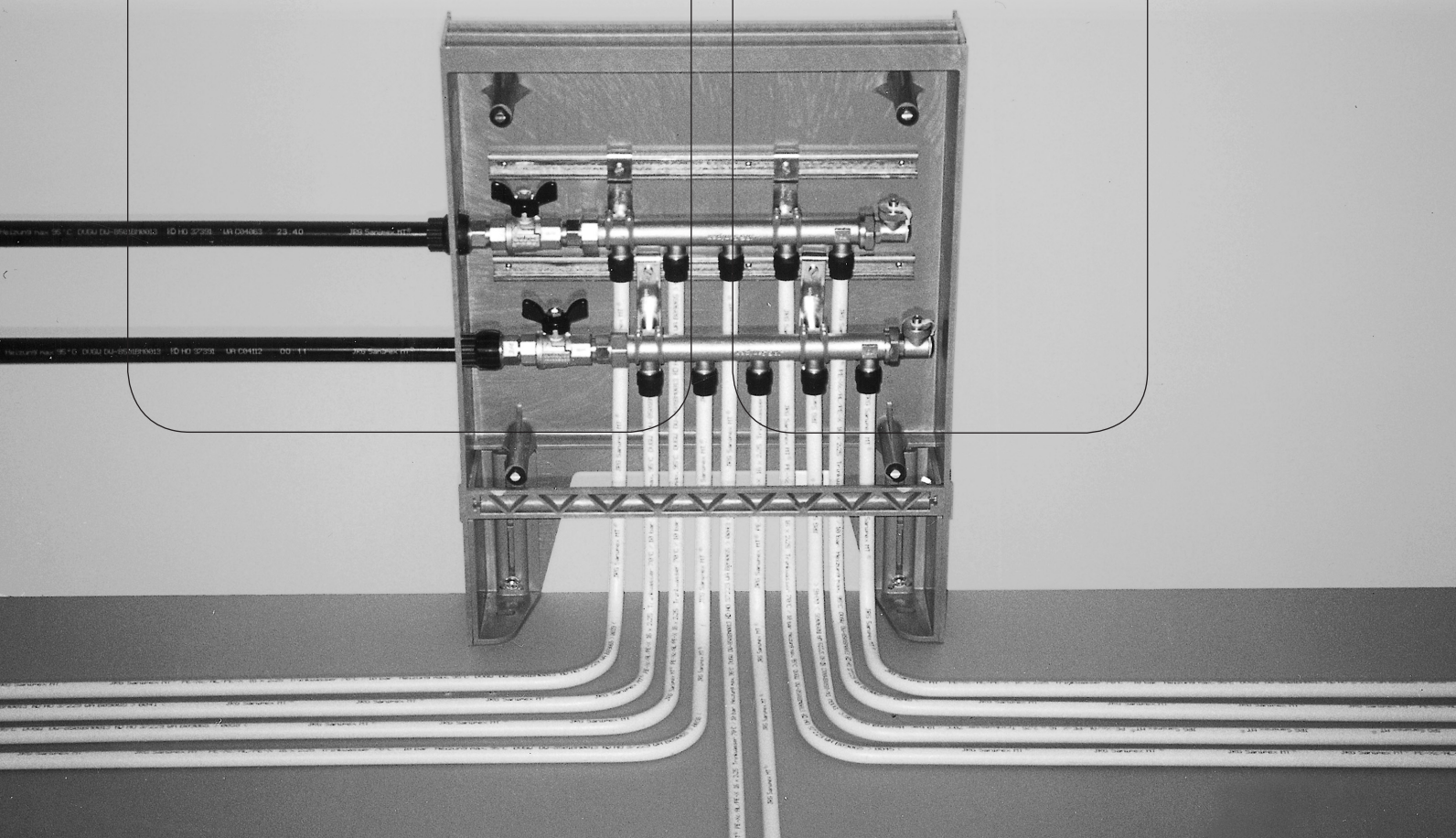
Firma Direzione Lavori Firma Collaudatore/trice



JRG Sanipex MT
Calor (Riscaldamento)

+GF+

JRG



Impiego del JRG Sanipex MT Calor

Vi preghiamo di leggere attentamente il presente capitolo sul JRG Sanipex MT Calor prima di impiegare il sistema.

Il capitolo sul JRG Sanipex MT Calor contiene la progettazione e l'impiego del sistema di tubazioni indeformabile per l'impianto di riscaldamento centralizzato con collegamento ai radiatori.

I simboli utilizzati e le abbreviazioni hanno il seguente significato



Pericolo

Questo simbolo indica un elevato rischio di lesione per le persone. Si devono rispettare le avvertenze di sicurezza.



Attenzione




Questo simbolo richiama l'attenzione su un'informazione che, se trascurata, può essere causa di notevoli danni a cose. Si devono rispettare le avvertenze di sicurezza.



Avvertenza

Questo simbolo richiama l'attenzione su un'informazione contenente importanti indicazioni concernenti l'uso. L'inosservanza può causare guasti.

- M: Filettatura metrica in conformità a DIN ISO 261
- Rp: Filettatura interna cilindrica per collegamenti ermetici nel filetto in conformità ad ISO 7 / 1 e DIN 2999 / 1.
- R: Filettatura esterna conica per collegamenti ermetici nel filetto in conformità ad ISO 7 / 1 e DIN 2999 / 1.
- G: Filettatura cilindrica interna ed esterna per collegamenti non ermetici nel filetto in conformità a DIN ISO 228 / 1
- GN: Grandezza nominale (grandezza del filetto)
- DN: Diametro nominale (diametro interno)
- PN: Pressione nominale

-  Dimensione della chiave esagonale
-  Dimensione della chiave quadra
-  Unità d'imballaggio

Designazione della superficie:

- R: Grezza
- C: Cromata

Requisiti generali

I requisiti dei sistemi di tubazioni stabiliti vengono continuamente ridefiniti in base alle considerazioni complessive necessarie dell'involucro dell'edificio, la tecnica impiantistica ed i vettori energetici. Una costruzione durevole non richiede solo l'impiego di materiali ecologici ed economici, ma richiede in particolare elevati requisiti qualitativi dei materiali impiegati, secondo i quali sviluppiamo e fabbrichiamo i nostri prodotti da anni.

Descrizione del sistema integrata per il JRG Sanipex MT Calor. Tenete presente anche la descrizione del sistema del JRG Sanipex MT.

Campo di applicazione

Il sistema d'installazione JRG Sanipex MT nelle dimensioni da d16 a d63 permette la realizzazione completa di un sistema di riscaldamento dell'acqua calda a pompa, partendo dal generatore di calore fino ai radiatori.

Con il sistema d'installazione interamente in plastica indeformabile JRG Sanipex MT, viene colmata una lacuna nella gamma di fornitura JRG con i **vantaggi comuni** per il riscaldamento e gli impianti sanitari:

- idoneo a contatto con gli alimenti
- indeformabile, eppure si piega manualmente (d16, d20 e d26**)
- minimi raggi di curvatura con il piegatubi JRG Sanipex MT***
- collegamento staccabile, tubi e raccordi riutilizzabili
- minima trasmissione acustica quale puro tubo metallico
- nessun deposito (naturale del JRG Sanipex MT)
- allungamenti ridotti
- montaggio facile e rapido mediante attrezzi leggeri
- non occorre nessuno sforzo particolare per le dimensioni d16, d20 e d26
- installazione esente da saldatura e brasatura
- elevata resistenza

I seguenti parametri di esercizio fisici relativi al sistema devono essere considerati nella progettazione:

- max. 95°C
- max. 10 bar

Possibili combinazioni di temperature e pressioni:

- 70°C ad una pressione di esercizio ammessa di 10 bar*
- 95°C ad una pressione di esercizio ammessa di 6 bar*

* con un fattore di sicurezza SF = 1,5; durata utile fittizia 50 anni.



Temperatura di esercizio

Se le temperature di esercizio sono superiori a 95°C, i tubi JRG Sanipex MT, non devono essere impiegati. Si deve garantire il funzionamento del riscaldamento dell'acqua calda mediante idonei circuiti di regolazione entro i sud detti limiti d'impiego. Nelle parti d'impianto con temperature di esercizio maggiori, anche per breve tempo, vengono impiegati tubi d'acciaio adatti.

** con piegatubo art. 4852; raggio di piegatura 3,5 d; da d16 a d40

*** con molla di flessione e piegatubo; raggio di curvatura max. 1,5 d; d16



Norme generali

In linea di massima, per la progettazione e la realizzazione di impianti di riscaldamento centralizzati si devono considerare le leggi, regolamenti, direttive e norme locali!



Misurazione del calore Svizzera

I nuovi edifici riscaldati in modo centralizzato con almeno cinque utenze termiche devono essere dotati di rilevatori del consumo energetico necessari.

(secondo il regolamento sullo sfruttamento energetico ENV art. 8).



Isolamento termico Svizzera

Per dotazioni tecniche di edifici

Requisiti dei nuovi impianti

Le seguenti installazioni nuove o realizzate ex-novo nell'ambito di un restauro, comprese le rubinetterie e le pompe, devono essere completamente isolate almeno negli spessori isolanti indicati qui appresso contro l'emissione di calore.

- a) tubazioni di distribuzione del riscaldamento in locali non riscaldati,
- b) tubazioni dell'acqua calda in locali non riscaldati, eccetto tubazioni secondarie senza sistemi di riscaldamento complementari ai singoli punti di presa
- c) tubazioni dell'acqua calda di sistemi di circolazione o tubazioni dell'acqua calda con sistemi di riscaldamento complementari in locali riscaldati
- d) tubazioni dell'acqua calda dal serbatoio di accumulo fino al distributore (compreso distributore)

In casi giustificati come, ad esempio, in presenza di intersezioni, aperture murali e nel soffitto a temperature massime di mandata di 30°C e con rubinetteria, pompe, ecc., gli spessori isolanti possono essere ridotti. Gli spessori isolanti indicati valgono per temperature di esercizio fino a 90°C; per temperature di esercizio maggiori, si devono aumentare adeguatamente gli spessori isolanti.

Diametro nominale tubo DN	Pollice	Spessore isolante per $\lambda > 0.03$ fino a ≤ 0.05 W/m·K	Spessore isolante per $\lambda \leq 0.03$ W/m·K
10 – 15	3/8" – 1/2"	40 mm	30 mm
20 – 32	3/4" – 1 1/4"	50 mm	40 mm
40 – 50	1 1/2" – 2"	60 mm	50 mm
65 – 80	2 1/2" – 3"	80 mm	60 mm
100 – 150	4" – 6"	100 mm	80 mm
175 – 200	7" – 8"	120 mm	80 mm

Tabella 6 Spessore isolante minimo per tubazioni di riscaldamento e dell'acqua calda

(Secondo le norme d'isolamento termico della Direzione Edilizia del Cantone di Zurigo, edizione 2002)



Misurazione del calore Germania

Edifici con più di due appartamenti, di cui uno utilizzato dal locatore, devono essere dotati di rilevatori del consumo energetico.

(secondo il regolamento sui costi di riscaldamento – HeizkostenV)



Isolamento termico Germania

Per tutte le tubazioni di distribuzione del riscaldamento, come pure per tutte le altre tubazioni di distribuzione del calore fino ad una temperatura di esercizio di 90°C.

Regolamento sull'isolamento termico a risparmio energetico e tecnica impiantistica a risparmio energetico negli edifici (regolamento sul risparmio energetico – EnEV) del 24 luglio 2007

Allegato 5 (paragrafo 14 comma 5)

Requisiti di delimitazione dell'emissione di calore delle tubazioni di distribuzione del calore e dell'acqua calda, come pure della rubinetteria

1. L'emissione di calore delle tubazioni di distribuzione del calore e dell'acqua calda, come pure della rubinetteria, deve essere limitata mediante isolamento termico secondo i parametri della tabella 1.

Tabella 1

Isolamento termico delle tubazioni di distribuzione del calore e dell'acqua calda, come pure della rubinetteria

Riga	Tipo di tubazioni/rubinetteria	Spessore minimo dello strato isolante riferito ad una conducibilità termica di 0,035 W/m-K
1	Diametro interno fino a 22 mm	20 mm
2	Diametro interno oltre 22 mm fino a 35 mm	30 mm
3	Diametro interno oltre 35 mm fino a 100 mm	Stesso diametro interno
4	Diametro interno oltre 100 mm	100 mm
5	Tubazioni e rubinetteria secondo le righe da 1 a 4 nei passaggi murali e nel soffitto in corrispondenza di intersezioni di tubazioni, nei punti di giunzioni di tubazioni, nei distributori di rete di tubazioni centralizzati	1/2 dei requisiti delle righe da 1 a 4
6	Tubazioni di impianti di riscaldamento centralizzati secondo le righe da 1 a 4 che vengono posate dopo il 31 gennaio 2002 nelle parti strutturali tra locali riscaldati di vari utenti	1/2 dei requisiti delle righe da 1 a 4
7	Tubazioni sec. la riga 6 nella struttura del pavimento	6 mm

Se tubazioni di impianti di riscaldamento centralizzati, secondo le righe da 1 a 4, si trovano in locali riscaldati oppure in parti strutturali tra locali riscaldati di un'utenza e la relativa emissione di calore può essere influenzata da dispositivi di arresto sporgenti, non viene stabilito nessun requisito per lo spessore minimo dello strato isolante. I requisiti dello spessore minimo dello strato isolante non riguardano le tubazioni dell'acqua calda fino ad un diametro interno di 22 mm. che non sono inserite nel circuito di circolazione né ammesse con il riscaldamento elettrico complementare.

