

Indice dei contenuti

0.0	Indice dei contenuti	0.5	Edilizia del sottosuolo, montaggio
0.1	Descrizione del sistema	0.500	Tracciato
0.100	Descrizione del sistema (generalità)	0.505	Dimensioni della trincea
0.105	Descrizione del sistema (dati)	0.510	Nastro segnaletico per tracciati, ausili alla posa
0.106	Descrizione del sistema (dati)	0.515	Collegamento (rigido/flessibile), tubo con guaina in plastica-FLEXSTAR
0.110	Comportamento a lungo termine/calcolo della durata di vita	0.520	Allacciamento edificio raccordo a vite, introduzione in pozzetto
0.115	Assortimento FLEXSTAR -UNO, riscaldamento 6 bar	0.525	Allacciamento edificio raccordo a pressare, sollecitazioni su punti fissi
0.116	Assortimento FLEXSTAR -DUO, riscaldamento 6 bar	0.530	Montaggio allacciamento edificio
0.2	Pianificazione, progettazione	0.535	Attrezzi di montaggio, in generale e per raccordo a vite
0.200	Diagramma di perdita di pressione FLEXSTAR, riscaldamento 6 bar	0.540	Attrezzi di montaggio, per collegamento con manicotti scorrevoli
0.210	Dispersione termica FLEXSTAR, riscaldamento 6 bar		
0.3	Componenti		
0.315	Guscio a L		
0.316	Guscio a L, tipo Big		
0.325	Guscio a I		
0.326	Guscio a I, tipo Big		
0.330	Guscio a T		
0.335	Guscio a T, tipo Big		
0.365	Materiale isolante, schiuma di PE Confezione di schiuma di PUR		
0.370	Raccordi a vite, filettatura esterna, estremità a saldare		
0.375	Raccordo a vite, gomito a 90°		
0.380	Raccordi a pressare, filettatura, estremità a saldare con manicotto scorrevole		
0.385	Raccordi a pressare, giunto, angolo a 90° con manicotto scorrevole		
0.390	Pezzo a T a pressare, con manicotto scorrevole, riscaldamento 6 bar		
0.405	Tappo terminale, standard, termoretraibile		
0.410	Anello passamuro, per aperture in muratura		
0.415	Ingresso in edifici, apertura in muratura		
0.420	Anello passamuro a labirinto, fori di carotaggio/tubo di rivestimento in cemento		
0.425	Ingresso in edifici, fori di carotaggio/tubo di rivestimento in cemento		

Descrizione del sistema

1. Generalità

FLEXSTAR è il marchio registrato di un sistema di tubazioni flessibili di BRUGG Pipes, idoneo in special modo per le basse temperature e le pompe di calore, realizzato conformemente alla normativa attuale (EN 15632-1/-2).

FLEXSTAR, la tubazione flessibile per pompe di calore, è concepita per l'impiego in reti di pompe di calore piccole o medie, nonché per piccole reti di teleriscaldamento a corto raggio e riqualificazioni di tubazioni conduttrici di calore.

I sistemi FLEXSTAR consistono in un tubo di servizio in polietilene reticolato PEX, e sono dotati di una barriera organica alla diffusione dell'ossigeno (EVOH).

Il tubo di servizio è stato prescelto ovvero integrato nelle norme poiché esso possiede eccellenti qualità termiche e meccaniche. Il materiale resistente alla corrosione, chimicamente stabile, è molto robusto e può essere lavorato con estrema facilità.

L'isolamento termico di FLEXSTAR consiste in una schiuma elastica di poliuretano brevettata con buone caratteristiche termosolanti.

Durante la formazione della schiuma, i tubi di servizio vengono ricoperti in modo ottimale da essa, garantendo una solida aderenza e un collegamento ad accoppiamento di forza. Le caratteristiche fisiche del tubo in PEX, in combinazione con la struttura composita dell'isolamento, consentono di effettuare la posa senza dovere tenere conto della dilatazione termica.

La flessibilità dei sistemi FLEXSTAR è eccellente e consente un adattamento a tutti i tipi di allacciamento a edifici o a pompe di calore. Grazie a tale flessibilità, è possibile aggirare facilmente gli ostacoli, senza costi aggiuntivi.

I sistemi FLEXSTAR sono disponibili in forma di set e vengono consegnati in cantiere a misura nella lunghezza desiderata, in rotoli o su una bobina. Le maggiori lunghezze di fornitura consentono una posa continua senza punti di giunzione nel sottosuolo. Pertanto, la trincea per il tubo può essere decisamente più stretta. In tal modo sono possibili notevoli risparmi nei lavori sotto il livello del suolo.

Ciò vale in particolare modo per tubazioni DUO.

Tenendo inoltre conto delle ridotte tempistiche di posa, i sistemi FLEXSTAR risultano non solo una soluzione perfetta dal punto di vista tecnico, ma grazie all'impegno ridotto per il coordinamento in cantiere e alla posa rapida e semplice, permettono di realizzare collegamenti di pompe di calore in tempi brevi e a basso costo.

Il montaggio della raccorderia è oltremodo facile. Mediante raccordi a vite o a pressare tradizionali, le giunzioni vengono realizzate in modo rapido e sicuro. L'ampia selezione di accessori garantisce una soluzione adeguata per ogni possibile situazione.

2. Campo d'impiego

Riscaldamento, serie tubi 5 (SDR 11):

Temp. d'esercizio continua max. T_{Bmax} : 80 °C

Temp. d'esercizio max. consentita T_{max} : 95 °C
(oscillante)

Pressione d'esercizio max. cons. p: max. 6 bar

Vedere foglio FXS 1.110

Descrizione del sistema

1. Sistema composito

Requisiti: Sistemi di tubi flessibili, isolati di fabbrica secondo EN 15632-1/-2
 Comportamento alla combustione: Classe di materiali B2 (normalmente infiammabili) secondo DIN 4102

2. Tubo di servizio

Materiali Materiale base: Polietilene ad alta densità (PE-HD), reticolato a perossidi (PEXa), reticolato mediante irradiazione con acceleratore di fascio elettronico (PEXc), colore: nero

Agente adesivo PE-modificato, termostabilizzato, colore: nero

Strato di barriera antidiffusione ossigeno Etilene / alcool vinilico (EVOH), termostabilizzato, colore: nero

Requisiti Secondo DIN 16892 / DIN 16893

Impermeabilità all'ossigeno Secondo DIN 4729 a 40 °C una permeabilità all'ossigeno relativa al volume interno del tubo conforme a DIN 4726 di $\leq 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$

Serie di tubi DIN 16893 Serie 5 (SDR 11): per FLEXSTAR (con barriera antidiffusione ossigeno)

Comportamento a lungo termine Vedere foglio catalogo FXS 0.110

Caratteristiche Insensibile alle acque aggressive, basse perdite di pressione, ottima resistenza chimica e meccanica

Tubo di servizio in PEXa	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	-	938 kg/m ³	DIN 53479
Conducibilità termica	20 °C	0,38 W/mK	DIN 52612
Permeabilità all'ossigeno	-	< 0.1 g/(m ³ *d)	DIN 4726, ISO 17455
Allungamento	-	> 400%	DIN 53455
Coefficiente di dilatazione lineare	20	1,4 · 10 E-4 1/K	DIN 52328
Coefficiente di dilatazione lineare	100	2,0 · 10 E-4 1/K	-

Tubo di servizio in PEXc	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	-	945 kg/m ³	DIN 53479
Conducibilità termica	20 °C	0,38 W/mK	DIN 52612
Permeabilità all'ossigeno	-	< 0.1 g/(m ³ *d)	DIN 4726, ISO 17455
Allungamento	-	> 400%	DIN 53455
Coefficiente di dilatazione lineare	20	1,4 · 10 E-4 1/K	DIN 52328
Coefficiente di dilatazione lineare	100	2,0 · 10 E-4 1/K	-

Descrizione del sistema

3. Isolamento termico

Materiali: **FLEXSTAR (riscaldamento 6 bar)**
Schiuma di poliuretano (PUR) a espansione con ciclopentani, senza CFC

Isolamento in PUR	Temp. di riferimento °C	FLEXSTAR	Norma di prova
Densità	-	> 50 kg/m ³	EN 253
Resistenza al taglio assiale	-	≥ 90 kPa	EN 15632-2
Conducibilità termica sistemi flessibili	50	≤ 0,025 W/mK	EN 253 e ISO 8497
Percentuale cellule chiuse	-	≥ 88%	EN 253
Assorbimento acqua	100	≤ 10%	EN 15632-1

4. Guaina protettiva

Materiali: Polietilene lineare a bassa densità (LLD-PE), estruso senza giunzioni, protetto da UV
Consegna: Protezione da azioni meccaniche e umidità

Guaina protettiva LLD-PE	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	-	918 - 922 kg/m ³	ASTM D792
Conducibilità termica	-	0,33 W/mK	DIN 52612

Comportamento a lungo termine

Calcolo della durata di vita

Temperatura d'esercizio °C	FLEXSTAR (serie tubi 5 / SDR 11)				
	Pressione d'esercizio (bar)				
	1 anno	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni
10	17,9	17,5	17,4	17,2	17,1
20	15,8	15,5	15,4	15,2	15,1
30	14,0	13,8	13,7	13,5	13,4
40	12,5	12,2	12,1	12,0	11,9
50	11,1	10,9	10,8	10,7	10,6
60	9,9	9,7	9,7	9,5	9,5
70	8,9	8,7	8,6	8,5	8,5
80	8,0	7,8	7,7	7,6	-
90	7,2	7,0	6,9	-	-
95	6,8	6,6	6,6	-	-

1 MPA = 10 bar

Comportamento a lungo termine (tabella)

Le pressioni d'esercizio consentite secondo DIN 16892/93 si basano sul fluido di lavoro acqua e sono dimensionate con un fattore di sicurezza (SF) di 1,25 (secondo DIN EN ISO 12162). I valori vengono controllati dal produttore dei tubi in plastica mediante indagini a lungo termine, testati e confermati in istituti di prova indipendenti in differenti Paesi.

La temperatura d'esercizio max. è fissata a 95 °C, tenendo però presente una sovratemperatura (temperatura di guasto) di 110 °C per breve tempo. Da una tipica distribuzione oscillante della temperatura della mandata in un impianto di teleriscaldamento, deriva una temperatura / anno media di circa 66 °C.

Calcolo della durata di vita con la regola di Miner

Calcolo della durata di vita (regola di Miner)

Per l'impiego di un sistema di tubi in PEX, con temperature d'esercizio mutevoli, la durata di esercizio può essere calcolata mediante la regola di Miner (EN ISO 13760).

Esempi di applicazione

Vale come base un tipico insieme di temperature per la durata di un anno con esercizio oscillante (conformemente a EN 15632-2)

1 anno = 365 giorni = 8760 ore.

Temperatura d'esercizio °C	Esempio 1 Durata di esercizio annua h	Esempio 2 Durata di esercizio annua h	Esempio 3 Durata di esercizio annua h
95	3,3	0	0
90	292	50	50
85	0	100	1000
80	8468	200	3450
75	0	2000	1000
70	0	2410	0
65	0	4000	0
60	0	0	0
Totale	8763,3	8760	5500

I tre esempi sono calcolati in base alla regola di Miner.