2. Con materiali aventi conducibilità termiche diverse da 0,035 W/m-K, gli spessori minimi degli strati isolanti devono essere adeguati in conformità. Per il calcolo e la conducibilità termica del materiale isolante, si devono applicare le procedure di calcolo contenute nelle regole della tecnica riconosciute ed i valori matematici.
3. Per le tubazioni di distribuzione del calore e dell'acqua calda, gli spessori minimi degli strati isolanti possono essere ridotti secondo la tabella 1 nella misura in cui sia garantito un limite equivalente dell'emissione di calore anche con altre disposizioni del materiale isolante del tubo e considerando il rendimento isolante delle pareti della tubazione.

Tipi di posa integrativi e direttive per **JRG Sanipex MT Calor – indeformabile**
Tenete presente i tipi di posa e le direttive del JRG Sanipex MT.

Tipi di distribuzione del calore

Il collegamento tra il radiatore ed il JRG Sanipex MT è versatile. Possono essere realizzati attacchi per radiatori nel sistema monotubo e a bitubo, come pure in combinazione di entrambi i sistemi oppure per singoli locali combinati con un riscaldamento a pannelli radianti (camera dei bambini/bagno/doccia).

- Sistema monotubo Nel sistema monotubo, tutte le valvole monotubo del radiatore sono collegate in serie. Più radiatori collegati in serie formano un circuito di riscaldamento (tubazione anulare).
- Sistema a bitubo Nel sistema a bitubo, tutti i radiatori (valvole del radiatore, valvole bitubo) sono collegati in parallelo. Al piano sono possibili distributori nel massetto o del piano e l'installazione di raccordi a T.
- Sistema a bitubo
"Tichelmann" Il sistema Tichelmann è una forma particolare del sistema a bitubo. Il primo radiatore in mandata è l'ultimo radiatore nel ritorno. Ne risultano per ogni radiatore circa le stesse perdite di carico e tutti i radiatori si riscaldano quasi alla stessa velocità.
- Sistema a bitubo,
combinato Tramite il ritorno del radiatore può essere collegato un riscaldamento a pannelli radianti collegato a valle. Il ritorno è in forma di serpentine o elicoidale. La temperatura di ritorno del radiatore deve essere limitata al livello di temperatura del riscaldamento a pannelli radianti.
- Posa come riscaldamento
a pavimento Singoli locali possono essere dotati, in alternativa al riscaldamento con radiatori, di un riscaldamento a pannelli radianti senza ulteriori costi per un ulteriore gruppo di riscaldamento (camera dei bambini/bagno/doccia).
Nella scelta della combinazione di temperatura tra mandata e ritorno si deve osservare la temperatura superficiale del pavimento massima ammessa.

Attacco del radiatore

Per tutti i radiatori standard o con valvola (radiatore compatto) è possibile l'attacco del radiatore a destra/sinistra, da sotto/sopra, a muro e nello zoccolino.

Le valvole del radiatore vengono collegate, a scelta, ad un interasse di 35, 40, 45 e 50 mm. Il blocco rubinetti di tipo europeo ha un interasse di 50 mm.

Tipi di attacco con JRG Sanipex MT Calor

- Collegamento con cono (G ¾" cono di tipo europeo – d16/20)
- Adattatore da bordare (M22x1,5 – d16)
- Scatola 90°, scatola doppia 90° (R ½" – d16/20 o R ¾" – d20)
- Collegamento con filettatura esterna, nichelato (R ½" – d16)
- Gomito di attacco radiatore, nichelato (CU 15 mm – d16)
- Tubo di collegamento, nichelato (R ½" x CU 15 mm, R ½" x CU 12 mm)
- Attacco A11 (guarnizione non metallica G ¾" cono di tipo europeo)
- Tramite radiatore, elemento di attacco incassato (d16)
- Tramite croce (d16-16-16, d20-20-20, d20-16-20 e d20-16-16)
- Tramite serie di zoccolino MT (R ½" x CU 15 mm)

Attacco radiatore (HKA) nella prospettiva del piano

Attacco radiatore nel sistema a bitubo da sotto

- 4707 Curva per allacciamento ai radiatore, nichelato
- + 4660 Attacco A11, nichelato

Alternativa:

- 4662/5490* Adattatore da bordare nichelato
- 4663/5494* Collegamento con cono nichelato
- 4711 Collegamento con filettatura esterna, nichelato
- 5400/5412* JRG Sanipex scatola 90°
- + 5496 Tubo di collegamento nichelato
- + 4660 Attacco A11 nichelato

Attacco radiatore nel sistema monotubo

- 4707 Curva per allacciamento ai radiatore, nichelato
- + 4660 Attacco A11, nichelato

Alternativa:

- 4666 Serie di zoccolino MT
- 4662/5490* Adattatore da bordare nichelato
- 4663/5494* Collegamento con cono nichelato
- 4711 Collegamento con filettatura esterna, nichelato
- 5412* JRG Sanipex scatola 90°
- + 5496 Tubo di collegamento nichelato
- + 4660 Attacco A11 nichelato

Attacco radiatore nel sistema a bitubo a muro

- 4663/5494* Collegamento con cono nichelato

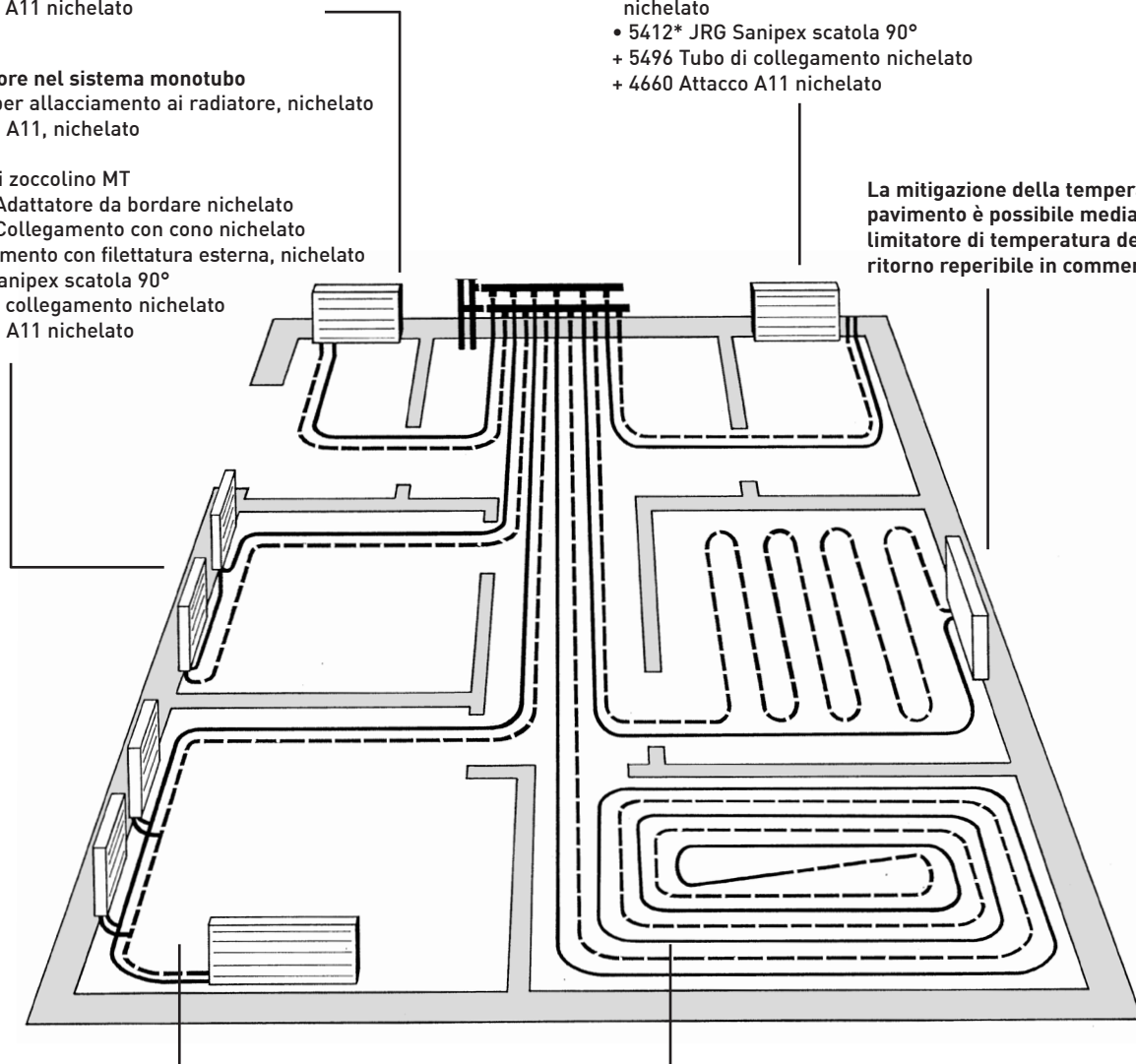
Eventualmente con:

- + 4665 Elemento de collegam. sotto intonaco per radiatori
- + 4690 Manicotto

Alternativa:

- 4662/5490* Adattatore da bordare nichelato
- 4707 Curva per allacciamento ai radiatore, nichelato
- 4711/5480* Collegamento con filettatura esterna, nichelato
- 5412* JRG Sanipex scatola 90°
- + 5496 Tubo di collegamento nichelato
- + 4660 Attacco A11 nichelato

La mitigazione della temperatura a pavimento è possibile mediante un limitatore di temperatura del ritorno reperibile in commercio.



Attacco radiatore nel sistema a bitubo con croce o installazione di raccordi a T

- 4664 Raccordo a quattro vie 90°
- 4707 Curva per allacciamento ai radiatore, nichelato
- + 4660 Attacco A11 nichelato

Alternativa:

- 4650/4652 Installazione di raccordi a T
- 4613/5434* Attacco rubinetteria doppio
- + 5409-10 Elemento isolamento acustica
- + 5496 Tubo di collegamento nichelato
- + 4660 Attacco A11 nichelato

Riscaldamento a pavimento comfort

- 4604 Tubo JRG Sanipex MT in rotoli da 50 m, d16 x 2,25

* Parte di sistema JRG Sanipex, pinza di montaggio 5791

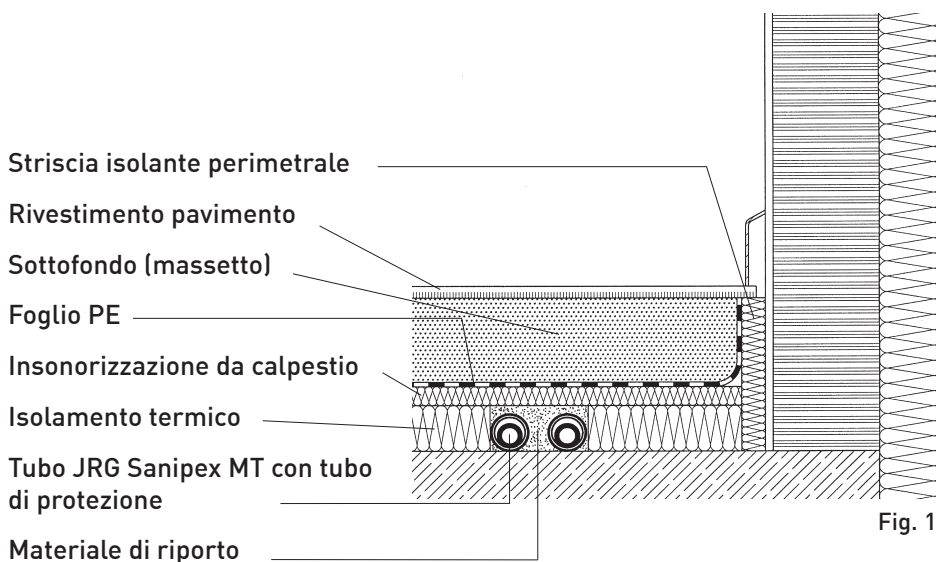
Tipi di posa dei tubi

I tubi JRG Sanipex MT sono previsti per le seguenti varianti di tubi di rivestimento:

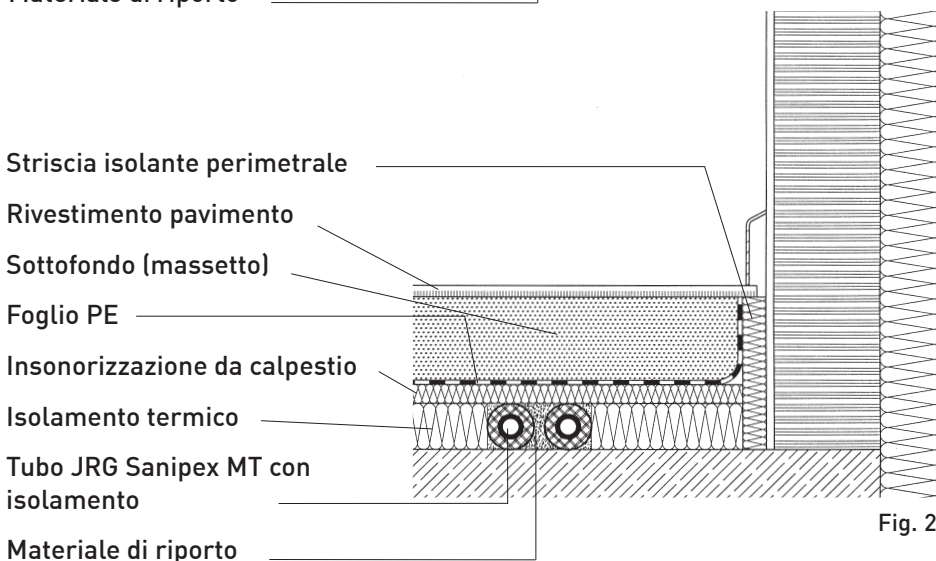
- Tubo di rivestimento su pavimento grezzo (per es. EFH)
- Tubo di rivestimento nello strato di compensazione (isolamento)
- Tubo di rivestimento sull'isolamento
- Tubo di rivestimento nelle intercapedini del soffitto

Posa delle tubazioni su soletta in cemento nel tubo di protezione rispetto alla stessa utenza termica e riscaldato

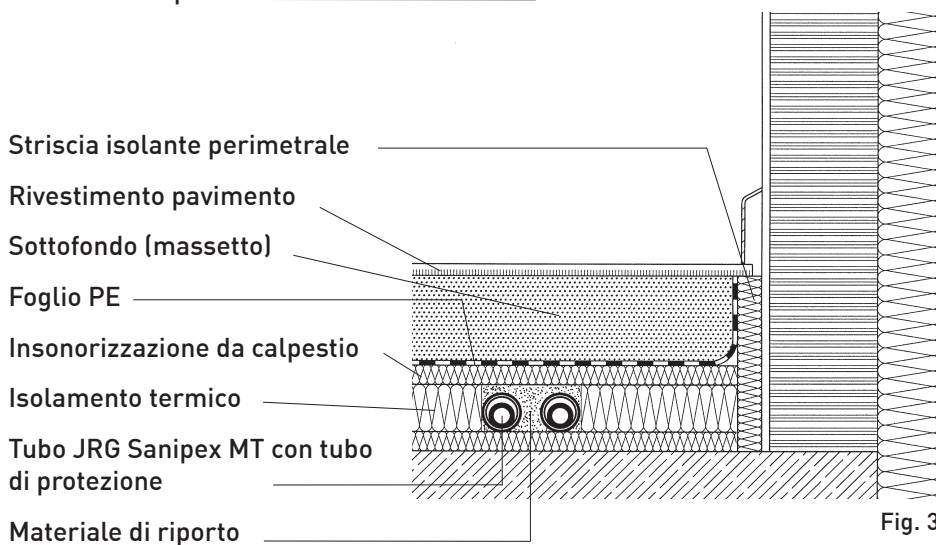
L'emissione di calore del collegamento del radiatore può essere influenzata da dispositivi di arresto.



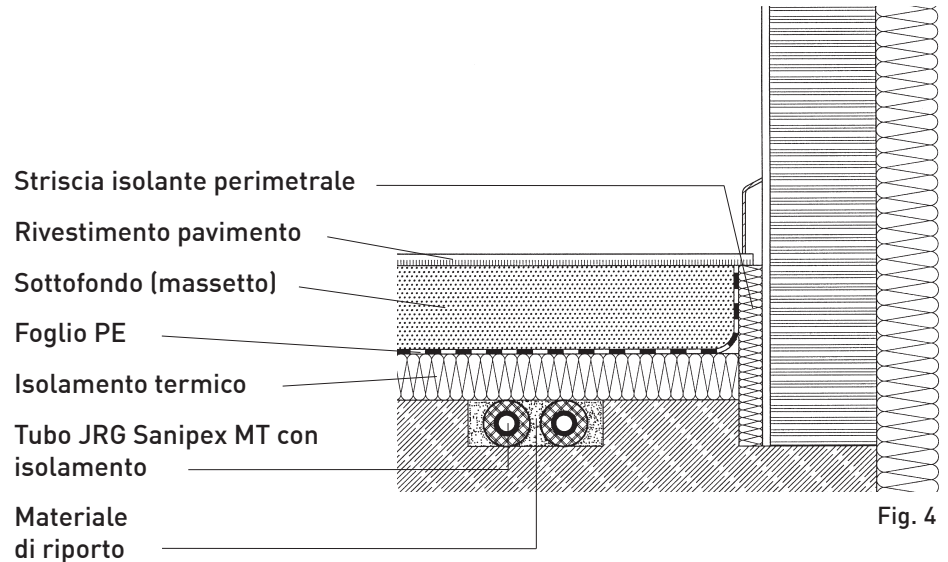
Posa delle tubazioni su soletta in cemento nello strato di compensazione (isolamento) rispetto all'utenza termica estranea o non riscaldato



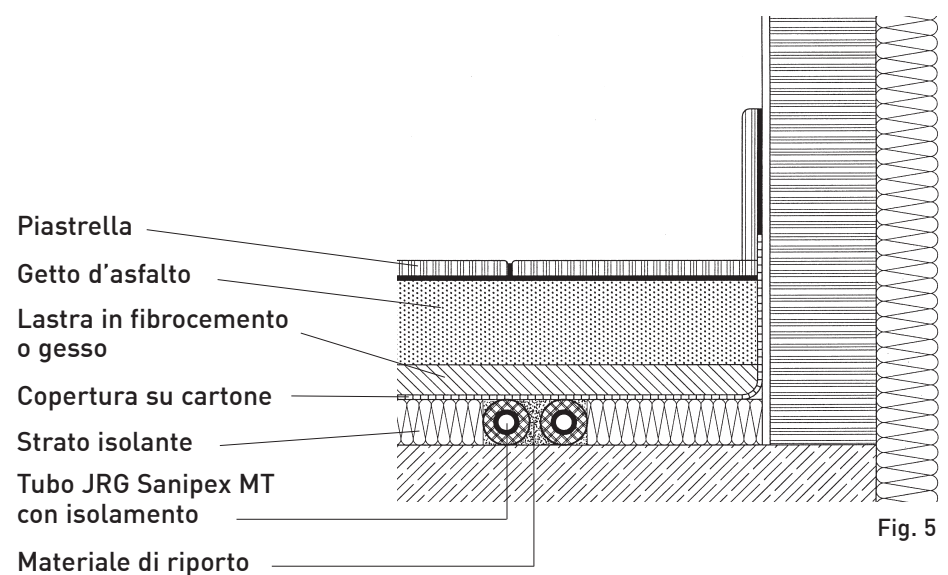
Posa delle tubazioni su isolamento termico nello strato di compensazione (isolamento termico) rispetto a non riscaldato



Posa delle tubazioni nell'intercapedine del soffitto sotto l'isolamento rispetto all'utenza termica estranea o non riscaldato



Posa delle tubazioni nell'isolamento con impiego di getti d'asfalto rispetto all'utenza termica estranea o non riscaldato



Getto d'asfalto

Per evitare l'accumulo di calore, le tubazioni devono essere completamente raffreddate durante l'applicazione del getto d'asfalto con acqua fredda che scorre nelle tubazioni.



Fissaggio dei tubi

Se le tubazioni vengono posate direttamente sulla soletta di cemento grezza, queste devono essere fissate in base alle norme. Mediante una compensazione, ad esempio, isolamento termico, si deve realizzare nuovamente una superficie piana per accogliere l'isolamento termico/insonorizzazione da calpestio. Eventuali cavità derivanti dalla posa devono essere riempite con materiale di riporto legato. Il guidatubo deve essere previsto, possibilmente, in modo rettilineo come pure in parallelo all'asse e al muro.

Esempi di attacco radiatore

Isolamento acustico

Si può attribuire particolare importanza ai rumori di flusso nell'attacco per radiatori mediante il raccordo da bordare JRG Sanipex MT. Per tutte le parti di sistema JRG Sanipex MT è garantita la sezione piena del tubo. In questo modo, i rumori di flusso vengono ridotti diminuendo le sezioni.

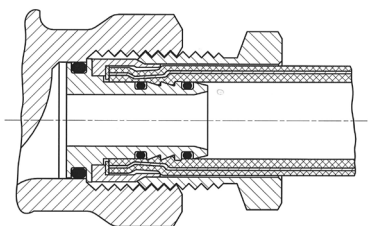


Fig.1 Standard

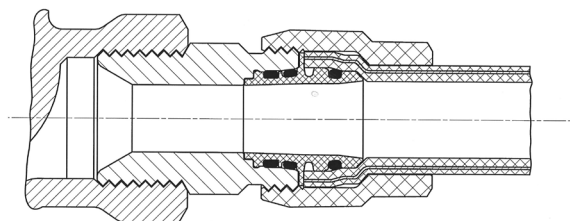


Fig. 2 JRG Sanipex MT Calor



Rappresentazioni

Tutte le rappresentazioni degli attacchi per radiatori senza isolamento termico deve essere eseguito secondo il regolamento sul risparmio energetico locale (vedi capitolo delle avvertenze di progettazione).

Collegamento con filettatura esterna, nichelato 4711/5480*

Attacco per radiatore standard con valvola radiatore standard, a forma angolare o passante, attacco a muro

Alternativa:

Collegamento con cono, nichelato
Cono di tipo europeo G 3/4"
4663/5494*

Se si richiede, in alternativa, un'elevata resistenza meccanica per l'attacco del radiatore, raccomandiamo per radiatori con profondità di costruzione maggiore:

Curva di attacco per radiatore
4707

Attacco A11 con guarnizione non metallica
4660



Fig. 3

* Parte di sistema JRG Sanipex, pinza di montaggio 5791

Curva di attacco per radiatore
nichelato d16, CU 15x1
4707

Attacco del radiatore compatto
(radiatore con valvola) con blocco
rubinetti da sotto con:

Attacco A11, con guarnizione non
metallica
4660



Fig. 4

Collegamento con cono nichelato
Cono di tipo europeo G 3/4"
4663/5494.116*

Attacco del radiatore da sotto.

Se si richiede un'elevata resistenza
meccanica, raccomandiamo in alter-
nativa:

Curva di attacco per radiatore
4707

Attacco A11 con guarnizione non
metallica
4660



Fig. 5

* Parte di sistema JRG Sanipex,
pinza di montaggio 5791

Condotto angolare per tubi 5736.051

Attacco del radiatore con valvola
TKM da sotto con:

Adattatore da bordare nichelato
M22x1,5
4662/5490.016*
Brida per tubi
5744

* Parte di sistema JRG Sanipex,
pinza di montaggio 5791



Fig. 6

Collegamento con cono nichelato Cono di tipo europeo G 3/4" 4663/5494.116*

Attacco del radiatore compatto
(radiatore con valvola) con blocco
rubinetti a muro

Per valvola TKM:
adattatore da bordare nichelato
per M22x1,5
4662/5490.016*

Se si richiede, in alternativa,
un'elevata resistenza meccanica per
l'attacco del radiatore, raccomandiamo
per radiatori con profondità di
costruzione maggiore:

Curva di attacco per radiatore
nichelato
4707

Attacco A11 con guarnizione non
metallica
4660

* Parte di sistema JRG Sanipex,
pinza di montaggio 5791



Fig. 7

Attacco per rubinetteria doppio 4613/5534*

Attacco del radiatore compatto
(radiatore con valvola) con blocco
rubinetti da sotto con:

Elementi d'isolazione acustica

5409-10

Tubi di collegamento, nichelati

5496

Attacco A11, con guarnizione non
metallica

4660



Fig. 8

* Parte di sistema JRG Sanipex,
pinza di montaggio 5791

Radiatore – elemento di collega- mento soto intonaco 4665

Attacco del radiatore compatto
(radiatore con valvola) a muro

Con blocco rubinetti:

Collegamento con cono, nichelato

Cono di tipo europeo

4663/5494*

Altezza di attacco:

OK FFB min. 90 mm



Fig. 9

* Parte di sistema JRG Sanipex,
pinza di montaggio 5791, possibile
attacco da 45 mm.!



Attacco per radiatore

Con lo svasatore è possibile un attacco del radiatore al muro da 50 mm. (art. n. 4830). In alternativa, si devono usare raccordi a vite a morsetto d16 x 2,25 mm.

Serie di zocolini MT 4666

Attacco del radiatore compatto (radiatore con valvola) con rubinetto di arresto HZ da sotto; si può montare, a scelta, a sinistra o a destra, sotto il radiatore, ad esempio nello zocolino HZ.

Filettatura dell'attacco GN 1/2" adatta per anelli di serraggio HZ e viti di serraggio HZ.

Interasse 50 mm

Dimensioni di attacco:

d16 - 1/2" - 16, uguale
d20 - 1/2" - 20, uguale
d20 - 1/2" - 16, ridotto
d16 - 1/2" - 20, ridotto



Fig. 10

Raccordo a quattro vie 90° 4664

Croce per la distribuzione ai piani parallela senza intersezione.

Altezza calotta isolante 50 mm.

Dimensioni di attacco:

d16 - 16 - 16, uguale
d20 - 20 - 20, uguale
d20 - 16 - 20, ridotto
d20 - 16 - 16, ridotto



Fig. 11

Punti alti e bassi del guidatubo

Inserto in bronzo con attacco filettato AG/IG
4496/4497

Per il funzionamento e la manutenzione dell'impianto, si devono prevedere eventualmente dei dispositivi di aerazione e scarico.

Rubinetto a sfera per caldaia AG/IG
6010/6012



Fig. 12



Raccomandazione di misurazione del calore

Dal sottodistributore di riscaldamento per ogni unità abitativa, raccomandiamo di collegare i radiatori secondo il principio del tubo a stella. In questo modo, si crea la condizione per un conteggio individuale dei costi di riscaldamento.

La regolazione autonoma della temperatura ambiente è prescritta dal legislatore. Questo vale anche per i riscaldamenti a pannelli radianti. Per piccoli locali interni - bagni ciechi e W.C. - si può, invece, rinunciare alla regolazione automatica se i locali circostanti beneficiano della temperatura più elevata (vedi prescrizioni locali).

Distributore JRG Sanipex MT

collegato con "tubo nel tubo" JRG Sanipex MT.