Esempio 1: Durata di vita di 30 anni

Esempio 2: Durata di vita di 50 anni

Esempio 3: Durata di vita di 40 anni

Assortimento FLEXSTAR

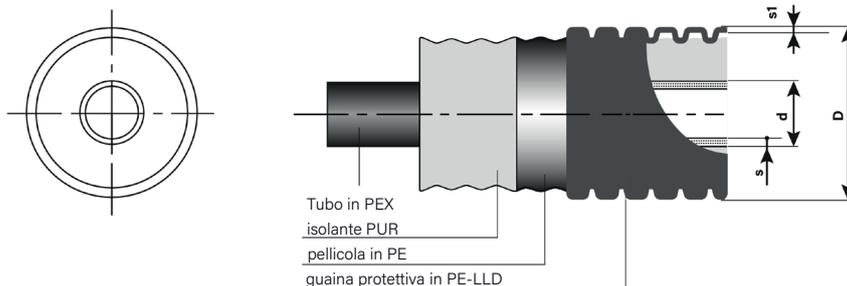
FLEXSTAR UNO (riscaldamento 6 bar)

FLEXSTAR

in rotoli:

Dimensioni:

FXS Ø 70 - 105 mm



FLEXSTAR riscaldamento 6 bar, UNO

Tipo	Tubo interno in PEX	Diametro nominale		Guaina esterna	Raggio di avvolgimento	Volume tubo interno	Peso	Lunghezza di fornitura massima
	d x s mm	DN	Pollici	D x s1 mm	minimo			
25/ 70*	25 x 2,3	20	¾	71 x 1,5	0,30	0,32	0,73	200
32/ 70	32 x 2,9	25	1	71 x 1,5	0,30	0,53	0,84	200
40/ 90	40 x 3,7	32	1¼	90 x 1,6	0,30	0,83	1,25	200
50/ 90	50 x 4,6	40	1½	90 x 1,6	0,30	1,30	1,44	200
63/105	63 x 5,8	50	2	106 x 1,7	0,30	2,07	2,07	200

* Tubo di servizio PEXc

Su richiesta possono essere fornite lunghezze di fornitura maggiori o minori su bobine.

In caso di ordine per il cantiere tenere presente il peso totale del rotolo (svolgitori di bobine)

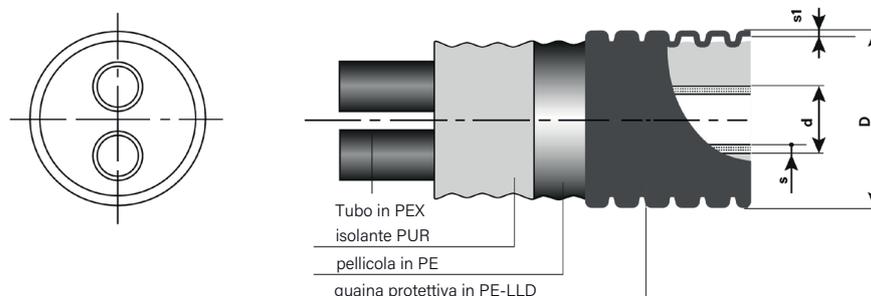
Assortimento FLEXSTAR

FLEXSTAR DUO (riscaldamento 6 bar)

FLEXSTAR in rotoli:

Dimensioni:

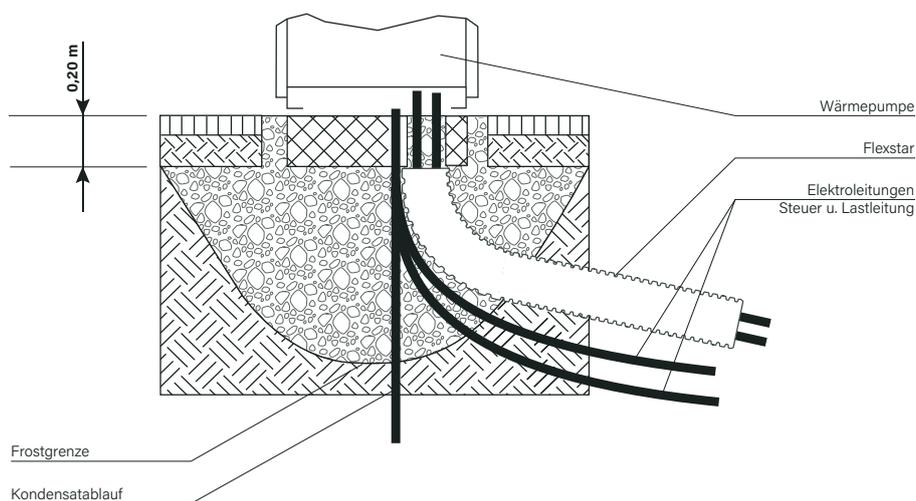
FXS Ø 90 - 150 mm



FLEXSTAR riscaldamento 6 bar, DUO

Tipo	Tubo interno in PEX	Diametro nominale		Guaina esterna	Raggio di avvolgimento	Volume tubo interno L/m	Peso kg/m	Lunghezza di fornitura massima m
	d x s mm	DN	Pollici "	D x s1 mm	minimo m			
25 + 25/ 90*	2 x 25 x 2,3	20 + 20	2 x ¾	90 x 1,6	0,30	2 x 0,32	1,16	200
32 + 32/105	2 x 32 x 2,9	25 + 25	2 x 1	106 x 1,7	0,30	2 x 0,53	1,66	200
40 + 40/125	2 x 40 x 3,7	32 + 32	2 x 1¼	126 x 1,8	0,35	2 x 0,83	2,28	100
50 + 50/150	2 x 50 x 4,6	40 + 40	2 x 1½	151 x 1,9	0,40	2 x 1,30	3,05	100

* Tubo di servizio PEXc



In caso di ordine per il cantiere tenere presente il peso totale del rotolo (svolgitori di bobine)

Diagramma di perdita di pressione

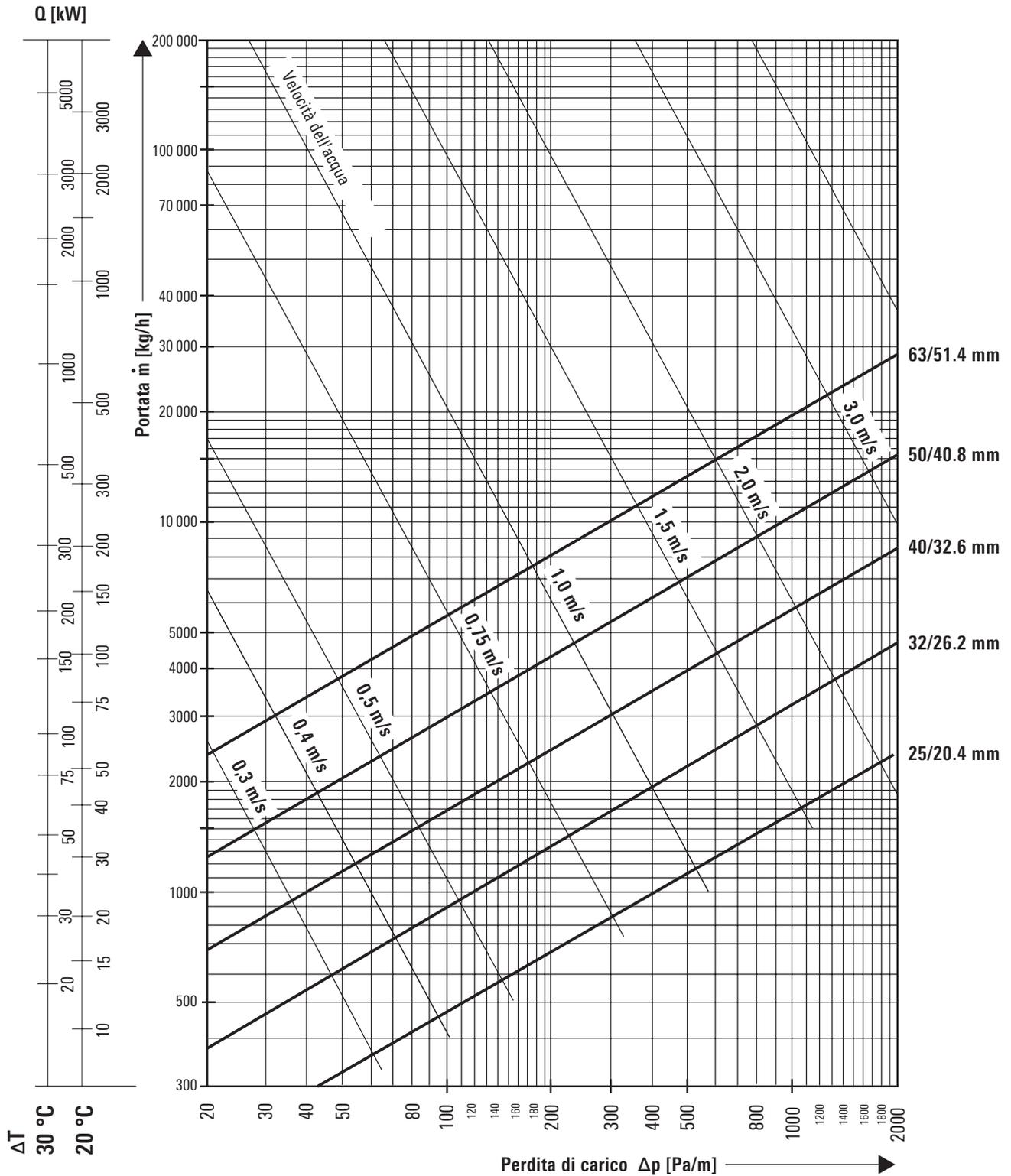
FLEXSTAR (riscaldamento 6 bar)

Temperatura dell'acqua 80 °C

Rugosità superficiale $\epsilon = 0,007$ mm (PEX)

(1 mmCA = 9,81 Pa)

$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$	\dot{m} =	Portata in kg/h
	Q =	Fabbisogno di potenza in kW
	ΔT =	Differenza di temperatura VL/RL in °C



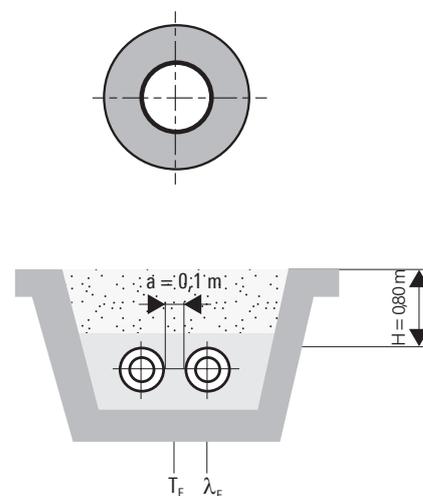
Dispersione termica

FLEXSTAR (riscaldamento 6 bar)

FLEXSTAR UNO

Dispersione termica q [W/m] per un tubo UNO

Tipo	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T_B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25/ 70	0,1530	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
32/ 70	0,2010	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08
40/ 90	0,1940	5,82	7,76	9,70	11,64	13,58	15,52
50/ 90	0,2680	8,04	10,72	13,40	16,08	18,76	21,44
63/105	0,2980	8,94	11,92	14,90	17,88	20,86	23,84

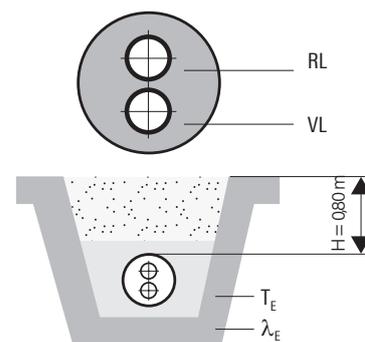


FLEXSTAR DUO

(Mandata e ritorno in un tubo)

Dispersione termica q [W/m] per un tubo DUO

Tipo	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T_B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25 + 25/ 90	0,2360	7,08	9,44	11,80	14,16	16,52	18,88
32 + 32/105	0,2600	7,80	10,40	13,00	15,60	18,20	20,80
40 + 40/125	0,2660	7,98	10,64	13,30	15,96	18,62	21,28
50 + 50/150	0,2970	8,91	11,88	14,85	17,82	20,79	23,76



Tipo di posa FXS UNO:

Tipo di posa FXS DUO:

Distanza fra i tubi:

Altezza reinterro:

Temperatura del terreno:

Conducibilità del suolo:

Conducibilità della schiuma di PUR:

* Conducibilità del tubo in PEX:

Conducibilità della guaina in PE:

Temperatura di misura per λ :

2 tubi interrata

1 tubo interrata

$a = 0,10$ m

$H = 0,80$ m

$T_E = 10$ °C

$\lambda_E = 1,0$ W/mK

$\lambda_{PU} = 0,025$ W/mK

$\lambda_{PEX} = 0,38$ W/mK

$\lambda_{PE} = 0,33$ W/mK

$T_\lambda = 50$ °C

Dispersione termica in esercizio:

$q = U (T_B - T_E)$ [W/m]

U = coefficiente di trasmittanza termica [W/mK]

T_B = Temperatura d'esercizio media [°C]

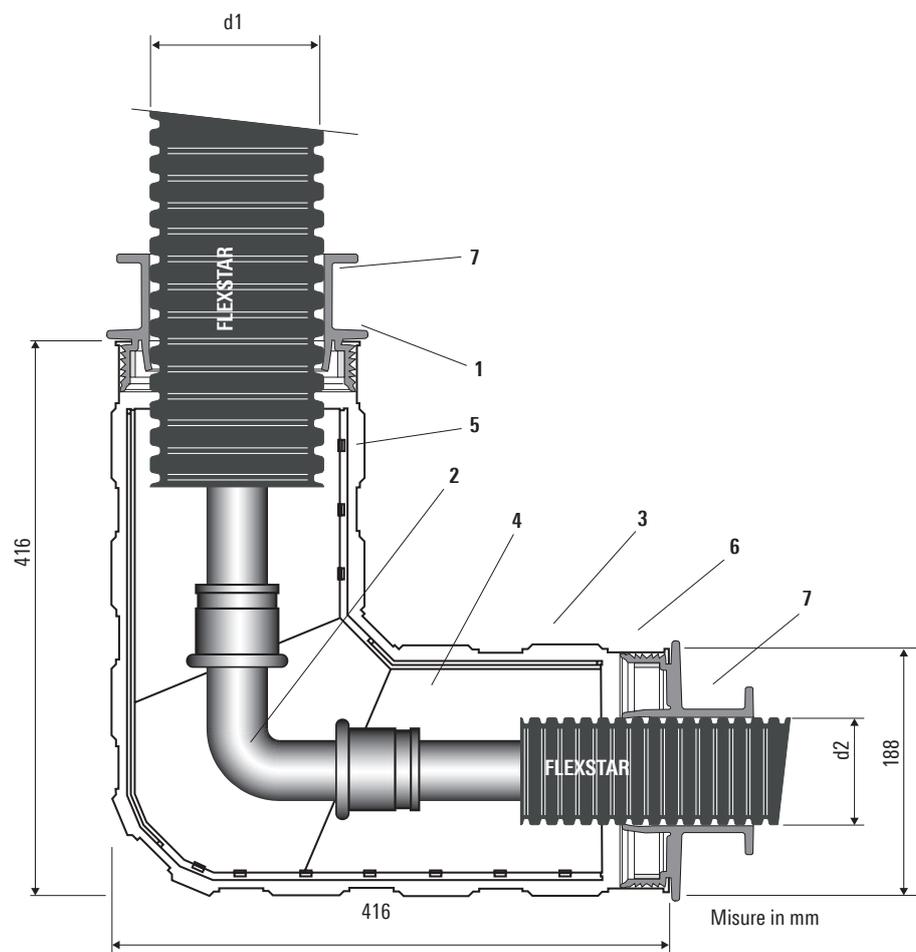
T_E = Temperatura del terreno media [°C]

VL = Mandata

RL = Ritorno

Guscio a L

Dimensioni: Ø 70 - 125 mm



Guscio a L CALPEX, UNO/DUO

Guaina esterna Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=anello di tenuta FXS

C=anello di tenuta CPX

Montaggio del semiguscio

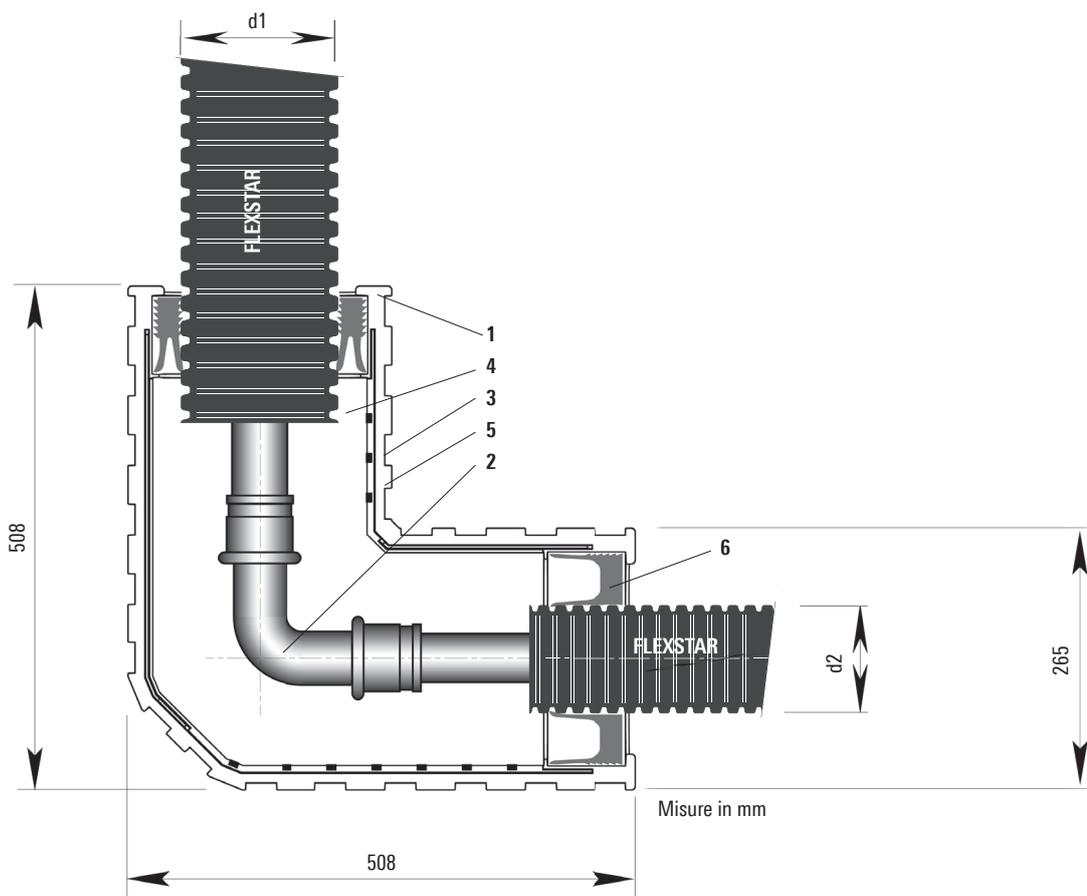
- 1 Semigusci in ABS
- 2 Giunto angolato in PEX; vedere FXS 0.390
- 3 Clip di chiusura (15 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta
- 7 Fascette per tubi flessibili

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Combinabile con gli anelli di tenuta per gusci a L CALPEX

Guscio a L tipo Big

Dimensioni: Ø 70 - 150 mm



Guscio a L CALPEX tipo Big, UNO/DUO

Guaina esterna Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90		F			
105			F		
125				F	
150					F

F=anello di tenuta FXS

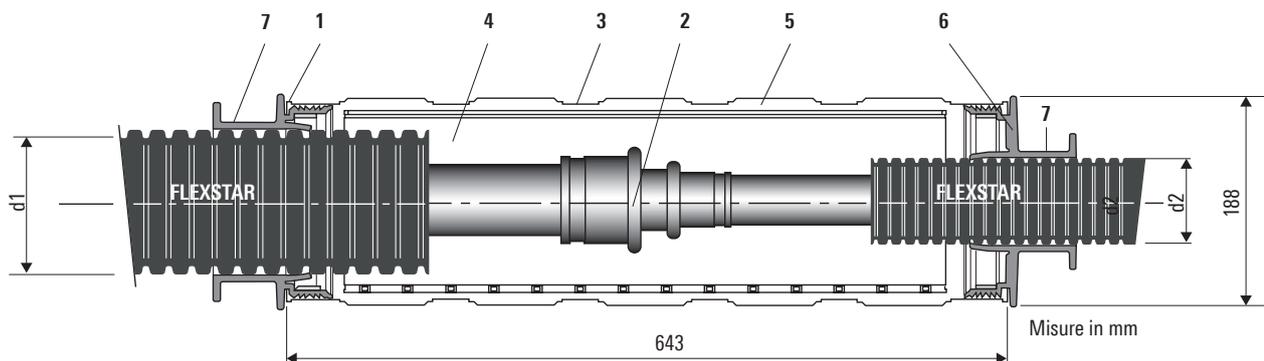
Montaggio del semiguscio

- 1 Semigusci in ABS
- 2 Giunto angolato in PEX; vedere FXS 0.390
- 3 Clip di chiusura (22 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Guscio a I

Dimensioni: Ø 70 - 125 mm



Guscio a I CALPEX, UNO/DUO

Guaina esterna Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=anello di tenuta FXS

C=anello di tenuta CPX

Montaggio del semiguscio

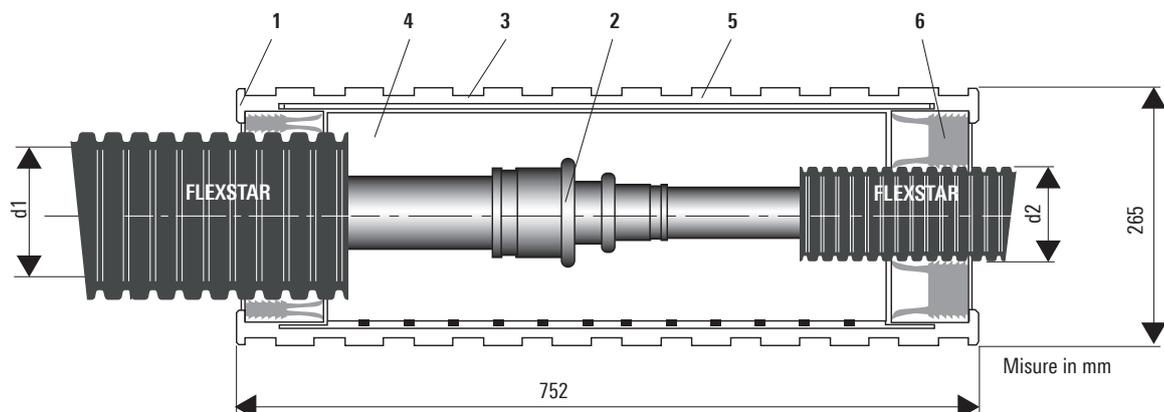
- 1 Semigusci in ABS
- 2 Giunto in PEX; vedere FXS 0.390
- 3 Clip di chiusura (14 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta
- 7 Fascette per tubi flessibili

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Combinabile con gli anelli di tenuta per gusci a I CALPEX

Guscio a I tipo Big

Dimensioni: Ø 70 - 150 mm



Guscio a I tipo Big CALPEX, UNO/DUO/QUADRIGA

Guaina esterna Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90	F	F			
105	F	F	F		
125	F	F	F	F	
150	F	F	F	F	F