6023 Rubinetto a sfera
5566 Collegamento per distributore
4640 Distributore 1-5 partenze
5431 Terminale per distributore
5734 Manicotto di demarcazione
5740 Supporto per distributore

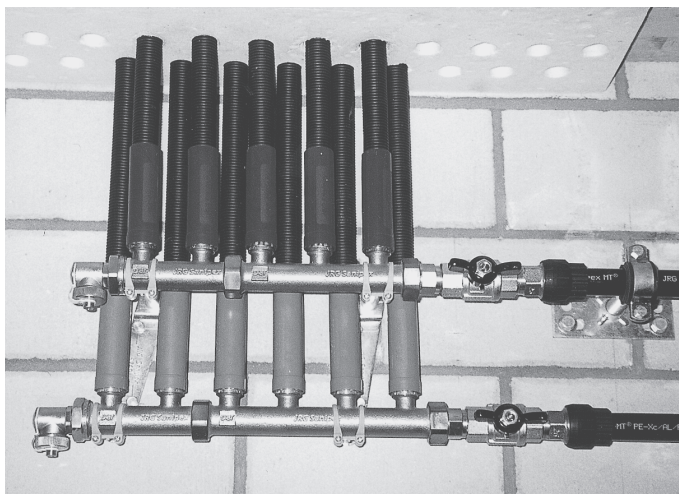


Fig. 13

Distributore incassato JRG Sanipex MT

collegato con tubo JRG Sanipex MT.

- 6023 Rubinetto a sfera
- 5566 Collegamento per distributore
- 4641 Distributore 1-5 partenze
- 5431 Terminale per distributore
- 5734 Manicotto di demarcazione
- 5754 Supporto per distributore
- 5765 Cassetta da incasso per distributore

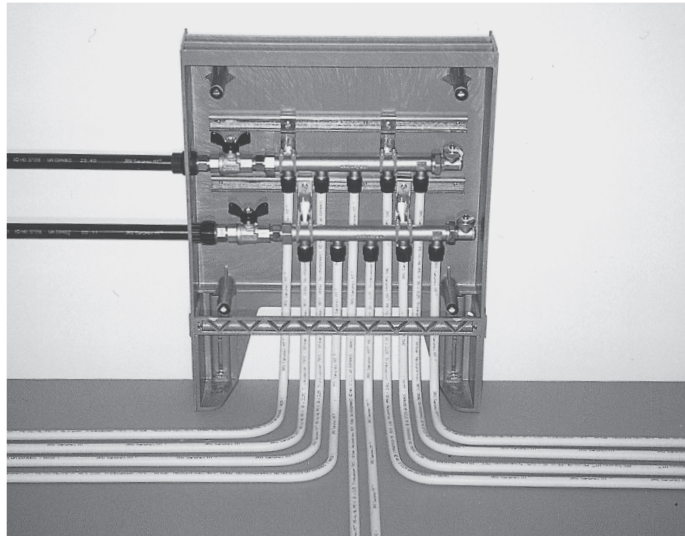


Fig. 14

Guidatubo in corrispondenza del distributore

La larghezza delle tracce di tubazioni ad andamento parallelo, compreso l'isolamento del tubo, non dovrebbe superare circa 30 cm. Altrimenti, si deve prevedere un'ulteriore traccia del tubo ad una distanza di 20 cm.

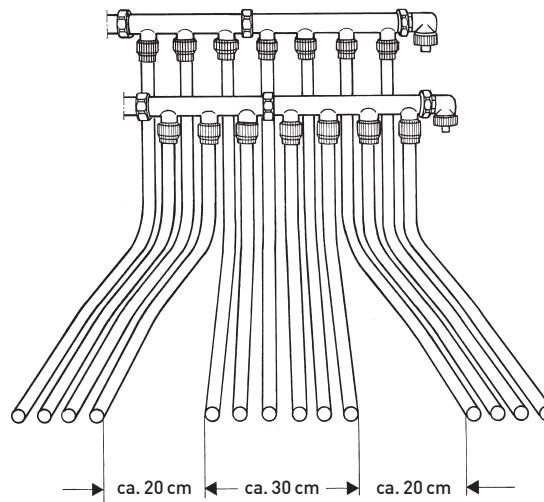


Fig. 15



Sottofondo

La copertura minima dei tubi di riscaldamento non deve in nessun modo essere inferiore a 45 mm per sottofondi in cemento e a 25 mm per sottofondi fluidi. Vedi prescrizioni locali.

Messa in funzione

La messa in funzione di impianti di riscaldamento dell'acqua calda avviene dopo il controllo della tenuta e la prova di funzionamento di tutti i circuiti di regolazione. La messa in funzione deve essere concordata con la direzione dei lavori ed il futuro gestore dell'impianto. Il gestore dell'impianto deve confermare la messa in funzione.



Prova della pressione degli impianti di riscaldamento dell'acqua calda

Raccomandiamo di provare l'impianto ad almeno 4 bar e max. 6 bar per 24 ore e di accertarsi che le parti dell'impianto sensibili alla pressione siano protette da dispositivi di arresto.

La prova di pressione deve essere eseguita sulle tubazioni pronte, ma non ancora coperte.

Estratto dal VOB/DIN 18380:

“Possibilmente subito dopo la prova di pressione dell'acqua fredda, si deve controllare, riscaldando alla massima temperatura dell'acqua di riscaldamento posta alla base del calcolo, se l'impianto rimane ermetico anche alla massima temperatura”.



Acqua di riempimento per il riscaldamento

Una cattiva qualità dell'acqua causa danni negli impianti di riscaldamento dovuti a fanghiglia, formazione di calcare e corrosione.

Per evitare danni, gli additivi chimici per l'acqua di riscaldamento devono avere una dichiarazione di sicurezza del fabbricante.

Il requisito dell'acqua di riempimento per il riscaldamento è stabilito nella direttiva VDI 2035 e SWKI 97-1.

Dimensionamento delle tubazioni di riscaldamento centralizzate

La scelta del tubo JRG Sanipex MT Calor si basa sul flusso volumetrico necessario [m³] per il relativo tratto. In funzione della dimensione del tubo d_a x s, varia la velocità di flusso [v] e la caduta di pressione per attrito del tubo [R].



Velocità dell'acqua / caduta di pressione

Raccomandiamo di non superare le seguenti velocità di flusso [v] all'atto della progettazione della rete tubiera:

- tubazioni di collegamento del radiatore [v] ≤ 0,3 m/s
- tubazioni di distribuzione del riscaldamento [v] ≤ 0,5 m/s
- tubazioni di riscaldamento montanti e cantina [v] ≤ 0,8 m/s

Osservare la caduta di pressione economica [R] (caduta di pressione di: 100-150 Pa/m).

Dimensionamento di massima

La rete tubiera deve essere progettata in modo che la velocità di flusso [v] del generatore di calore diminuisca uniformemente dal generatore di calore fino al radiatore posizionato nel punto più lontano. Nelle tabelle che seguono, considerando la velocità di flusso massima, in funzione della dimensione del tubo e della differenza di temperatura (in Kelvin), è riportato il rendimento termico massimo trasmissibile [Q_N] ed il flusso volumetrico [m_{max}].

Tubazioni di collegamento del radiatore [v] ≤ 0,3 m/s

Tubo MT d _a x s [mm]	16 x 2,25	20 x 2,5	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5
Flusso volumetrico [kg/h]	115	193	344	-	-	-	-
Rendimento termico Q _N [W] aΔt:							
5K	669	1'122	2'000	-	-	-	-
10K	1'337	2'245	4'001	-	-	-	-
15K	2'006	3'367	6'001	-	-	-	-
20K	2'675	4'489	8'001	-	-	-	-

Tubazioni di distribuzione del riscaldamento [v] ≤ 0,5 m/s

Tubo MT d _a x s [mm]	16 x 2,25	20 x 2,5	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5
Flusso volumetrico [kg/h]	190	315	570	975	1'550	2'470	-
Rendimento termico Q _N [W] aΔt:							
5K	1'105	1'832	3'315	5'670	9'013	14'363	-
10K	2'210	3'663	6'629	11'339	18'027	28'726	-
15K	3'315	5'495	9'944	17'009	27'040	43'089	-
20K	4'419	7'327	13'258	22'679	36'053	57'452	-

Tubazioni di riscaldamento montanti e cantina [v] ≤ 0,8 m/s

Tubo MT d _a x s [mm]	16 x 2,25	20 x 2,5	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5
Flusso volumetrico [kg/h]	300	515	900	1'540	2'490	3'980	6'660
Rendimento termico Q _N [W] aΔt:							
5K	1'745	2'995	5'234	8'955	14'479	23'144	38'728
10K	3'489	5'989	10'467	17'910	28'959	46'287	77'456
15K	5'234	8'984	15'701	26'865	43'438	69'431	116'184
20K	6'978	11'979	20'934	35'820	57'917	92'575	154'912

Esempio

Calcolo dei flussi volumetrici [m³] in kg/h (portata)

Formula: $\dot{Q}_N = \dot{m} \cdot c \cdot \Delta t$

$$\text{Portata } [\dot{m}] = \frac{\dot{Q}_N}{c \cdot \Delta t} = \frac{500 \text{ W}}{1.163 \frac{\text{Wh}}{\text{kg K}} \cdot 20 \text{ K}} = 21.5 \text{ kg/h}$$

Nota

Per circuiti di riscaldamento collegati al sistema (riscaldamento monotubo), si deve osservare il flusso volumetrico anulare complessivo di tutti i radiatori!

Conversioni

100.000 Pascal (Pa) = 1.000 mbar = 1 bar

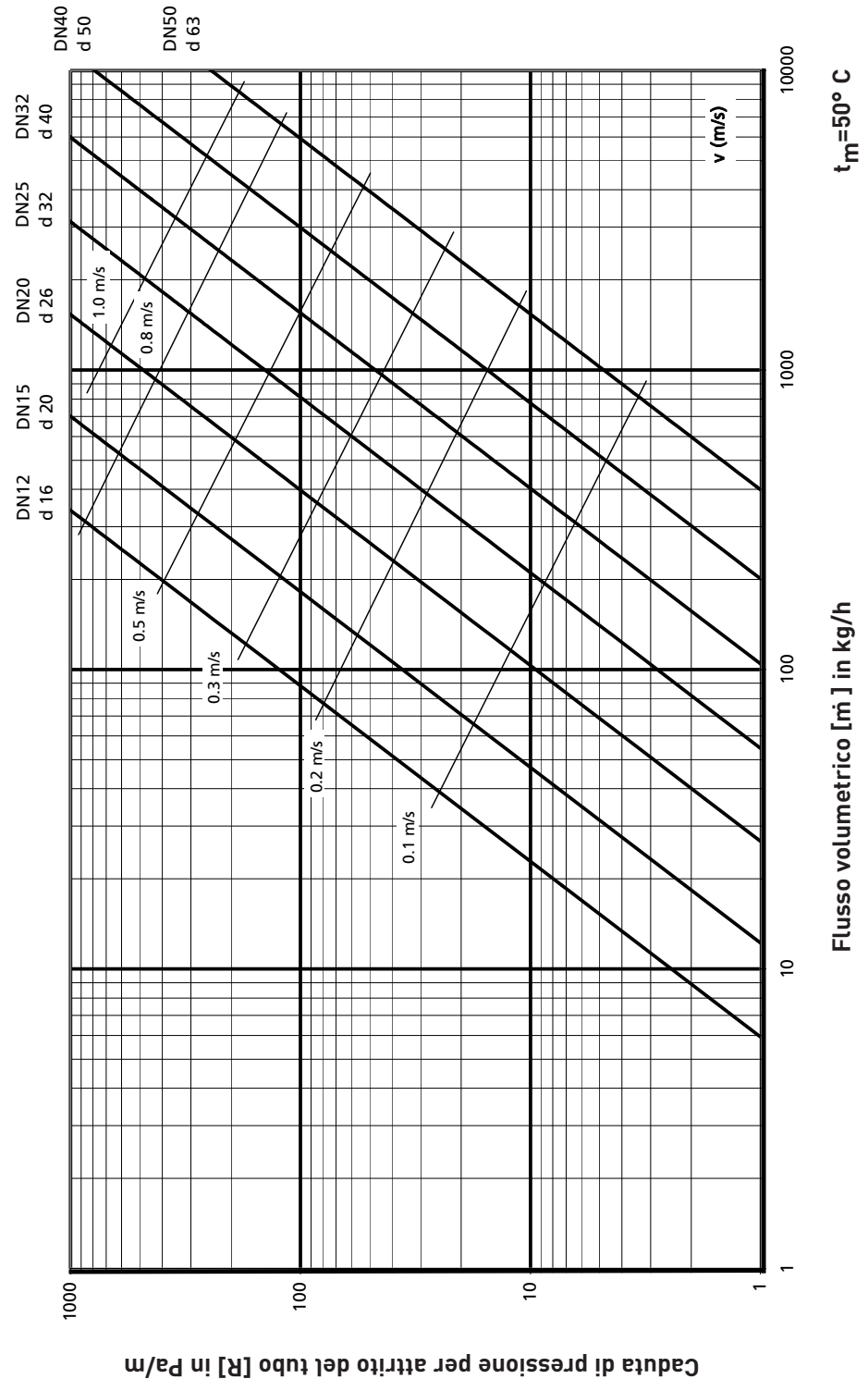
Nomogramma della caduta di pressione per attrito del tubo

Il diagramma della perdita di carico contiene le caratteristiche della tubazione per i tubi JRG Sanipex MT Calor con le varie dimensioni, come pure le linee limite delle velocità di flusso.