F=anello di tenuta FXS

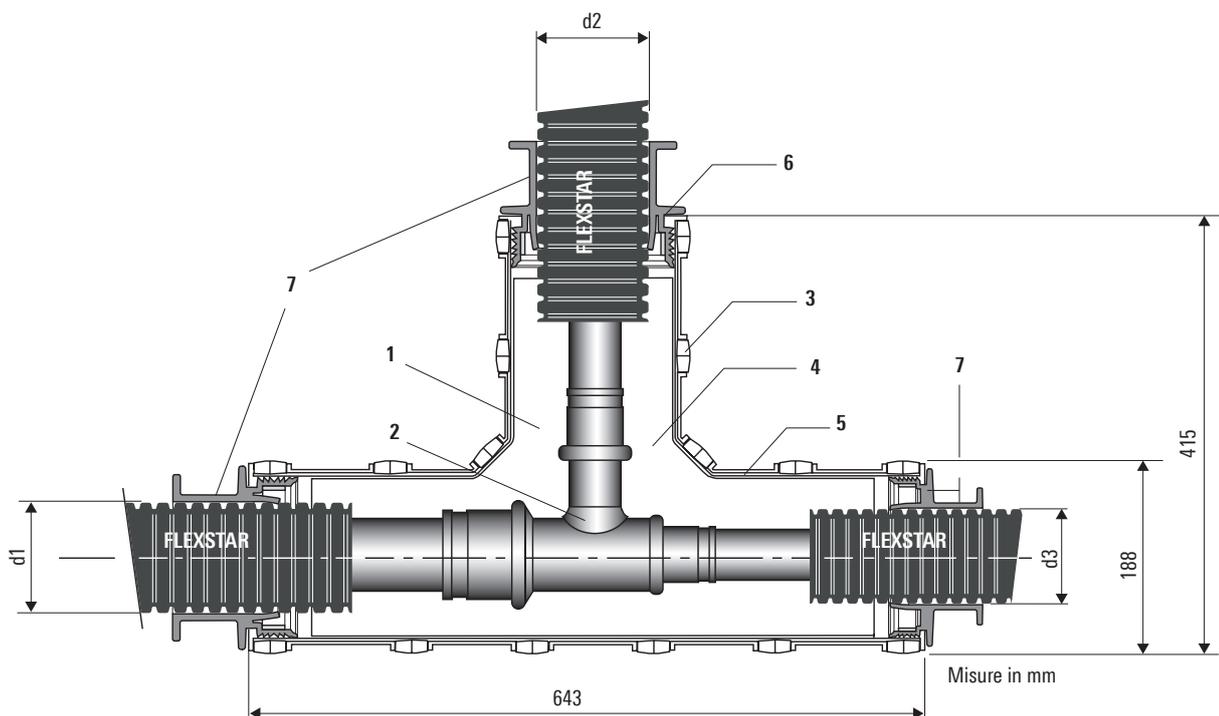
Montaggio del semiguscio

- 1 Semigusci in ABS
- 2 Giunto in PEX; vedere FXS 0.390
- 3 Clip di chiusura (22 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Guscio a T

Dimensioni: Ø 70 - 125 mm



Guscio a T CALPEX, UNO/DUO

Guaina esterna Ø d1 - Ø d3	Diramazione Ø, d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=anello di tenuta FXS

C=anello di tenuta CPX

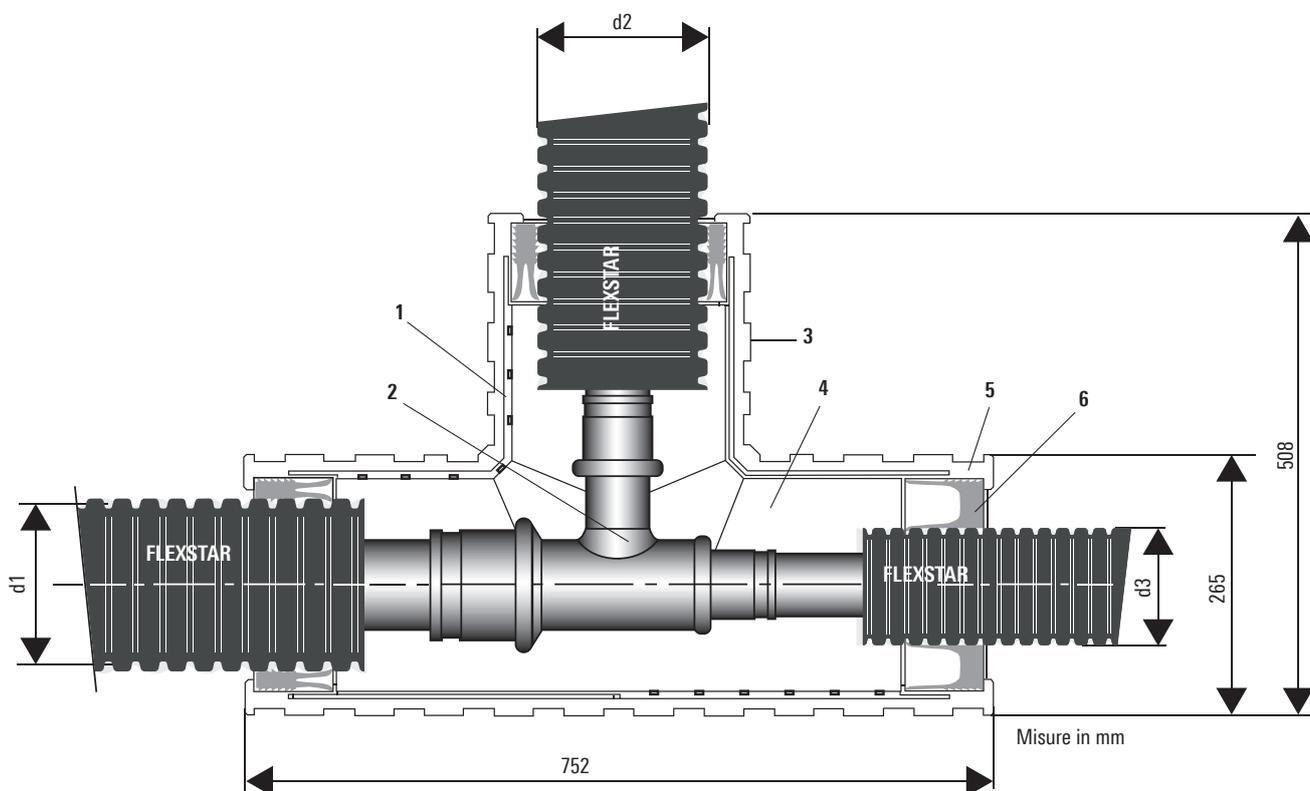
Montaggio del semiguscio

- 1 Semigusci in ABS
- 2 Pezzo a T in PEX; vedere FXS 0.395
- 3 Clip di chiusura (20 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta
- 7 Fascette per tubi flessibili

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Guscio a T tipo Big

Dimensioni: Ø 70 - 150 mm



Montaggio del semiguscio

- 1 Semigusci in ABS
- 2 Pezzo a T in PEX; vedere FXS 0.395
- 3 Clip di chiusura (27 pz.)
- 4 Materiale isolante; vedere FXS 0.365
- 5 Superfici adesive
- 6 Anello di riduzione ovvero anello di tenuta

Guscio a T CALPEX tipo Big, UNO/DUO

Guaina esterna Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	x				
90	x	x			
105	x	x	x		
125	x	x	x	x	
150	x	x	x	x	x

F=anello di tenuta FXS

Installare possibilmente i gusci CALPEX protetti dall'irraggiamento solare!

Materiale isolante

Confezione di schiuma di PUR (CPX 25/70 - 50+50/150)

Materiale isolante per manicotti termoretraibili e i gusci FLEXSTAR

Confezione di schiuma di PUR (FXS 25/70 - 50+50/150)

Schiuma di PUR espansa a CO₂, senza CFC in contenitori in plastica

La quantità necessaria di schiuma di poliuretano (senza CFC) viene fornita nelle confezioni di idonea grandezza per i differenti manicotti ovvero pezzi a T. I componenti vengono forniti in due contenitori separati e mescolati solo all'occorrenza. Osservare le prescrizioni di sicurezza nelle istruzioni di montaggio accluse in fornitura.



Prescrizioni di sicurezza

Per la schiumatura vanno utilizzati una protezione per gli occhi e dei guanti.

Guanti in plastica



Protezione per gli occhi



Raccordi a vite

Filettatura esterna, estremità a saldare

Raccordo con filettatura esterna



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone

Tubo in PEX mm	Raccordo a vite mm	L/L1 mm
25 x 2,3	25 x 2,3-3/4"	61/26
32 x 2,9	32 x 2,9-1"	68/29
40 x 3,7	40 x 3,7-1 1/4"	77/36
50 x 4,6	50 x 4,6-1 1/2"	79/36
63 x 5,7	63 x 5,7-2"	97/46

Raccordo con estremità a saldare



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Acciaio

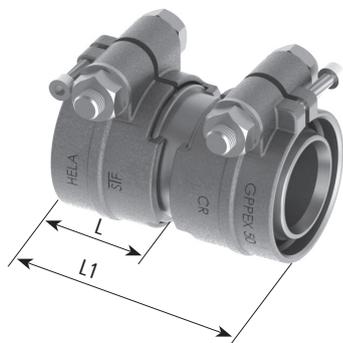
Tubo in PEX mm	Estremità a saldare mm	L/L1 mm
25 x 2,3	26,9 x 2,3	61/26
32 x 2,9	33,7 x 2,6	63/29
40 x 3,7	42,4 x 2,6	75/36
50 x 4,6	48,3 x 2,6	84/36
63 x 5,7	60,3 x 2,9	88/46

I raccordi con estremità a saldare devono prima essere saldati e poi compressi.

Raccordo a vite

Giunto per ogni combinazione, gomito a 90°

Giunto, per ogni combinazione



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone

Tubo in PEX mm	Giunto mm	L/L1 mm
25 x 2,3	25 x 2,3	68/26
32 x 2,9	32 x 2,9	75/29
40 x 3,7	40 x 3,7	90/36
50 x 4,6	50 x 4,6	90/36
63 x 5,7	63 x 5,7	110/46

Su richiesta possono essere forniti giunti ridotti (saldobrasati)

Gomito a 90°



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

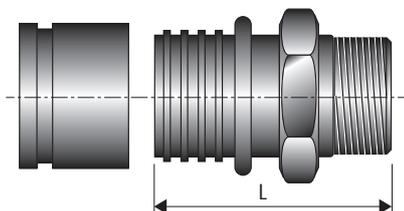
Materiale: Ottone saldobrasato

Tubo in PEX mm	Su tubo in PEX mm
25 x 2,3	25 x 2,3
32 x 2,9	32 x 2,9
40 x 3,7	40 x 3,7
50 x 4,6	50 x 4,6
63 x 5,7	63 x 5,7

Raccordi a pressione

Filettatura esterna, estremità a saldare

Raccordo di giunzione con filettatura esterna

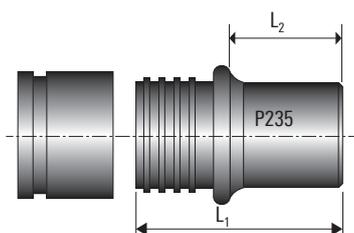


FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone

Tubo in PEX mm	Raccordo a vite mm	L mm
25 x 2,3	25 x 2,3-3/4"	62
32 x 2,9	32 x 2,9-1"	72
40 x 3,7	40 x 3,7-1 1/4"	82
50 x 4,6	50 x 4,6-1 1/2"	89
63 x 5,8	63 x 5,7-2"	109

Raccordo di giunzione con estremità a saldare



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Acciaio (P235)

Tubo in PEX mm	Estremità a saldare mm	L1 mm	L2 mm
25 x 2,3	26,9 x 2,65	50	20
32 x 2,9	33,7 x 2,3	60	24
40 x 3,7	42,4 x 2,6	70	29
50 x 4,6	48,3 x 2,6	85	37
63 x 5,8	60,3 x 2,9	90	32

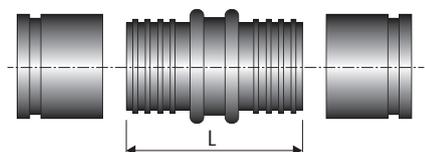
I raccordi con estremità a saldare devono prima essere saldati e poi compressi.

Attrezzi di pressatura, vedere FXS 0.540

Raccordi a pressione

Giunto per ogni combinazione, giunto ridotto, gomito a 90°

Giunto

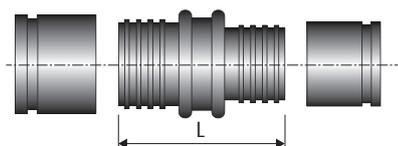


FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone

Tubo in PEX mm	Giunto mm	L mm
25 x 2,3	25 x 2,3	67,0
32 x 2,9	32 x 2,9	88,0
40 x 3,7	40 x 3,7	100,0
50 x 4,6	50 x 4,6	114,0
63 x 5,8	63 x 5,7	141,0

Giunto, ridotto

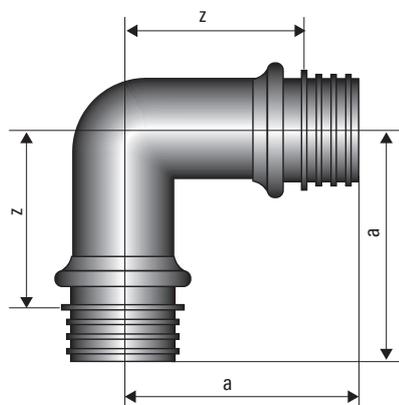


FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone/acciaio*(P235)

Tubo in PEX mm	Giunto mm	L mm
32 x 2,9	25 x 2,3	80,0
40 x 3,7	32 x 2,9	100,0
50 x 4,6	40 x 3,7	108,0
63 x 5,8	50 x 4,6	129,0

Gomito a 90°



FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Materiale: Ottone/acciaio* (P235)

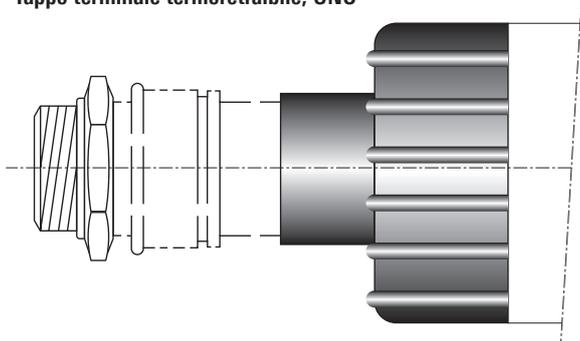
Tubo in PEX mm	Tubo in PEX mm	a mm	z mm
25 x 2,3	25 x 2,3	54	32
32 x 2,9	32 x 2,9	64	37
40 x 3,7	40 x 3,7	74	42
50 x 4,6	50 x 4,6	87	48
63 x 5,8	63 x 5,8	106	60

Attrezzi di pressatura, vedere pagina FXS 0.540

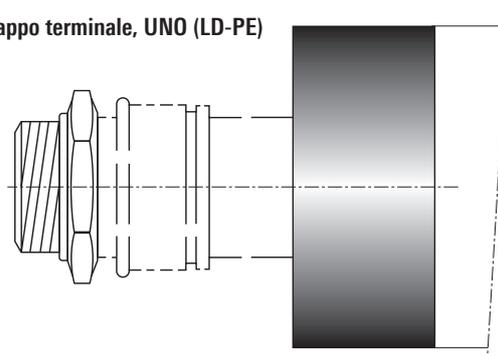
Tappo terminale

Standard, termoretraibile

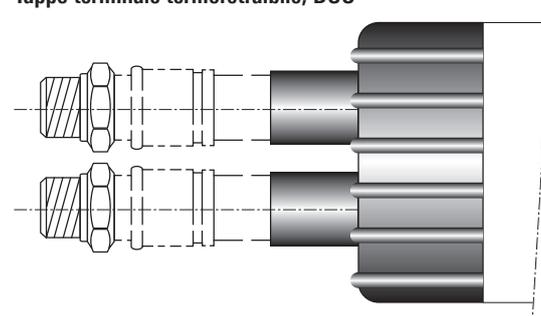
Tappo terminale termoretraibile, UNO



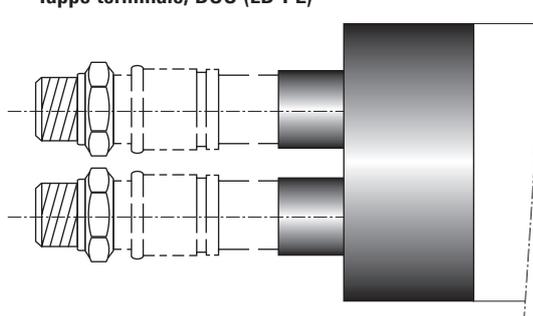
Tappo terminale, UNO (LD-PE)



Tappo terminale termoretraibile, DUO



Tappo terminale, DUO (LD-PE)



FLEXSTAR UNO

Tipo

25/ 70
32/ 70
40/ 90
50/ 90
63/105

FLEXSTAR DUO

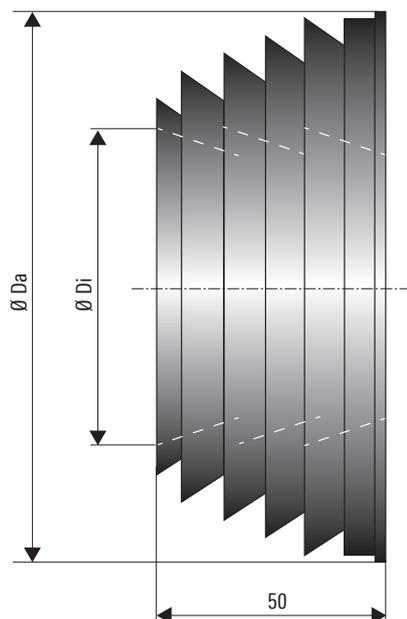
Tipo

25 + 25/ 90
32 + 32/105
40 + 40/125
50 + 50/150

I tappi terminali in LD-PE vengono infilati;
ideali per ambienti asciutti

Inserto di sigillatura muro

per aperture in muratura



Misure in mm

FLEXSTAR UNO, DUO

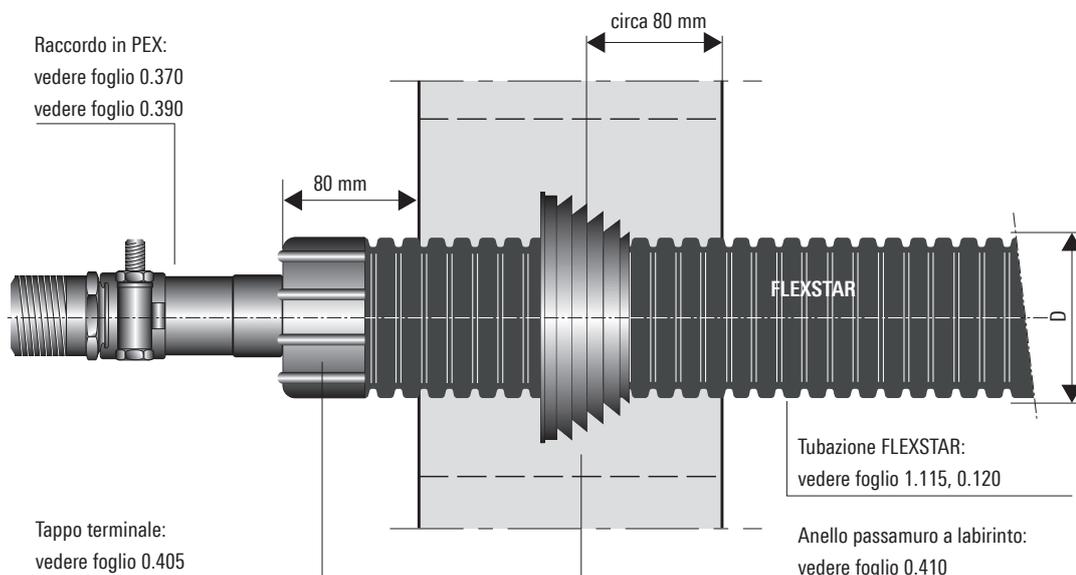
Diametro guaina esterna anello passamuro a labirinto mm	$\varnothing Di$ interno mm	$\varnothing Da$ esterno mm
70	74	118
90	88	133
105	107	153
125	122	168
150	137	183

Ingresso in edifici (vedere foglio FXS 0.415)

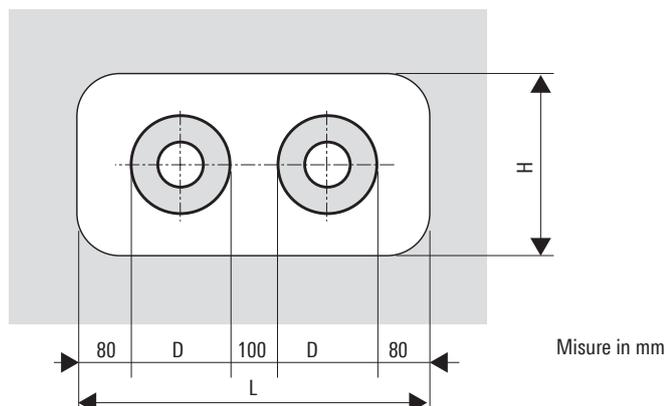
Ingresso in edifici

Apertura in muratura

Inserto di sigillatura muro

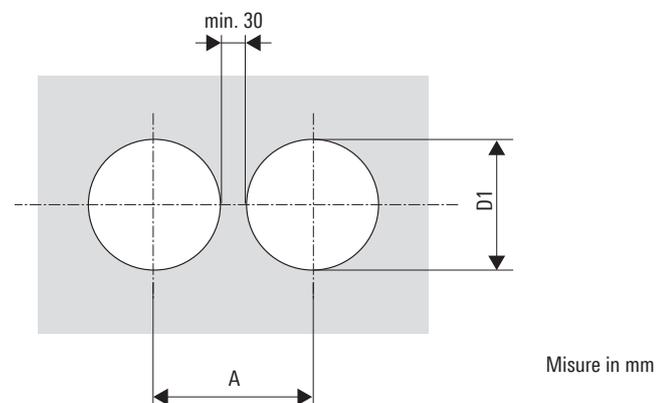


Apertura in muratura



Guaina esterna Ø D mm	L min mm	H min mm
78	450	250
93	500	250
113	500	300
128	550	300
143	600	350
163	650	350
183	670	380
202	720	400
225	740	400
250	810	450

Fori di carotaggio

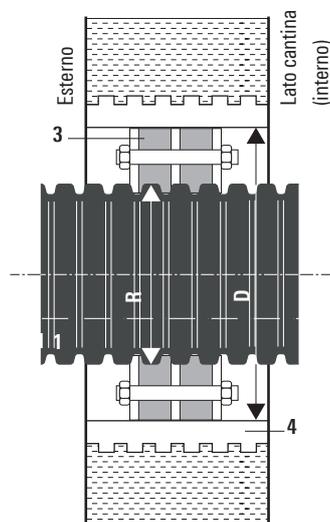


Guaina esterna Ø D mm	A mm	D1 mm
78	210	180
93	230	180
113	250	220
128	270	230
143	290	230
163	310	280
183	330	280
202	400	350
225	400	350
250	420	380

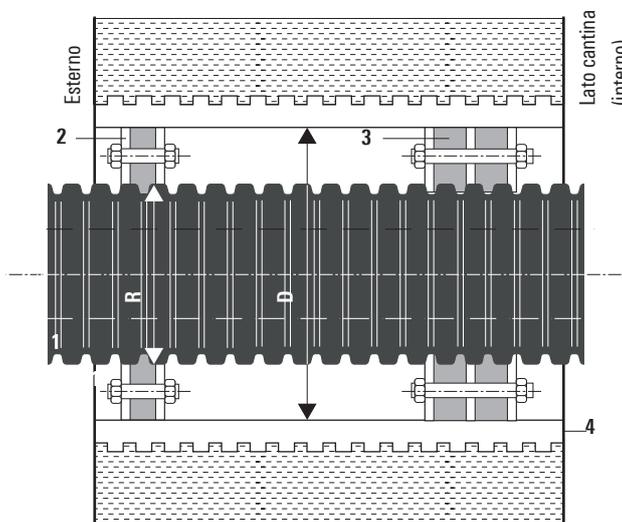
Inserto di sigillatura muro

Fori di carotaggio/tubi di rivestimento in cemento

Standard



Con anello di centraggio supplementare



- 1 Tubazione per pompe di calore FLEXSTAR
- 2 Inserto di sigillatura, a tenuta singola per spessori parete > 30 cm/non idoneo contro acqua in pressione
1 x 40 mm, durezza Shore D 35
- 3 Inserto di sigillatura, a tenuta doppia, idoneo contro acqua in pressione (fino a 0,5 bar)
2 x 40 mm, durezza Shore D 35
- 4 Tubo di rivestimento in fibrocemento o foro di carotaggio rivestito

Fori di carotaggio

Il montaggio presuppone l'esecuzione di fori a regola d'arte. Poiché nel cemento sono presenti o possono comparire fessure capillari a seguito delle operazioni, si consiglia una sigillatura della parete del foro per tutta la lunghezza con un idoneo materiale sigillante (ad esempio AQUAGARD).