Dal diagramma, valido per una temperatura d'acqua media di 50°C, si può stabilire, ad una determinata portata (flusso volumetrico), graficamente la resistenza della tubazione per metro in funzione della dimensione del tubo e della velocità di flusso.

Esempio di calcolo:
 Dato: flusso volumetrico [m³] = 90 kg/h
 Cercato: caduta di pressione [R]
 Risultato: velocità di flusso (d'16 x 2.25) [v] = 0.24 m/s, caduta di pressione [R] = 103 Pa/m

Caduta di pressione per attrito del tubo in funzione del flusso volumetrico ad una temperatura media di [t_m] 50° C



Caduta di pressione per attrito del tubo per l'acqua in funzione del flusso volumetrico e termico [m] ad una temperatura dell'acqua media [t_m] di 40° C.



Tabella di progetto

Raccomandazione:

- Tubazioni di collegamento del radiatore [v] ≤ 0,3 m/s
- Tubazioni di distribuzione del riscaldamento [v] ≤ 0,5 m/s
- Tubazioni di riscaldamento montanti e cantina [v] ≤ 0,8 m/s

Tabella di progetto: 45/35°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo Diametro nominale	d DN	16		20		26		32		40		50		63	
		12		15		20		25		32		40		50	
Q [W]	[kg/h]	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
		[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
150	13	0.03	4												
300	26	0.07	13												
400	34	0.09	21	0.05	6										
500	43	0.11	31	0.07	9										
600	52	0.14	42	0.08	12										
700	60	0.16	54	0.09	16										
800	69	0.18	68	0.11	20	0.06	5								
900	77	0.21	83	0.12	24	0.07	6								
1'000	86	0.23	100	0.14	29	0.08	8								
1'100	95	0.25	117	0.15	34	0.08	9								
1'200	103	0.28	136	0.16	40	0.09	10								
1'300	112	0.30	156	0.18	45	0.10	12								
1'400	120	0.32	177	0.19	52	0.11	14								
1'500	129	0.34	199	0.20	58	0.11	15								
1'600	138	0.37	222	0.22	65	0.12	17	0.07	5						
1'700	146	0.39	247	0.23	72	0.13	19	0.08	6						
1'800	155	0.41	272	0.24	79	0.14	21	0.08	6						
1'900	163	0.44	298	0.26	87	0.14	23	0.09	7						
2'000	172	0.46	325	0.27	95	0.15	25	0.09	7						
2'500	215	0.57	476	0.34	139	0.19	36	0.11	11						
3'000	258	0.69	650	0.41	189	0.23	50	0.13	15	0.08	5				
3'500	301	0.80	846	0.47	246	0.27	65	0.16	19	0.10	6				
4'000	344			0.54	309	0.30	81	0.18	24	0.11	8				
4'500	387			0.61	378	0.34	99	0.20	29	0.13	10				
5'000	430			0.68	453	0.38	119	0.22	35	0.14	12				
5'500	473			0.74	533	0.42	140	0.25	41	0.15	14				
6'000	516			0.81	618	0.46	163	0.27	48	0.17	16	0.10	5		
6'500	559					0.49	186	0.29	55	0.18	18	0.11	6		
7'000	602					0.53	211	0.31	63	0.20	21	0.12	7		
7'500	645					0.57	238	0.34	70	0.21	23	0.13	8		
8'000	688					0.61	266	0.36	79	0.22	26	0.14	8		
8'500	731					0.65	295	0.38	87	0.24	29	0.15	9		
9'000	774					0.68	325	0.40	96	0.25	32	0.16	10		
9'500	817					0.72	356	0.43	105	0.27	35	0.16	11		
10'000	860					0.76	389	0.45	115	0.28	38	0.17	12		
10'500	903					0.80	422	0.47	125	0.29	41	0.18	13		
11'000	946					0.84	457	0.49	135	0.31	45	0.19	15		
11'500	989					0.87	493	0.52	146	0.32	48	0.20	16		
12'000	1'032					0.91	531	0.54	157	0.34	52	0.21	17	0.13	5
12'500	1'075					0.95	569	0.56	168	0.35	56	0.22	18	0.13	6
13'000	1'118					0.99	608	0.58	180	0.36	59	0.22	19	0.14	6
13'500	1'161					1.03	649	0.61	192	0.38	63	0.23	21	0.14	6
14'000	1'204							0.63	204	0.39	67	0.24	22	0.15	7
14'500	1'247							0.65	217	0.40	72	0.25	23	0.15	7
15'000	1'290							0.67	230	0.42	76	0.26	25	0.16	8
15'500	1'333							0.70	243	0.43	80	0.27	26	0.16	8
16'000	1'376							0.72	256	0.45	85	0.28	28	0.17	9
16'500	1'419							0.74	270	0.46	89	0.28	29	0.17	9
17'000	1'462							0.76	284	0.47	94	0.29	31	0.18	10

Tabella di progetto: 45/35°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo	d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale	DN	12		15		20		25		32		40		50	
Q [W]	[kg/h]	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
		[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
17'500	1'505							0.79	299	0.49	99	0.30	32	0.18	10
18'000	1'548							0.81	313	0.50	104	0.31	34	0.19	11
18'500	1'591							0.83	328	0.52	109	0.32	35	0.19	11
19'000	1'634							0.85	344	0.53	114	0.33	37	0.20	12
19'500	1'677							0.88	359	0.54	119	0.34	39	0.20	12
20'000	1'720							0.90	375	0.56	124	0.34	40	0.21	13
20'500	1'763							0.92	391	0.57	129	0.35	42	0.21	13
21'000	1'806							0.94	408	0.59	135	0.36	44	0.22	14
21'500	1'849							0.97	425	0.60	140	0.37	46	0.22	14
22'000	1'892							0.99	442	0.61	146	0.38	48	0.23	15
22'500	1'935							1.01	459	0.63	152	0.39	50	0.23	15
23'000	1'978									0.64	157	0.40	51	0.24	16
23'500	2'021									0.66	163	0.41	53	0.25	17
24'000	2'064									0.67	169	0.41	55	0.25	17
24'500	2'107									0.68	175	0.42	57	0.26	18
25'000	2'150									0.70	182	0.43	59	0.26	18
25'500	2'193									0.71	188	0.44	61	0.27	19
26'000	2'236									0.73	194	0.45	63	0.27	20
26'500	2'279									0.74	201	0.46	65	0.28	20
27'000	2'322									0.75	207	0.47	68	0.28	21
27'500	2'365									0.77	214	0.47	70	0.29	22
28'000	2'408									0.78	220	0.48	72	0.29	22
28'500	2'451									0.80	227	0.49	74	0.30	23
29'000	2'494									0.81	234	0.50	76	0.30	24
29'500	2'537									0.82	241	0.51	79	0.31	24
30'000	2'580									0.84	248	0.52	81	0.31	25
31'000	2'666									0.87	262	0.53	86	0.32	27
32'000	2'752									0.89	277	0.55	90	0.33	28
33'000	2'837									0.92	292	0.57	95	0.34	30
34'000	2'923									0.95	307	0.59	100	0.35	31
35'000	3'009									0.98	322	0.60	105	0.37	33
36'000	3'095									1.01	338	0.62	110	0.38	34
37'000	3'181									1.03	354	0.64	116	0.39	36
38'000	3'267									1.06	371	0.66	121	0.40	38
39'000	3'353									1.09	388	0.67	127	0.41	39
40'000	3'439											0.69	132	0.42	41
41'000	3'525											0.71	138	0.43	43
42'000	3'611											0.72	144	0.44	45
43'000	3'697											0.74	150	0.45	47
44'000	3'783											0.76	156	0.46	48
45'000	3'869											0.78	162	0.47	50
46'000	3'955											0.79	168	0.48	52
47'000	4'041											0.81	174	0.49	54
48'000	4'127											0.83	180	0.50	56
49'000	4'213											0.84	187	0.51	58
50'000	4'299											0.86	193	0.52	60
52'500	4'514											0.91	210	0.55	65
55'000	4'729											0.95	228	0.57	71
57'500	4'944											0.99	246	0.60	76
60'000	5'159											1.03	264	0.63	82
62'500	5'374											1.08	283	0.65	88
65'000	5'589											1.12	303	0.68	94
67'500	5'804											1.16	323	0.70	101
70'000	6'019											1.21	343	0.73	107

Tabella di progetto: 45/35°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo	d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale	DN	12		15		20		25		32		40		50	
		v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
Q [W]	[kg/h]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
72'500	6'234											1.25	365	0.76	114
75'000	6'449											1.29	386	0.78	120
77'500	6'664													0.81	127
80'000	6'879													0.83	134
82'500	7'094													0.86	142
85'000	7'309													0.89	149
87'500	7'524													0.91	157
90'000	7'739													0.94	164
92'500	7'954													0.96	172
95'000	8'169													0.99	180
97'500	8'383													1.02	188
100'000	8'598													1.04	197
105'000	9'028													1.10	214
110'000	9'458													1.15	231
115'000	9'888													1.20	250
120'000	10'318													1.25	268

Caduta di pressione per attrito del tubo per l'acqua in funzione del flusso volumetrico e termico [m] ad una temperatura dell'acqua media [t_m] di 50° C.



Tabella di progetto

Raccomandazione:

Tubazioni di collegamento del radiatore [v] ≤ 0,3 m/s

Tubazioni di distribuzione del riscaldamento [v] ≤ 0,5 m/s

Tubazioni di riscaldamento montanti e cantina [v] ≤ 0,8 m/s

Tabella di progetto: 55/45°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo	d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale	DN	12		15		20		25		32		40		50	
Q [W]	[kg/h]	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
		[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
150	13	0.03	4												
300	26	0.07	12												
400	34	0.09	20	0.05	6										
500	43	0.11	29	0.07	9										
600	52	0.14	40	0.08	12										
700	60	0.16	52	0.09	15										
800	69	0.18	65	0.11	19	0.06	5								
900	77	0.21	80	0.12	23	0.07	6								
1'000	86	0.23	96	0.14	28	0.08	7								
1'100	95	0.25	113	0.15	33	0.08	9								
1'200	103	0.28	131	0.16	38	0.09	10								
1'300	112	0.30	150	0.18	44	0.10	11								
1'400	120	0.32	170	0.19	49	0.11	13								
1'500	129	0.34	191	0.20	56	0.11	15								
1'600	138	0.37	213	0.22	62	0.12	16								
1'700	146	0.39	237	0.23	69	0.13	18	0.08	5						
1'800	155	0.41	261	0.24	76	0.14	20	0.08	6						
1'900	163	0.44	286	0.26	83	0.14	22	0.09	6						
2'000	172	0.46	312	0.27	91	0.15	24	0.09	7						
2'500	215	0.57	457	0.34	133	0.19	35	0.11	10						
3'000	258	0.69	624	0.41	182	0.23	48	0.13	14	0.08	5				
3'500	301	0.80	812	0.47	236	0.27	62	0.16	18	0.10	6				
4'000	344			0.54	297	0.30	78	0.18	23	0.11	8				
4'500	387			0.61	363	0.34	95	0.20	28	0.13	9				
5'000	430			0.68	435	0.38	114	0.22	34	0.14	11				
5'500	473			0.74	511	0.42	134	0.25	40	0.15	13				
6'000	516			0.81	593	0.46	156	0.27	46	0.17	15	0.10	5		
6'500	559					0.49	179	0.29	53	0.18	17	0.11	6		
7'000	602					0.53	203	0.31	60	0.20	20	0.12	6		
7'500	645					0.57	228	0.34	68	0.21	22	0.13	7		
8'000	688					0.61	255	0.36	75	0.22	25	0.14	8		
8'500	731					0.65	283	0.38	84	0.24	28	0.15	9		
9'000	774					0.68	312	0.40	92	0.25	30	0.16	10		
9'500	817					0.72	342	0.43	101	0.27	33	0.16	11		
10'000	860					0.76	373	0.45	110	0.28	36	0.17	12		
10'500	903					0.80	405	0.47	120	0.29	40	0.18	13		
11'000	946					0.84	439	0.49	130	0.31	43	0.19	14		
11'500	989					0.87	473	0.52	140	0.32	46	0.20	15		
12'000	1'032					0.91	509	0.54	151	0.34	50	0.21	16	0.13	5
12'500	1'075					0.95	546	0.56	161	0.35	53	0.22	17	0.13	5
13'000	1'118					0.99	584	0.58	173	0.36	57	0.22	19	0.14	6
13'500	1'161					1.03	623	0.61	184	0.38	61	0.23	20	0.14	6
14'000	1'204							0.63	196	0.39	65	0.24	21	0.15	7
14'500	1'247							0.65	208	0.40	69	0.25	22	0.15	7
15'000	1'290							0.67	220	0.42	73	0.26	24	0.16	7
15'500	1'333							0.70	233	0.43	77	0.27	25	0.16	8
16'000	1'376							0.72	246	0.45	81	0.28	27	0.17	8
16'500	1'419							0.74	259	0.46	86	0.28	28	0.17	9
17'000	1'462							0.76	273	0.47	90	0.29	29	0.18	9