Solo rispettando tale consiglio è possibile garantire la tenuta.

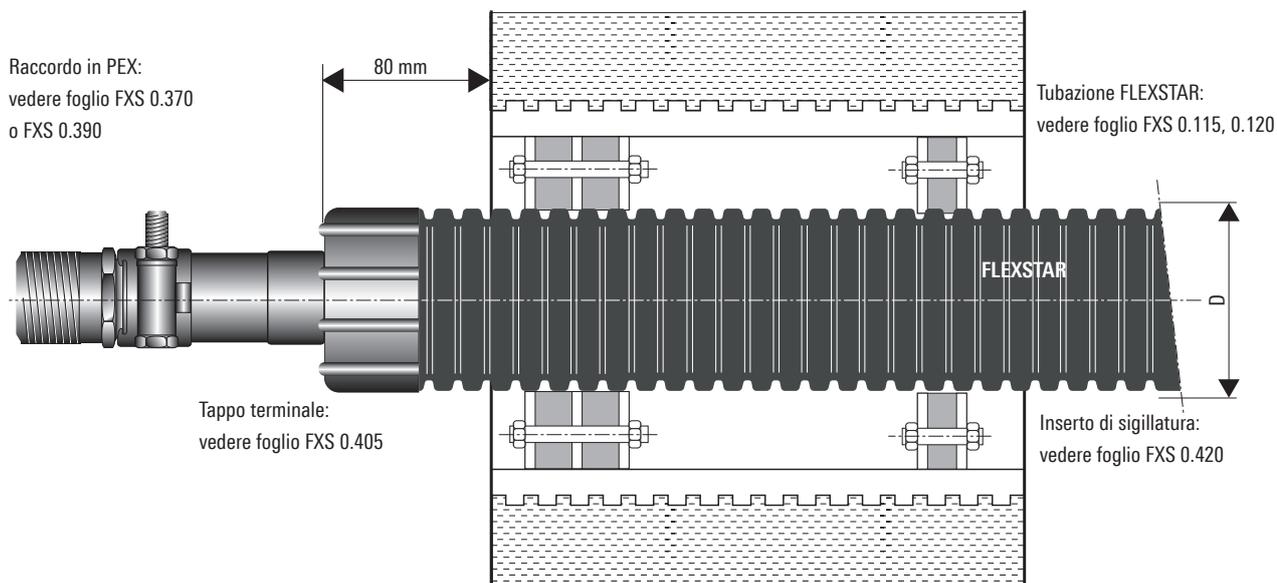
Tubo esterno Ø R mm	Tubo di rivestimento Ø D mm	Inserto di sigillatura Ø interno mm	Foro di carotaggio Ø mm
70	150	78 - 85	150
90	150	86 - 94	150
105	200	105 - 115	200
125	200	125 - 135	200
150	200	137 - 145	200

Ingresso in edifici (vedere foglio FXS 1.425)

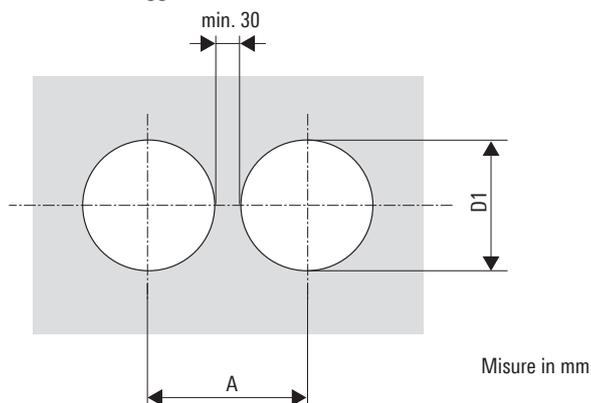
Ingresso in edifici

Fori di carotaggio/tubi di rivestimento in cemento

Inserto di sigillatura muro



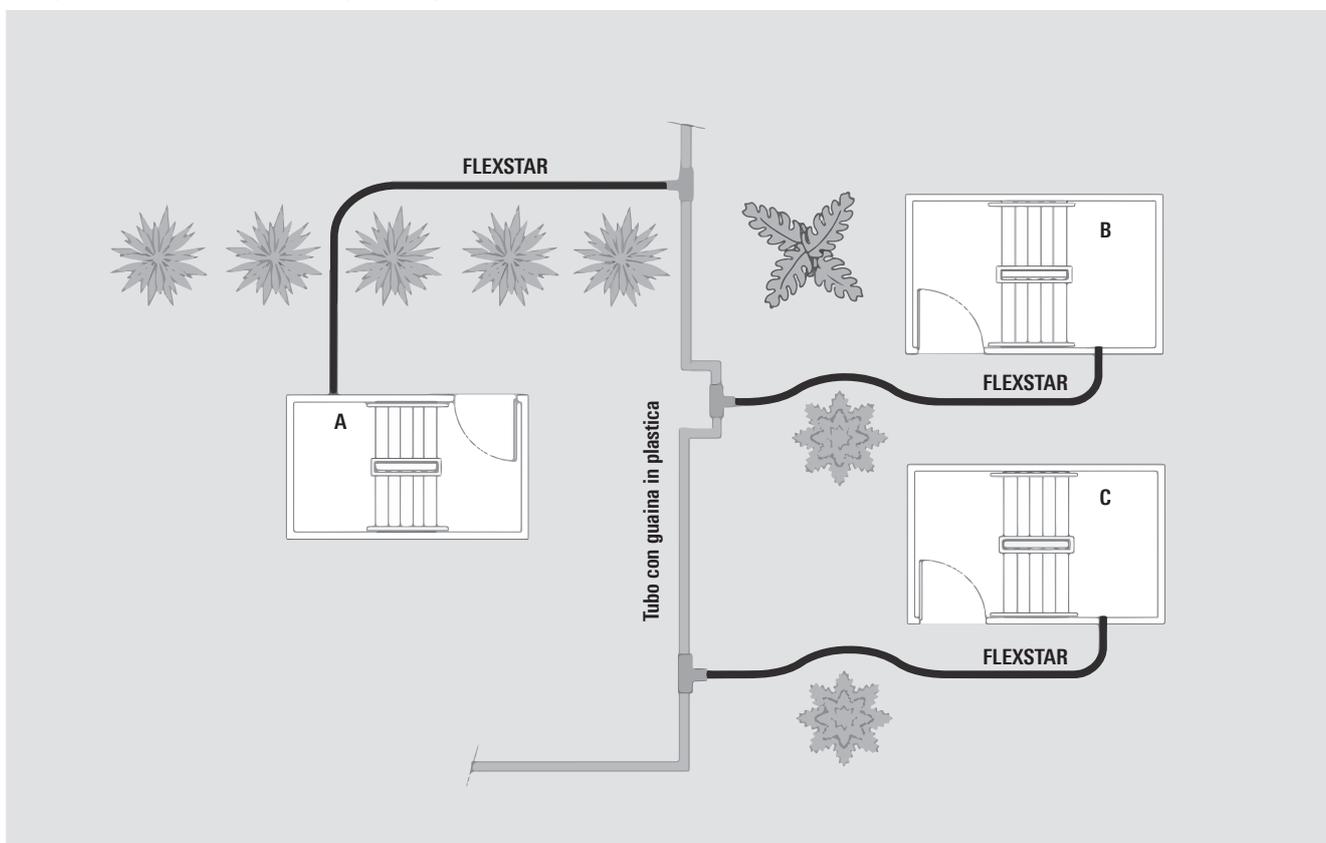
Fori di carotaggio



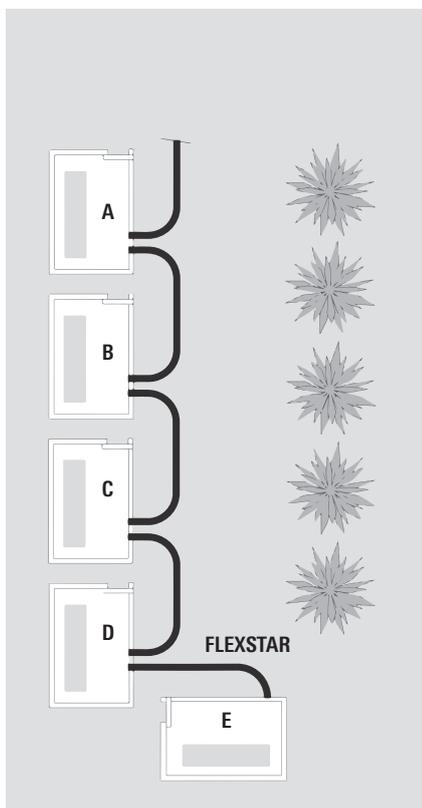
Guaina esterna Ø D mm	A mm	D1 mm
71.5	180	150
90.0	180	150
106.5	230	200
126.5	230	200
151.5	230	200

Tracciato

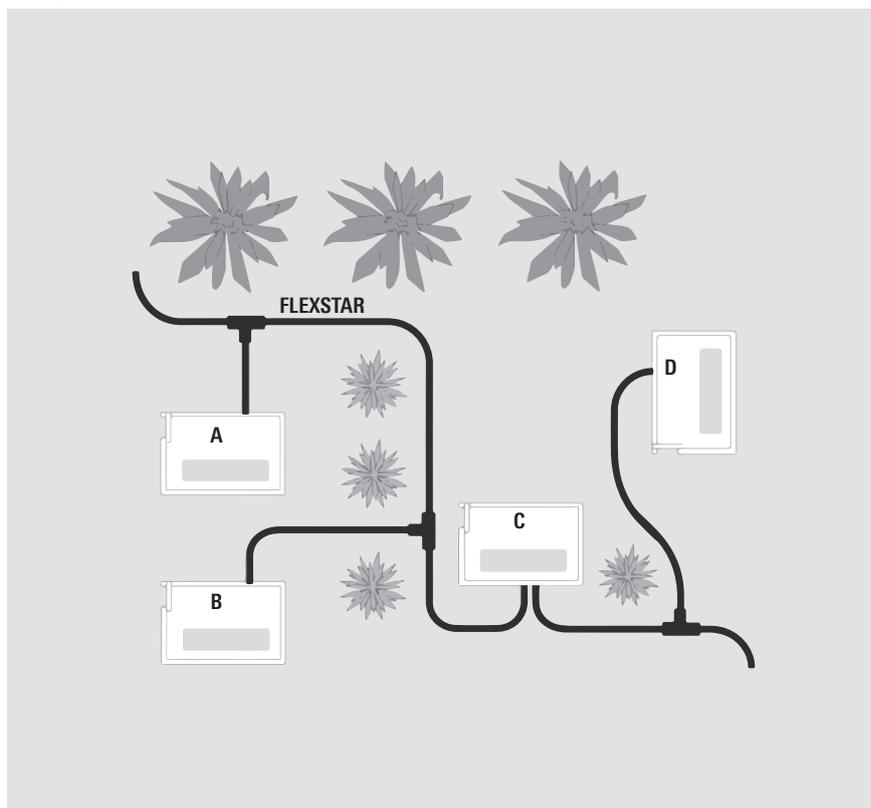
Collegamento FLEXSTAR – tubo con guaina in plastica