Tabella di progetto: 55/45°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo Diametro nominale	d DN	16		20		26		32		40		50		63	
		12		15		20		25		32		40		50	
		v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
Q [W]	[kg/h]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
17'500	1'505							0.79	287	0.49	95	0.30	31	0.18	10
18'000	1'548							0.81	301	0.50	99	0.31	32	0.19	10
18'500	1'591							0.83	315	0.52	104	0.32	34	0.19	11
19'000	1'634							0.85	330	0.53	109	0.33	36	0.20	11
19'500	1'677							0.88	345	0.54	114	0.34	37	0.20	12
20'000	1'720							0.90	360	0.56	119	0.34	39	0.21	12
20'500	1'763							0.92	376	0.57	124	0.35	41	0.21	13
21'000	1'806							0.94	391	0.59	129	0.36	42	0.22	13
21'500	1'849							0.97	407	0.60	135	0.37	44	0.22	14
22'000	1'892							0.99	424	0.61	140	0.38	46	0.23	14
22'500	1'935							1.01	440	0.63	146	0.39	48	0.23	15
23'000	1'978									0.64	151	0.40	49	0.24	15
23'500	2'021									0.66	157	0.41	51	0.25	16
24'000	2'064									0.67	163	0.41	53	0.25	17
24'500	2'107									0.68	168	0.42	55	0.26	17
25'000	2'150									0.70	174	0.43	57	0.26	18
25'500	2'193									0.71	180	0.44	59	0.27	18
26'000	2'236									0.73	186	0.45	61	0.27	19
26'500	2'279									0.74	192	0.46	63	0.28	20
27'000	2'322									0.75	199	0.47	65	0.28	20
27'500	2'365									0.77	205	0.47	67	0.29	21
28'000	2'408									0.78	211	0.48	69	0.29	21
28'500	2'451									0.80	218	0.49	71	0.30	22
29'000	2'494									0.81	224	0.50	73	0.30	23
29'500	2'537									0.82	231	0.51	75	0.31	23
30'000	2'580									0.84	238	0.52	78	0.31	24
31'000	2'666									0.87	252	0.53	82	0.32	26
32'000	2'752									0.89	266	0.55	87	0.33	27
33'000	2'837									0.92	280	0.57	91	0.34	28
34'000	2'923									0.95	294	0.59	96	0.35	30
35'000	3'009									0.98	309	0.60	101	0.37	31
36'000	3'095									1.01	325	0.62	106	0.38	33
37'000	3'181									1.03	340	0.64	111	0.39	35
38'000	3'267									1.06	356	0.66	116	0.40	36
39'000	3'353									1.09	372	0.67	121	0.41	38
40'000	3'439									1.12	389	0.69	127	0.42	40
41'000	3'525											0.71	132	0.43	41
42'000	3'611											0.72	138	0.44	43
43'000	3'697											0.74	144	0.45	45
44'000	3'783											0.76	149	0.46	46
45'000	3'869											0.78	155	0.47	48
46'000	3'955											0.79	161	0.48	50
47'000	4'041											0.81	167	0.49	52
48'000	4'127											0.83	173	0.50	54
49'000	4'213											0.84	179	0.51	56
50'000	4'299											0.86	186	0.52	58
52'500	4'514											0.91	202	0.55	63
55'000	4'729											0.95	218	0.57	68
57'500	4'944											0.99	236	0.60	73
60'000	5'159											1.03	253	0.63	79
62'500	5'374											1.08	272	0.65	85
65'000	5'589											1.12	290	0.68	90
67'500	5'804											1.16	310	0.70	96
70'000	6'019											1.21	330	0.73	103

Tabella di progetto: 55/45°C

Espansione = 10 K

Dimensione del tubo	d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale	DN	12		15		20		25		32		40		50	
		v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
		[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
Q [W]	<i>[kg/h]</i>														
72'500	<i>6'234</i>											1.25	350	0.76	109
75'000	<i>6'449</i>											1.29	371	0.78	115
77'500	<i>6'664</i>													0.81	122
80'000	<i>6'879</i>													0.83	129
82'500	<i>7'094</i>													0.86	136
85'000	<i>7'309</i>													0.89	143
87'500	<i>7'524</i>													0.91	150
90'000	<i>7'739</i>													0.94	158
92'500	<i>7'954</i>													0.96	165
95'000	<i>8'169</i>													0.99	173
97'500	<i>8'383</i>													1.02	181
100'000	<i>8'598</i>													1.04	189
105'000	<i>9'028</i>													1.10	205
110'000	<i>9'458</i>													1.15	222
115'000	<i>9'888</i>													1.20	239
120'000	<i>10'318</i>													1.25	258

Caduta di pressione per attrito del tubo per l'acqua in funzione del flusso volumetrico e termico [m] ad una temperatura dell'acqua media [t_m] di 62.5° C.



Tabella di progetto

Raccomandazione:

- Tubazioni di collegamento del radiatore [v] ≤ 0,3 m/s
- Tubazioni di distribuzione del riscaldamento [v] ≤ 0,5 m/s
- Tubazioni di riscaldamento montanti e cantina [v] ≤ 0,8 m/s

Tabella di progetto: 70/55°C

Espansione = 15 K

Dimensione del tubo Diametro nominale	d DN	16		20		26		32		40		50		63	
		12		15		20		25		32		40		50	
Q [W]	[kg/h]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]	v [m/s]	R [Pa/m]
150	9	0.02	2												
300	17	0.05	6												
400	23	0.06	10												
500	29	0.08	14												
600	34	0.09	19	0.05	6										
700	40	0.11	25	0.06	7										
800	46	0.12	31	0.07	9										
900	52	0.14	38	0.08	11										
1'000	57	0.15	46	0.09	13										
1'100	63	0.17	54	0.10	16										
1'200	69	0.18	62	0.11	18										
1'300	75	0.20	72	0.12	21	0.07	5								
1'400	80	0.21	81	0.13	24	0.07	6								
1'500	86	0.23	91	0.14	27	0.08	7								
1'600	92	0.25	102	0.14	30	0.08	8								
1'700	97	0.26	113	0.15	33	0.09	9								
1'800	103	0.28	125	0.16	36	0.09	10								
1'900	109	0.29	137	0.17	40	0.10	10								
2'000	115	0.31	149	0.18	43	0.10	11								
2'500	143	0.38	219	0.23	64	0.13	17	0.07	5						
3'000	172	0.46	298	0.27	87	0.15	23	0.09	7						
3'500	201	0.54	388	0.32	113	0.18	30	0.10	9						
4'000	229	0.61	487	0.36	142	0.20	37	0.12	11						
4'500	258	0.69	596	0.41	174	0.23	46	0.13	14						
5'000	287	0.77	713	0.45	208	0.25	55	0.15	16	0.09	5				
5'500	315	0.84	839	0.50	244	0.28	64	0.16	19	0.10	6				
6'000	344			0.54	284	0.30	75	0.18	22	0.11	7				
6'500	373			0.59	325	0.33	86	0.19	25	0.12	8				
7'000	401			0.63	369	0.35	97	0.21	29	0.13	9				
7'500	430			0.68	415	0.38	109	0.22	32	0.14	11				
8'000	459			0.72	463	0.41	122	0.24	36	0.15	12				
8'500	487			0.77	514	0.43	135	0.25	40	0.16	13				
9'000	516			0.81	567	0.46	149	0.27	44	0.17	15				
9'500	545					0.48	163	0.28	48	0.18	16	0.11	5		
10'000	573					0.51	178	0.30	53	0.19	17	0.11	6		
10'500	602					0.53	194	0.31	57	0.20	19	0.12	6		
11'000	631					0.56	210	0.33	62	0.20	21	0.13	7		
11'500	659					0.58	226	0.34	67	0.21	22	0.13	7		
12'000	688					0.61	243	0.36	72	0.22	24	0.14	8		
12'500	717					0.63	261	0.37	77	0.23	26	0.14	8		
13'000	745					0.66	279	0.39	83	0.24	27	0.15	9		
13'500	774					0.68	298	0.40	88	0.25	29	0.16	10		
14'000	803					0.71	317	0.42	94	0.26	31	0.16	10		
14'500	831					0.73	336	0.43	99	0.27	33	0.17	11		
15'000	860					0.76	356	0.45	105	0.28	35	0.17	11		
15'500	889					0.79	377	0.46	111	0.29	37	0.18	12		
16'000	917					0.81	398	0.48	118	0.30	39	0.18	13		
16'500	946					0.84	419	0.49	124	0.31	41	0.19	13		
17'000	974					0.86	441	0.51	130	0.32	43	0.20	14		

Tabella di progetto: 70/55°C

Espansione = 15 K

Dimensione del tubo Diametro nominale	d DN	16		20		26		32		40		50		63	
		12		15		20		25		32		40		50	
Q [W]	[kg/h]	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
		[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
17'500	1'003					0.89	463	0.52	137	0.33	45	0.20	15		
18'000	1'032					0.91	486	0.54	144	0.34	48	0.21	16		
18'500	1'060					0.94	510	0.55	151	0.34	50	0.21	16		
19'000	1'089					0.96	533	0.57	158	0.35	52	0.22	17	0.13	5
19'500	1'118					0.99	557	0.58	165	0.36	55	0.22	18	0.14	6
20'000	1'146					1.01	582	0.60	172	0.37	57	0.23	19	0.14	6
20'500	1'175							0.61	180	0.38	59	0.24	19	0.14	6
21'000	1'204							0.63	187	0.39	62	0.24	20	0.15	6
21'500	1'232							0.64	195	0.40	64	0.25	21	0.15	7
22'000	1'261							0.66	203	0.41	67	0.25	22	0.15	7
22'500	1'290							0.67	211	0.42	70	0.26	23	0.16	7
23'000	1'318							0.69	219	0.43	72	0.26	24	0.16	7
23'500	1'347							0.70	227	0.44	75	0.27	24	0.16	8
24'000	1'376							0.72	235	0.45	78	0.28	25	0.17	8
24'500	1'404							0.73	243	0.46	80	0.28	26	0.17	8
25'000	1'433							0.75	252	0.47	83	0.29	27	0.17	8
25'500	1'462							0.76	261	0.47	86	0.29	28	0.18	9
26'000	1'490							0.78	269	0.48	89	0.30	29	0.18	9
26'500	1'519							0.79	278	0.49	92	0.30	30	0.18	9
27'000	1'548							0.81	287	0.50	95	0.31	31	0.19	10
27'500	1'576							0.82	297	0.51	98	0.32	32	0.19	10
28'000	1'605							0.84	306	0.52	101	0.32	33	0.19	10
28'500	1'634							0.85	315	0.53	104	0.33	34	0.20	11
29'000	1'662							0.87	325	0.54	107	0.33	35	0.20	11
29'500	1'691							0.88	334	0.55	111	0.34	36	0.21	11
30'000	1'720							0.90	344	0.56	114	0.34	37	0.21	12
31'000	1'777							0.93	364	0.58	120	0.36	39	0.22	12
32'000	1'834							0.96	384	0.60	127	0.37	41	0.22	13
33'000	1'892							0.99	405	0.61	134	0.38	44	0.23	14
34'000	1'949							1.02	426	0.63	141	0.39	46	0.24	14
35'000	2'006									0.65	148	0.40	48	0.24	15
36'000	2'064									0.67	155	0.41	51	0.25	16
37'000	2'121									0.69	163	0.43	53	0.26	17
38'000	2'178									0.71	170	0.44	56	0.26	17
39'000	2'236									0.73	178	0.45	58	0.27	18
40'000	2'293									0.74	186	0.46	61	0.28	19
41'000	2'350									0.76	194	0.47	63	0.29	20
42'000	2'408									0.78	202	0.48	66	0.29	21
43'000	2'465									0.80	210	0.49	69	0.30	21
44'000	2'522									0.82	219	0.51	71	0.31	22
45'000	2'580									0.84	227	0.52	74	0.31	23
46'000	2'637									0.86	236	0.53	77	0.32	24
47'000	2'694									0.88	245	0.54	80	0.33	25
48'000	2'752									0.89	254	0.55	83	0.33	26
49'000	2'809									0.91	263	0.56	86	0.34	27
50'000	2'866									0.93	272	0.57	89	0.35	28
52'500	3'009									0.98	296	0.60	96	0.37	30
55'000	3'153									1.02	320	0.63	104	0.38	33
57'500	3'296											0.66	113	0.40	35
60'000	3'439											0.69	121	0.42	38
62'500	3'583											0.72	130	0.43	40
65'000	3'726											0.75	139	0.45	43
67'500	3'869											0.78	148	0.47	46
70'000	4'013											0.80	158	0.49	49

Tabella di progetto: 70/55°C

Espansione = 15 K







Dimensione del tubo	d	16		20		26		32		40		50		63	
Diametro nominale	DN	12		15		20		25		32		40		50	
		v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R	v	R
Q [W]	[kg/h]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]	[m/s]	[Pa/m]
77'500	4'443											0.89	188	0.54	58
80'000	4'586											0.92	198	0.56	62
82'500	4'729											0.95	209	0.57	65
85'000	4'872											0.98	220	0.59	68
87'500	5'016											1.01	231	0.61	72
90'000	5'159											1.03	242	0.63	75
92'500	5'302											1.06	254	0.64	79
95'000	5'446											1.09	265	0.66	83
97'500	5'589											1.12	277	0.68	86
100'000	5'732											1.15	290	0.70	90
105'000	6'019											1.21	315	0.73	98
110'000	6'306													0.76	106
115'000	6'592													0.80	115
120'000	6'879													0.83	123
125'000	7'165													0.87	132
130'000	7'452													0.90	141
135'000	7'739													0.94	151
140'000	8'025													0.97	160
145'000	8'312													1.01	170
150'000	8'598													1.04	180
155'000	8'885													1.08	191
160'000	9'172													1.11	201
165'000	9'458													1.15	212
170'000	9'745													1.18	223
175'000	10'032													1.22	234
180'000	10'318													1.25	246
185'000	10'605													1.29	258
190'000	10'891													1.32	270

Valori zeta (singole resistenze)

Vengono rilevate le singole resistenze nel calcolo della perdita di carico mediante i coefficienti della perdita di carico.

Coefficienti della perdita di carico ζ delle singole resistenze dei raccordi JRG Sanipex MT Calor.

La determinazione si basa su una velocità dell'acqua da 0,5 a 1,0 m/s.

Dimensioni MT $d_a \times s$ [mm]	16 x 2,25	20 x 2,5	26 x 3,0	32 x 3,0	40 x 3,5	50 x 4,0	63 x 4,5
Diametro interno d_i [mm]	11.5	15	20	26	33	42	54
Valore zeta	z	z	z	z	z	z	z
Gomito 90°, 3,5 x d	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Angolo 90°	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
Angolo 45°	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Riduzione	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Derivazione nel punto di separazione del flusso, TAT 	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Passaggio nel punto di separazione del flusso, TDT 	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Derivazione nel punto di congiungimento del flusso, TAV 	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Passaggio nel punto di congiungimento del flusso, TDV 	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Controflusso nel punto di separazione, TG 	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Controflusso nel punto di congiungimento, TG 	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Uscita distributore	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Entrata distributore	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Radiatore*	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Caldaia*	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Rubinetti di passaggio*	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
Valvola a saracinesca*	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3
Valvola d'intercettazione*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5	0,8
Valvola di passaggio*	8,5	8,5	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0
Valvola angolare*	4,0	4,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Il coefficiente della perdita di carico ζ è associato al flusso volumetrico (flusso parziale) che è contrassegnato con il simbolo grafico "➤"

* Letteratura tecnica sul riscaldamento dell'acqua calda a pompa

Esempio di progettazione Sistema due tubi

Questa pianta architettonica mostra la disposizione dei radiatori ed i tubi di attacco JRG Sanipex MT per l'esempio di progettazione nel sistema a bitubo.

Radiatore n. :	101/300 W
Modello:	Z 49/7
Lunghezza:	1000 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	101 mm
Valvola:	RA-N 10, -4-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	102/600 W
Modello:	Z 49/7
Lunghezza:	2600 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	101 mm
Valvola:	RA-N 15, -N-
Raccordo a vite:	RL-V 15
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	103/350 W
Modello:	Z 49/7
Lunghezza:	1200 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	101 mm
Valvola:	RA-N 10, -6-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	104a / 150 W
Modello:	M 49/7
Lunghezza:	1100 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	126 mm
Valvola:	RA-N 10, -2-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	104b / 350 W
Modello:	Z 49/7
Lunghezza:	1200 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	101 mm
Valvola:	RA-N 10, -6-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	105 / 200 W
Modello:	Z 49/7
Lunghezza:	800 mm
Altezza:	490 mm
Profondità:	101 mm
Valvola:	RA-N 10, -3-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

Radiatore n. :	106 / 100 W
Modello:	SN-075-60
Lunghezza:	600 mm
Altezza:	1166 mm
Profondità:	120 mm
Valvola:	RA-N 10, -1-
Raccordo a vite:	RL-V 10
Attacco:	d16, JRG Sanipex MT

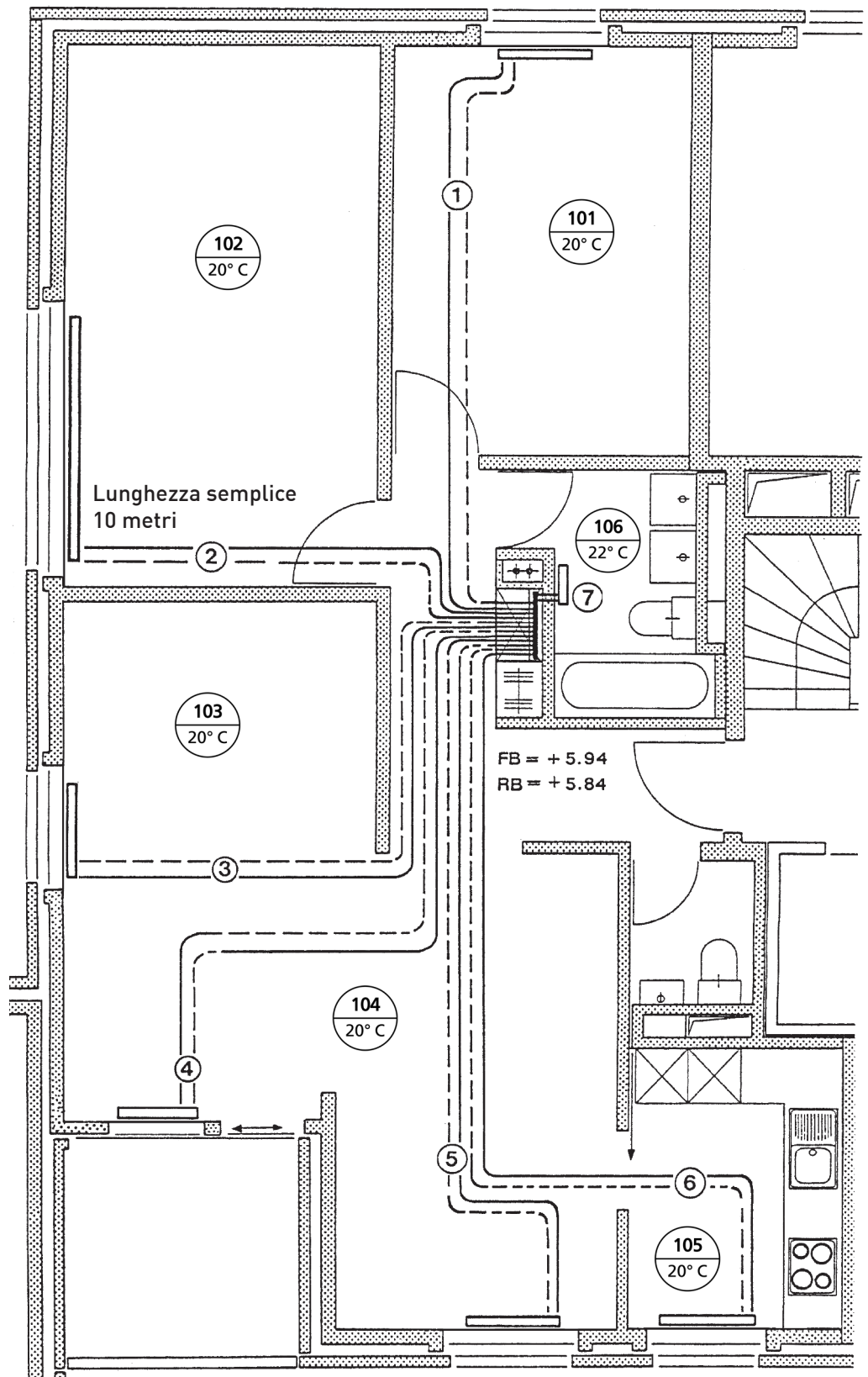


Fig. 1, Pianta architettonica

Procedura di calcolo

Basi

- Disegni progettuali con radiatori inseriti e sistema di attacco per radiatori
- Calcolo del fabbisogno termico sulla base di temperature ambiente concordate
- Temperatura di sistema stabilita in funzione dell'impianto di produzione del calore e le prestazioni di legge (combinazione di temperatura scelta per l'esempio di calcolo: 55/40°C)
- Documentazione tecnica del JRG Sanipex MT Calor

Colonna 1	Numero del tratto parziale (eventualmente con numero di piano, distributore e locale)
Colonna 2	Rendimento termico del radiatore e del tratto parziale in Watt
Colonna 3	Flusso volumetrico del fluido di riscaldamento [m³] in kg/h dalla formula (1)
Colonna 4	Sezione di tubo scelto (dimensione) dal diagramma della perdita di carico fig. 1.
Colonna 5	La velocità d'acqua v [m/s] non deve superare 0,3 m/s per l'attacco per radiatore
Colonna 6	Perdita di carico per attrito del tubo per metro lineare di tubo. Valore R in Pa/m
Colonna 7	La lunghezza totale del tubo l [m] deve essere desunta dai disegni progettuali (somma $\sum l$ da mandata e ritorno)
Colonna 8	Perdita di carico nella mandata e ritorno di un circuito di riscaldamento [R-L] in Pascal (Pa)
Colonna 9	Somma dei valori zeta $\sum \zeta$ delle singole resistenze del distributore, pezzi stampati e radiatore, ecc.
Colonna 10	Somma delle singole resistenze dalla formula (2) in Pa
Colonna 11	Perdita di carico div, qui raccordo a vite di ritorno radiatore Danfoss RLV, $\Delta p_{div,RLV}$ in PA dalla formula (4), $k_{vs} = 1,9$ per RLV DN10 DG, $k_{vs} = 2,5$ per RLV DN15 DG
Colonna 12	Perdita di carico della valvola termostatica del radiatore, qui Danfoss TH-V, Δp_v, TH-V in Pa dalla formula (4), $k_{vs} 0,34$ con $x_p = 1K$ per RA-N DN10, $k_{vs} 0,43$ con $x_p=1K$ per RA-N DN15
Colonna 13	Perdita di carico totale nel circuito di riscaldamento Δp_c in Pa dalla formula (3), qui colonna 8+10+11+12
Colonna 14	Pressione differenziale tra perdita di carico del circuito di riscaldamento più sfavorevole e gli altri circuiti di riscaldamento
Colonna 15	Preimpostazione della valvola. Il valore k_v necessario viene determinato prendendo come base la quantità d'acqua della colonna 3 e la pressione differenziale della colonna 14. Formula (5)

Legend:	t_v	temperatura di mandata in °C	Δp	differenza di pressione in Pa
	t_r	temperatura di ritorno in °C	R	resistenza per attrito del tubo per m in Pa/m
	v	velocità dell'acqua in m/s	K	Kelvin
	p	densità dell'acqua, qui idealizzata in 1000 kg/m ³		

Formule

Flusso volumetrico nel circuito di riscaldamento

$$m = \frac{\dot{Q}_N}{c \cdot \Delta t} \text{ in kg/h} \quad \textcircled{1}$$

Singole resistenze

$$\Delta p_z = \Sigma \zeta \cdot \frac{\rho}{2} \cdot v^2 \text{ in Pascal} \quad \textcircled{2}$$

Perdita di carico totale nel circuito di riscaldamento

$$\Delta p_G = R \cdot l + Z + \Delta p_v \text{ in Pascal} \quad \textcircled{3}$$

Singole resistente TH-V e RLV

$$\Delta p_v = \left(\frac{m}{k_{vs}} \right)^2 \cdot 0,1 \text{ in Pascal} \quad \textcircled{4}$$

Valore $k_{v,erf.}$ necessario della valvola termostatica

$$k_{v,erf.} = \frac{m}{\sqrt{\frac{\Delta p}{0,1}}} \text{ in m}^3 / h \quad \textcircled{5}$$

Le equazioni da ① a ⑤ si intendono con le seguenti unità

$$\begin{aligned} [v] &= \text{m/s} & [\dot{m}] &= \text{kg/h} \\ [d] &= \text{mm} & [\rho] &= \text{kg/m}^3 \\ [R] &= \text{Pa/m} & [\Delta p] &= \text{Pa} \\ \rho/2 &= 500 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Valori Zeta [ζ]

- Stacco distributore d12	1.2	- Scatola di attacco diritta, d12	1.1
- Stacco distributore d16	1.1	- Scatola di attacco diritta d16	0.4
- Scatola di attacco 90°, d12	1.3	- Radiatore bagno	3.0
- Scatola di attacco 90°, d16	1.5	- Parete riscaldante Zehnder	2.2

Tab. 1, Valori Zeta

Calcolo fase per fase

Fasi di calcolo														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
tratto parziale	rendimento termico	flusso volumetrico	tubo JRG Sanipex MT®	velocità dell'acqua	perdita di carico al metro	lunghezza del tubo	perdita di carico tubo Calor	somma valori zeta	singole resistenze	perdita di carico RLV	perdita di carico THV	perdita di carico totale	pressione differenziale	regolazione della valvola
Nr.	Q_{HK} W	m_H kg/h	d_a mm	v m/s	R Pa/m	l m	$R \cdot l$ Pa	$\Sigma \zeta$ -	$+Z$ Pa	$+\Delta p_v$ Pa	$+\Delta p_v$ Pa	p_g Pa	Δp Pa	N° -
							7 · 8					8+10+11+12	13 _{max} -13	
1	300	17	16	0.05	6	24	144	6.8	7	8	256	415	665	4
2	600	34	16	0.09	20	20	400	5.2	22	19	640	1'081	0	N
3	350	20	16	0.05	8	16	128	6.8	10	11	348	497	584	6
4	150	9	16	0.02	2	30	60	7.2	2	2	64	128	953	2
5	350	20	16	0.05	8	26	208	6.8	10	11	348	577	504	6
6	200	11	16	0.03	3	30	90	6.8	3	4	114	211	870	3
7	100	6	16	0.02	1	4	4	7.6	1	1	28	34	1'046	1
Σ	2'050	118				150								

Tab. 2 Calcolo dei circuiti di riscaldamento (Δp) con regolazione della valvola per la combinazione di temperatura 55/40°C; $x_p = 1K$

Verbale di prova della pressione

Gli impianti JRG Sanipex MT Calor devono essere sottoposti ad una prova di pressione con acqua fino a quando sono ancora visibili. La prova di pressione deve essere eseguita secondo le regole della tecnica generalmente riconosciute.

Ogni raccordo deve essere verificato effettuando un controllo visivo.