Metodo di inanellamento



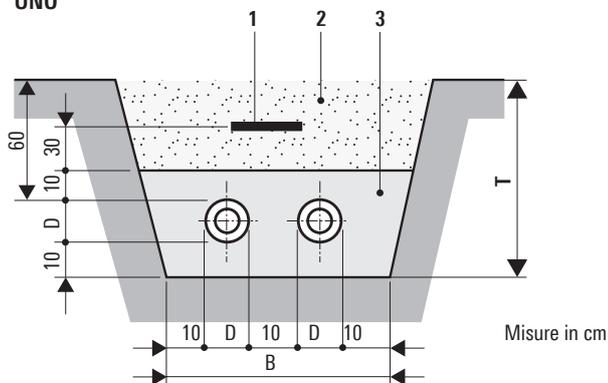
Collegamento FLEXSTAR – FLEXSTAR



Dimensioni della trincea

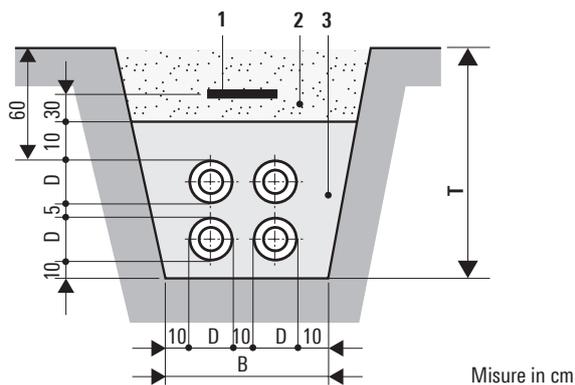
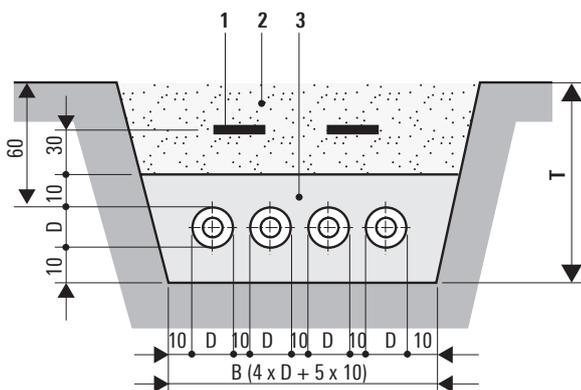
Profilo della trincea, 2 tubazioni FLEXSTAR

UNO



Tubo con guaina Ø D mm	Larghezza B cm	Profondità T cm	Raggio di curvatura minimo m
71.5	45	80	0.30
90.0	50	80	0.30
106.5	55	85	0.30
126.5	55	85	0.35
151.5	65	90	0.40

Profilo della trincea, 4 tubazioni FLEXSTAR



- 1 Nastro segnaletico per tracciati; vedere foglio FXS 1.430
- 2 Materiale di sterro
- 3 Materiale di riempimento in conformità alla descrizione sottostante

Profondità di posa:
 Profondità di posa max.: 2,6 m
 Profondità di posa maggiori necessitano del nostro consenso

Automezzo pesante 30 = 300 kN di carico totale secondo DIN 1072; per una sollecitazione dovuta a carichi per traffico maggiori (ad es. automezzo pesante 60) è necessaria l'applicazione di piastre per la ripartizione del carico secondo RSt075.

Senza carico per traffico la profondità di scavo minima T può essere ridotta di 20 cm.

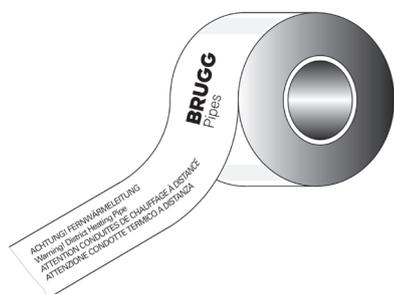
Il materiale di riempimento nella zona di scavo deve corrispondere a EN 13941-2 e soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- Miscela di sabbia e ghiaia a spigoli arrotondati polverizzabile
- Dimensione grano consentita: 0...8 mm
- Coefficiente di irregolarità secondo DIN EN ISO 14688-2 maggiore di 1,8

- Massimo 10 di percentuale in massa ≤ 0,075 mm
- Massimo 3 di percentuale in massa ≤ 0,02 mm
- Densità di Proctor min. 94%; ottimale dal 97 al 98%

Nastro segnaletico per tracciati

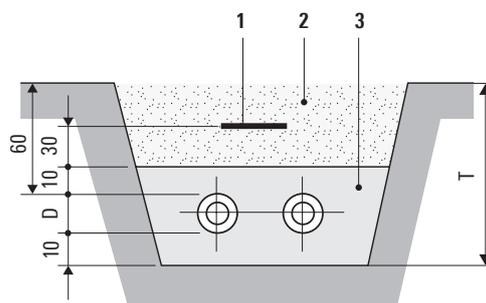
Nastro segnaletico per tracciati BRUGG Pipes



Nastro segnaletico per tracciati per posa nel sottosuolo.

Lunghezza rotoli 250 m

Conformazione trincea FLEXSTAR



- 1 Nastro segnaletico per tracciati
- 2 Materiale di sterro
- 3 Sabbia lavata

Profondità di posa; vedere foglio FXS 0.505

Ausili alla posa

Utilizzando lo svolgitoro di bobine FLEXSTAR e un argano a motore, i tubi vengono srotolati con il minimo impegno in modo assai rapido e inseriti nel sottosuolo.

Svolgitoro di bobine



Dimensioni: \varnothing 400 x 157 cm

Portata: 1'000 kg

Argano a motore

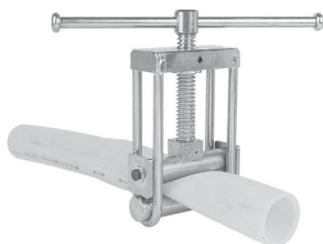


Il nostro consiglio:

<https://www.portablewinch.com>

Dispositivi di schiacciamento

per l'interruzione provvisoria di tubazioni in PEX e in PE



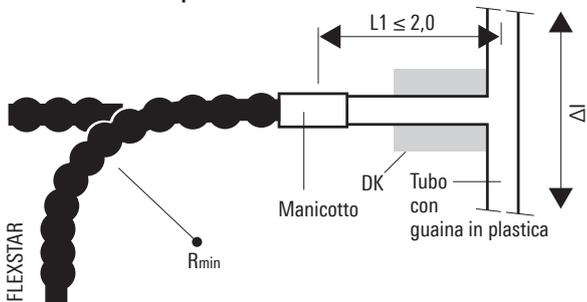
Dispositivo di schiacciamento \varnothing 32 - 63 mm (SDR11)

Collegamento (rigido/flessibile)

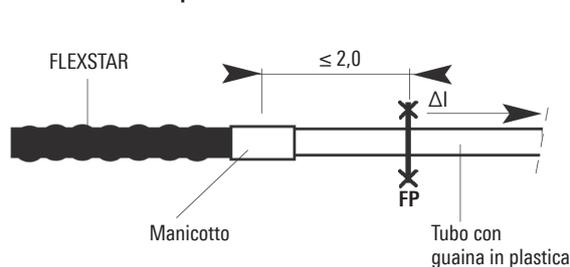
FLEXSTAR – tubo con guaina in plastica

Prescrizioni di posa per la transizione tra FLEXSTAR e tubo con guaina in plastica (KMR)

1. Derivazione con pezzo a T



2. Transizione con punto fisso

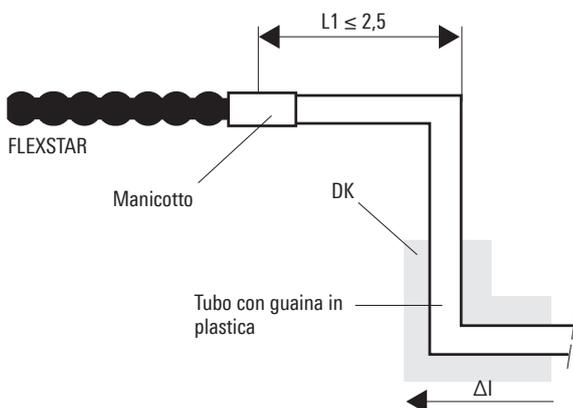


Misure in m

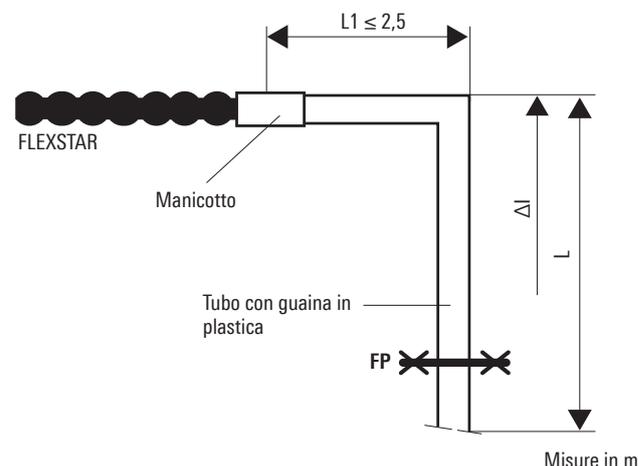
La dilatazione trasversale ΔI può essere solo tanto grande da potere essere assorbita dalla derivazione $L1$ e dalla tubazione FLEXSTAR.

La dilatazione ΔI del tubo con guaina in plastica, a seguito dell'aumento di temperatura, non può essere compensata dalle tubazioni FLEXSTAR. È necessario il montaggio di un punto fisso.

3. Transizione con curva a Z



4. Transizione con curva di dilatazione



Misure in m

Dimensionamento statico della curva a Z in base alla grandezza della dilatazione ΔI .

Se la lunghezza del tubo L ovvero ΔI sono maggiori di quanto consentito per $L1$, si deve montare un punto fisso.

ΔI = Dilatazione

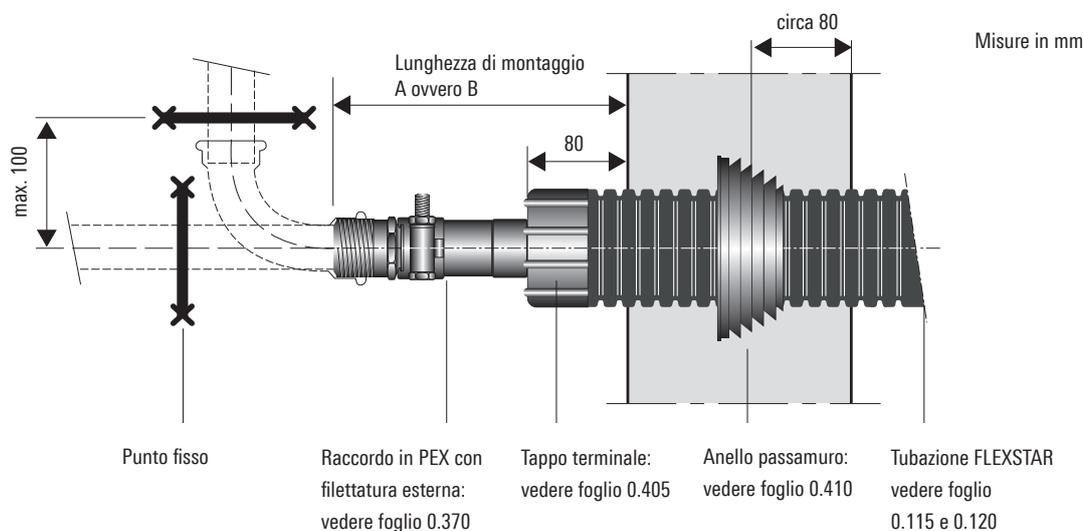
FP = Punto fisso tubo con guaina in plastica

DK = Cuscino di dilatazione

- Dimensionamento degli elementi di dilatazione
- Disposizione dei cuscini di dilatazione in conformità al capitolo PREMANT

Allacciamento edificio, raccordo a vite/a pressare

Introduzione in pozzetto



Raccordi a vite



Tipo A



Tipo B

Raccordi a pressare



Tipo A



Tipo B

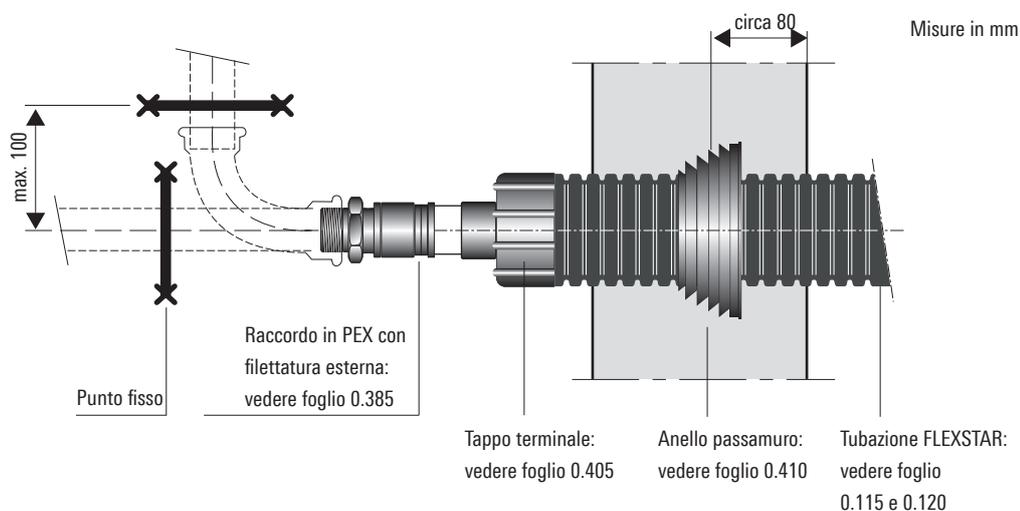
FLEXSTAR		
Riscaldamento 6 bar	Lunghezze di montaggio	
Tubo in PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2,3	190	190
32 x 2,9	195	190
40 x 3,7	200	200
50 x 4,6	205	210
63 x 5,8	225	215

FLEXSTAR		
Riscaldamento 6 bar	Lunghezze di montaggio	
Tubo in PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2,3	260	250
32 x 2,9	260	250
40 x 3,7	270	260
50 x 4,6	270	270
63 x 5,8	320	310

Allacciamento edificio, raccordo a pressare

Sollecitazioni sui punti fissi

Raccordo con filettatura esterna



Sollecitazioni presenti su punti fissi
FLEXSTAR (riscaldamento, 6 bar)

Sollecitazioni presenti su punti fissi massime consentite per ogni tubo con:

Tipo	TB = 60 °C, pB = 6 bar	TB = 90 °C, pB = 6 bar
	Fmax [N]	Fmax [N]
25/ 70	640	924
32/ 70	1036	1493
40/ 90	1639	2367
50/ 90	2553	3686
63/105	4013	5782

Punti fissi



Montaggio allacciamento edificio



1 Contrassegnare la guaina alla distanza (x,y,z) +1 cm dalla estremità del tubo.



2 Tagliare la guaina con la sega.



3 Tagliare longitudinalmente la guaina. Inserire il coltello a max. 5 mm di profondità.
Attenzione: non danneggiare il tubo di servizio!



4 Rimuovere la guaina.



5 Tagliare/rimuovere l'isolamento per la lunghezza (X, Y, Z).
Attenzione: non danneggiare il tubo di servizio!



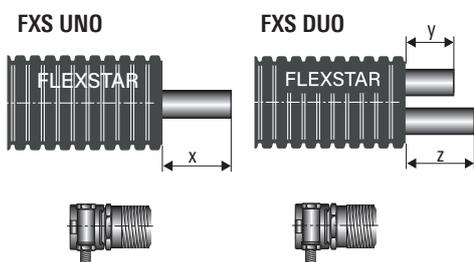
6 Montare l'anello passamuro.



7 Termoretrarre con cura la chiusura dell'estremità del tubo secondo le istruzioni di montaggio accluse Raychem DHEC.



8 Montare il raccordo in conformità alle istruzioni di montaggio accluse.

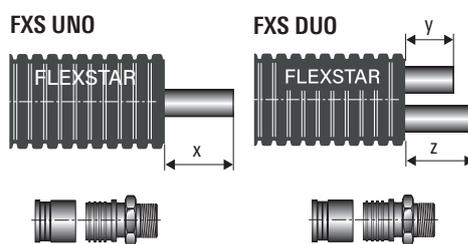


Raccordo a vite UNO

Allacciamento edificio:

Ø 20 - 75: X = 90 mm

Ø 90 - 110: X = 110 mm



Raccordo a pressare UNO

Allacciamento edificio:

Ø 20 - 50: X = 140 mm

Ø 63 - 125: X = 180 mm

Manicotti termoretraibili:

Ø 20 - 50: X = 110 mm

Ø 63 - 110: X = 140 mm

Ø 125 - 160: X = 150 mm

Raccordo a pressare DUO

Allacciamento edificio:

Ø 20 - 50: Y,Z = 140 mm

Ø 63 - 75: Y,Z = 160 mm

Manicotti termoretraibili:

Ø 20 - 50: Y,Z = 110 mm

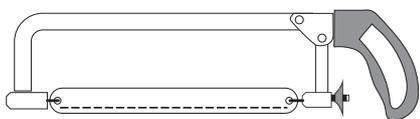
Ø 63 - 75: Y,Z = 140 mm

Attenzione: montare i gusci con clip CPX in conformità alle istruzioni di montaggio accluse!

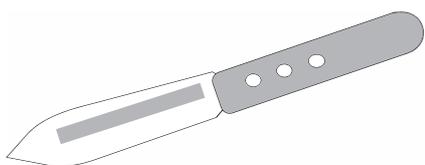
Attrezzi di montaggio

in generale e per raccordo a vite

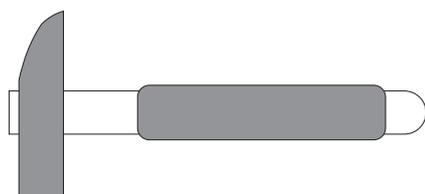
Taglio a misura e spelatura



La sega serve a tagliare il tubo con guaina e l'isolamento

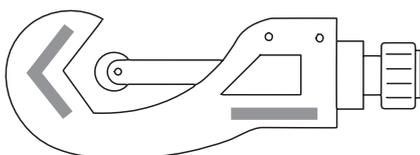


Coltello per asportare l'isolamento

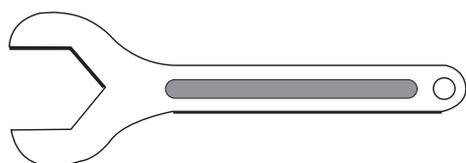


Martello come attrezzo ausiliario

Taglio a misura e spelatura

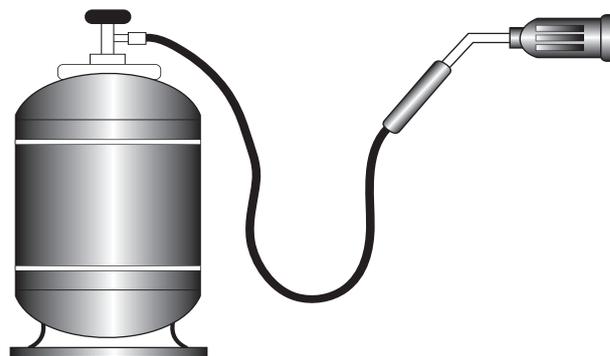


Tagliatubi per tubo in PEX



Chiave per dadi

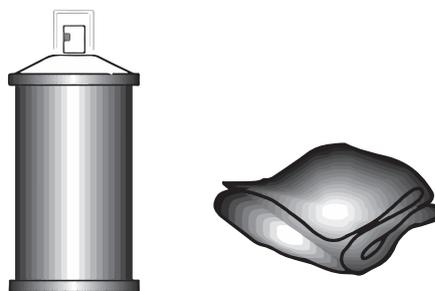
Termoretrazione



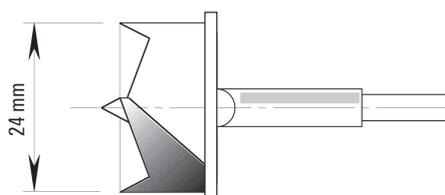
La termoretrazione di tubi flessibili e manicotti viene eseguito con il bruciatore a gas



Per le operazioni di termoretrazione si consiglia di indossare dei guanti



Detergente e panno per la pulizia



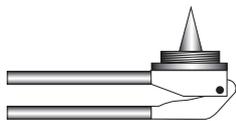
Punta a tazza per foratura di apertura di riempimento della schiuma in manicotti

Attenzione: utilizzare trapano con battuta per prevenire danneggiamenti al tubo di servizio!

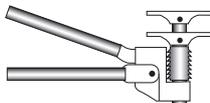
Attrezzi di montaggio

per collegamento con manicotti scorrevoli

Attrezzo manuale per PEX Ø 20 - 40 mm (una valigetta)



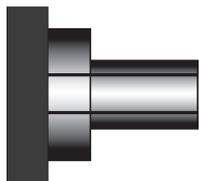
Attrezzo per espansione fino a Ø 32 mm
(Attrezzo base)



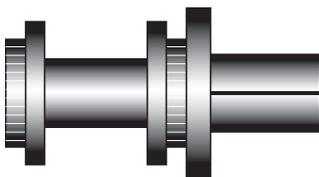
Attrezzo per compressione fino a Ø 40 mm
Attrezzo per espansione fino a Ø 40 mm
(Attrezzo base)



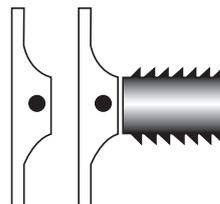
1 valigetta con attrezzo base
incl. testine di espansione e ganascia



Testina di espansione fino a Ø 32 mm

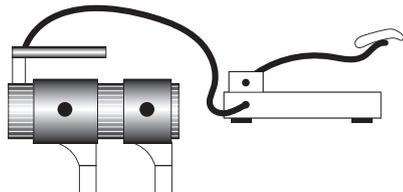


Testina di espansione a partire da Ø 40 mm



Ganascia di pressatura Ø 20
- 40 mm

Attrezzo idraulico per PEX Ø 50 - 110 mm (due valigette)



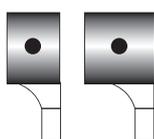
Attrezzo idraulico per compressione ed espansione
Ø 50 - 110 mm, inclusa pompa a pedale (attrezzo base)



Valigetta con attrezzo base
(senza testine di espansione e ganascia)



Testina di espansione
Ø 50 - 110 mm



Ganascia di pressatura
Ø 50, 63 mm



Valigetta con testine di espansione
e ganascia di pressatura