Edificio _____

Tratto strutturale _____

Collaudatore _____

Pressione di esercizio massima ammessa: (riferita al punto più basso dell'impianto) _____ bar

Altezza dell'impianto: _____ m

Parametri progettuali
Temperatura di mandata: _____ °C
Temperatura di ritorno: _____ °C

Inizio
Data: _____
Ora: _____
Pressione di prova _____ bar (da min. 4 a max. 6 bar)

Fine
Data: _____
Ora: _____ h (min. 60 min)
Caduta di pressione: _____ bar (max. 0,1 bar)

Il suddetto impianto è stato riscaldato il alla temperatura di progetto max. e non si è rilevata nessuna anermeticità. Anche dopo il raffreddamento, non si è verificata nessuna anermeticità. In caso di pericolo di gelo, si devono prendere misure adeguate (ad es. utilizzo di prodotti antigelo idonei, condizionamento dell'edificio).

Se, per il funzionamento dell'impianto come da disposizione non è necessario alcun antigelo, si devono rimuovere i prodotti antigelo mediante svuotamento e lavaggio dell'impianto con almeno tre cambi d'acqua.

L'antigelo è stato aggiunto all'acqua: sì no

Procedura come spiegato sopra: sì no

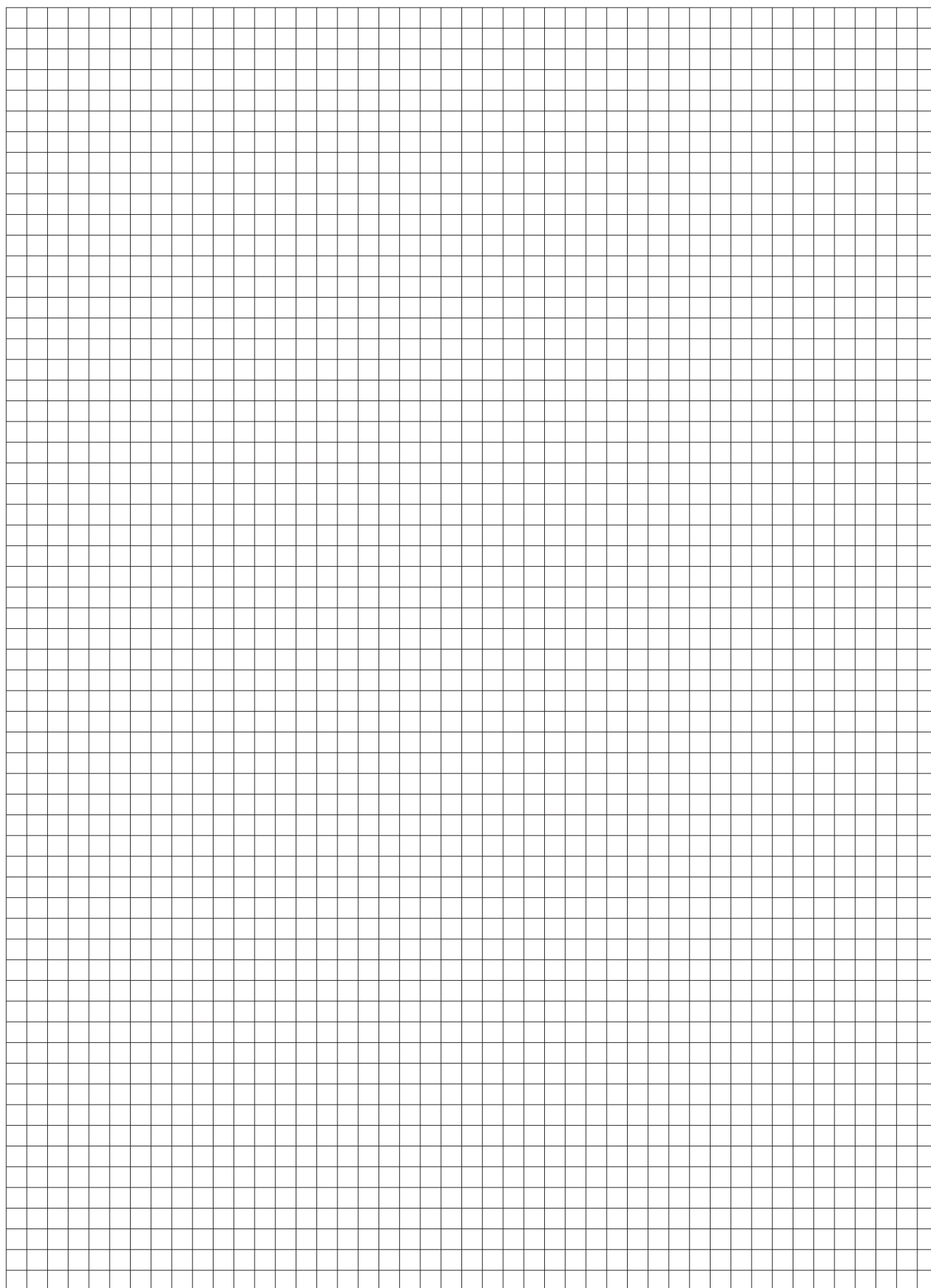
Risultato della prova
 Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo.
 La prova di pressione è stata eseguita con successo.
 La prova di pressione non ha potuto essere completata. Va ripetuta.

Legalizzazione

Luogo, data

Firma Direzione Lavori

Firma Collaudatore



Prova d'igiene dell'acqua potabile



La Georg Fischer JRG è fornitore leader a livello mondiale di componenti per la tecnica degli impianti domestici esenti da punti di ristagno. Per soddisfare questo requisito, la Georg Fischer JRG, quale prima impresa, ha fatto testare i suoi prodotti da un rinomato laboratorio di prove tedesco per quanto riguarda il potenziale di contaminazione nei punti di ristagno.

Oggetto di prova

Sistemi d'installazione di tubazioni JRG Sanipex classic e JRG Sanipex MT Rubinetteria per acqua potabile JRG LegioStop e sistema JRG LegioTherm

Laboratorio di prova

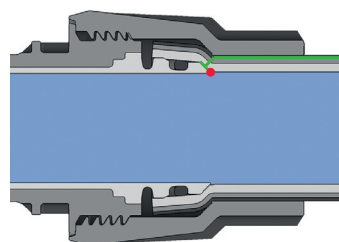
Fraunhofer UMSICHT, Osterfelder Str. 3, D-46047 Oberhausen

Struttura di prova

- Circuito di circolazione con due tratti ed un tratto di stagnazione
- Utilizzo di prodotti con omologazione per acqua potabile DVGW
- Acqua di prova: acqua minerale Evian in bottiglie PET
- Volume dell'acqua: < 3 litri
- Svolgimento della prova: circolazione con 100 litri/h per quattro settimane ad una pressione di 4 bar e 30° Celsius
- Verifica secondo le direttive tedesche sull'acqua potabile:
 - VDI 6023, foglio 1: 2006
 - DVGW W 554: 2011
 - Metodo di prova BioMig della EAWAG, St. Koetzsch: 2011

Risultato della prova

La prova scientifica è avvenuta in corrispondenza di tutti i punti di giunzione importanti dal punto di vista igienico mediante metodi di prova microbiologici. Tutti i punti di giunzione hanno soddisfatto in modo comprovante i criteri di assenza di germi. In questo modo, si può garantire – considerando il funzionamento secondo le disposizioni di un impianto di acqua potabile e di un impianto domestico – la sicurezza igienica in tutti i raccordi.



**Esente da punti di ristagno
con 0 UFC/cm²**

CH-4450 Sissach, 20.02.2013

M. Lüscher
M. Lüscher
Head of Water Hygienic

Worldwide at home

Our sales companies and representatives ensure local customer support in over 100 countries.

www.gfps.com

Argentina / Southern South America

Georg Fischer Central Plastics
Sudamérica S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
Phone +54 11 4512 02 90
gfcentral.ps.ar@georgfischer.com
www.gfps.com/ar

Australia

George Fischer Pty Ltd
Riverwood NSW 2210 Australia
Phone +61 (0) 2 9502 8000
australia.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/au

Austria

Georg Fischer Rohrleitungssysteme GmbH
3130 Herzogenburg
Phone +43 (0) 2782 856 43-0
austria.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/at

Georg Fischer Fittings GmbH
3160 Traisen
Phone +43 (0) 2762 90300
fittings.ps@georgfischer.com
www.fittings.at

Belgium / Luxembourg

Georg Fischer NV/SA
1070 Bruxelles/Brüssel
Phone +32 (0) 2 556 40 20
be.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/be

Brazil

Georg Fischer Sist. de Tub. Ltda.
04795-100 São Paulo
Phone +55 (0) 11 5525 1311
br.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/br

Canada

Georg Fischer Piping Systems Ltd
Mississauga, ON L5T 2B2
Phone +1 (905) 670 8005
Fax +1 (905) 670 8513
ca.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ca

China

Georg Fischer Piping Systems Ltd
Shanghai 201319
Phone +86 21 3899 3899
china.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/cn

Chinaust Plastics Corp. Ltd.
Songliandian, Zhuozhou city,
Hebei province, China, 072761
Phone +86 312 395 2000
Fax +86 312 365 2222
chinaust@chinaust.com
www.chinaust.com.cn

Denmark / Iceland

Georg Fischer A/S
2630 Taastrup
Phone +45 (0) 70 22 19 75
info.dk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/dk

The technical data are not binding. They neither constitute expressly warranted characteristics nor guaranteed properties nor a guaranteed durability. They are subject to modification. Our General Terms of Sale apply.

Finland

Georg Fischer AB
01510 VANTAA
Phone +358 (0) 9 586 58 25
Fax +358 (0) 9 586 58 29
info.fi.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fi

France

Georg Fischer SAS
95932 Roissy Charles de Gaulle Cedex
Phone +33 (0) 1 41 84 68 84
fr.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/fr

Germany

Georg Fischer GmbH
73095 Albershausen
Phone +49 (0) 7161 302-0
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/de

India

Georg Fischer Piping Systems Ltd
400 076 Mumbai
Phone +91 224007 2001
branchoffice@georgfischer.com
www.gfps.com/in

Italy

Georg Fischer S.p.A.
20063 Cernusco S/N (MI)
Phone +39 02 921 861
it.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Georg Fischer TPA S.r.l.
IT-16012 Busalla (GE)
Phone +39 010 962 47 11
tpa.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/it

Japan

Georg Fischer Ltd
556-0011 Osaka,
Phone +81 (0) 6 6635 2691
jp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/jp

Korea

Georg Fischer Piping Systems
271-3 Seohyeon-dong Bundang-gu
Seongnam-si, Gyeonggi-do
Seoul 463-824
Phone +82 31 8017 1450
Fax +82 31 8017 1454
kor.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/kr

Malaysia

George Fischer (M) Sdn. Bhd.
40460 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan
Phone +60 (0) 3 5122 5585
my.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/my

Mexico / Northern Latin America

Georg Fischer S.A. de C.V.
Apodaca, Nuevo Leon
CP66636 Mexico
Phone +52 (81) 1340 8586
Fax +52 (81) 1522 8906
mx.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/mx

Middle East

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
Dubai, United Arab Emirates
Phone +971 4 289 49 60
gss.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Netherlands

Georg Fischer N.V.
8161 PA Epe
Phone +31 (0) 578 678 222
nl.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nl

Georg Fischer Waga N.V.
NL-8160 AG Epe
Phone +31 (0) 578 678 378
waga.ps@georgfischer.com
www.waga.nl

New Zealand

Georg Fischer Ltd
13 Jupiter Grove, Upper Hutt 5018
PO Box 40399, Upper Hutt 5140
Phone +64 (0) 4 527 9813
nz.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/nz

Norway

Georg Fischer AS
1351 Rud
Phone +47 67 18 29 00
no.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/no

Poland

Georg Fischer Sp. z o.o.
05-090 Sekocin Nowy
Phone +48 (0) 22 31 31 0 50
poland.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/pl

Romania

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
020257 Bucharest - Sector 2
Phone +40 (0) 21 230 53 80
ro.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/int

Russia

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
Moscow 125047
Phone +7 495 258 60 80
ru.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ru

Singapore

Georg Fischer Pte Ltd
11 Tampines Street 92, #04-01/07
528 872 Singapore
Phone +65 6747 0611
sgp.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/sg

Spain / Portugal

Georg Fischer S.A.
28046 Madrid
Phone +34 (0) 91 781 98 90
es.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/es

Sweden

Georg Fischer AB
117 43 Stockholm
Phone +46 (0) 8 506 775 00
info.se.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/se

Switzerland

Georg Fischer
Rohrleitungssysteme (Schweiz) AG
8201 Schaffhausen
Phone +41 (0) 52 631 30 26
ch.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/ch

Taiwan

Georg Fischer Co., Ltd
San Chung Dist., New Taipei City
Phone +886 2 8512 2822
Fax +886 2 8512 2823
www.gfps.com/tw

United Kingdom / Ireland

Georg Fischer Sales Limited
Coventry, CV2 2ST
Phone +44 (0) 2476 535 535
uk.ps@georgfischer.com
www.gfps.com/uk

USA / Caribbean

Georg Fischer LLC
Tustin, CA 92780-7258
Phone +1 (714) 731 88 00
Toll Free 800/854 40 90
us.ps@georgfischer.com
www.gfpiping.com

Georg Fischer Central Plastics LLC
Shawnee, OK 74801
Phone +1 (405) 273 63 02
gfcentral.ps@georgfischer.com
www.centralplastics.com

Vietnam

Georg Fischer Pte Ltd
136E Tran Vu, Ba Dinh District, Hanoi
Phone +84 4 3715 3290
Fax +84 4 3715 3285

International

Georg Fischer
Piping Systems (Switzerland) Ltd
8201 Schaffhausen/Switzerland
Phone +41 (0) 52 631 30 03
Fax +41 (0) 52 631 28 93
info.export@georgfischer.com
www.gfps.com/int