Indice

2.0 Indice

2.1 Descrizione del sistema
2.100 Descrizione del sistema - generalità
2.105 Descrizione del sistema - specifiche
2.106 Comportamento a lungo termine
2.115 Gamma COOLFLEX, SDR 11

2.2 Progettazione
2.200 Diagramma perdite di carico per acqua, SDR 11
2.201 Diagramma perdite di carico per glicole etilenico, SDR 11
2.210 Dispersione termica

2.3 Componenti
2.300 Curva 90° ingresso edifici
2.315 Guscio a L
2.320 Manicotto di raccordo
2.325 Guscio a I
2.330 Guscio a T
2.345 Materiale isolante
2.350 Racordi a vite, filettatura esterna, estremità a saldare
2.359 Raccordi a elettrosaldatura
2.365 Tappo terminale

2.5 Opere sottosuolo, montaggio
2.500 Metodo di posa

Descrizione del sistema

1. Descrizione generale

COOLFLEX è il sistema di tubazioni flessibile, prefabbricato con isolamento in fabbrica, di BRUGG Pipes per reti di refrigerazione locali e a lunga distanza, così come per tubazioni di acqua fredda. All›interno delle condizioni operative consentite, COOLFLEX è adatto anche per reti a bassa temperatura e per reti energetiche, in cui le pompe di calore possono sia raffreddare che riscaldare.

COOLFLEX è certificato secondo la norma EN 17414-2 come sistema di tubazioni per freddo a distanza. Questa è la normativa europea per tubi flessibili preisolati per freddo a distanza con tubo interno in plastica. Progettisti e gestori di reti si affidano così a un sistema le cui caratteristiche sono verificate secondo criteri uniformi riconosciuti a livello europeo.

Il tubo per il trasporto dei fluidi è realizzato in polietilene PE100 e viene prodotto secondo la normativa EN 12201. I tubi in PE a pressione hanno dimostrato la loro efficacia nell'approvvigionamento di acqua potabile e nell'evacuazione delle acque reflue da decenni. I tubi COOLFLEX, inoltre, dispongono di diverse certificazioni per l'acqua potabile. Questo è un vantaggio in tutti i casi in cui vengano richiesti requisiti igienici per il fluido. I tubi vengono collegati con tecniche standard collaudate: giunzioni a vite standard, accoppiamenti meccanici per tubi, raccordi per saldatura elettrica comuni o tramite saldatura per polifusione.

L›isolamento in schiuma di poliuretano flessibile (PUR) offre eccellenti proprietà isolanti e mantiene al minimo l›apporto di calore dal terreno. Così l'acqua fredda arriva all''utente con il minimo aumento possibile di temperatura.

Grazie alla sua flessibilità, il tubo COOLFLEX si adatta a qualsiasi percorso del tracciato. È possibile passare sopra o sotto le linee di servizio esistenti e aggirare facilmente gli ostacoli. Indipendentemente dalla costruzione tradizionale dei tubi, si può sempre scegliere il percorso più breve.

COOLFLEX viene consegnato in cantiere nella lunghezza desiderata, come anello o su bobina. Le lunghe lunghezze di consegna permettono di posarlo praticamente senza giunzioni nel terreno, e la trincea per i tubi può essere molto più stretta.
Questo fa risparmiare parecchi soldi nei lavori di scavo.

Tempi di posa brevi, pochi giunti e uno scarso fabbisogno di coordinamento in cantiere rendono COOLFLEX una soluzione conforme alle norme e conveniente per la costruzione di reti di refrigerazione a distanza.
La tubazione flessibile COOLFLEX per il raffreddamento a distanza viene fornita alla lunghezza desiderata, senza fine, sotto forma di anello o su una bobina alla cantiere. Le lunghe lunghezze di consegna permettono una posa quasi senza giunti nel terreno.
Per questo motivo, il fosso per i tubi può essere considerevolmente più stretto.
Ciò consente notevoli risparmi nei lavori di scavo.

Se si considera anche il tempo di posa molto breve, la tubazione di raffreddamento a distanza COOLFLEX non è solo una soluzione tecnicamente perfetta, ma grazie alla ridotta necessità di coordinamento in cantiere e alla posa rapida e semplice, è la chiave per realizzare reti di raffreddamento a distanza risparmiando tempo e costi.

2. Campo d'impiego

Temperatura massima di esercizio
T_{Bmax}: –20 a +20 °C

Pressioni massima p:
max. 16 bar

*Applicazioni per acqua calda con durate e pressione di esercizio limitate (secondo DIN 8074)

Il sistema COOLFLEX non è autorizzato all'uso con acqua potabile in Germania.

BRUGG Pipes

Descrizione del sistema

1. Sistema composito

Requisiti	Sistemi di tubazioni flessibili isolate in fabbrica in conformità alla norma EN 17414-1/-2
Comportamento al fuoco	Materiale da costruzione di classe B2 (normalmente infiammabile) secondo DIN 4102

2. Tubo di servizio

Materiali	Polietilene ad alta densità di classe PE100, a norma DIN EN 12201/DIN 8074/DIN 8075
Durata prevista	50 anni a 20°C (16 bar) o 40°C (11,6 bar) secondo DIN 8074 (SF 1.25)
Caratteristiche	Adatto come conduttura per il raffreddamento a distanza, l'acqua fredda e l'acqua calda

Tubo di servizio in PE	**Temp. di riferimento °C**	**Valore**	**Norma di prova**
Densità	–	952 - 960 kg/m³	DIN 53479
Conducibilità termica	40 °C	0.40 W/mK	DIN 52612
Resistenza alla trazione	20 °C	32 N/mm²	DIN 53455
Modulo di elasticità	20 °C	1000 N/mm²	DIN 53457
Coefficiente di dilatazione lineare	20 °C	1.8 · 10 E-4 1/K	DIN 52328
Temperatura di fusione del grano cristallino	–	130 - 135 °C	–

3. Isolamento termico

Materiali	Schiuma in poliuretano (PUR) senza CFC espansa al 100% con CO_2

Isolamento PUR	**Temp. di riferimento °C**	**Valore**	**Norma di prova**
Densità	–	> 60 kg/m³	ISO 845
Conducibilità termica	30 °C	≤ 0.0234 W/mK	EN 253 e ISO 8497
Percentuale di cellule chiuse	–	≥ 90 %	–
Assorbimento d'acqua dopo 24 ore	–	≤ 10 %	EN 253

4. Guaina protettiva

Materiali	Polietilene lineare a bassa densità (PE-LLD) estruso in continuo
Consegna	Protezione contro azioni meccaniche e umidità

Guaina protettiva in LLDPE	**Temp. di riferimento °C**	**Valore**	**Norma di prova**
Densità	–	918 - 922 kg/m³	ISO 1183
Conducibilità termica	–	0.33 W/mK	DIN 52612
Temperatura di fusione	–	122 °C	ISO 11357-3
Contenuto di grafite	–	> 2%	EN 15632-1/-2

Comportamento a lungo termine

Calcolo della durata di vita

Temperatura di esercizio	Fattore di sicurezza	COOLFLEX						
		Anni						
°C		2	5	10	15	25	50	100
10	1.25	20.3	19.9	19.5	19.4	19.1	18.9	18.5
20	1.25	17.1	16.7	16.5	16.3	16.1	16.0	15.5
30	1.25	14.3	14.1	13.9	13.8	13.7	13.5	
40	1.25	12.2	12.1	11.9	11.7	11.7	11.5	
50	1.25	10.7	10.5	10.3	10.3			
60	1.25	9.6	9.1					
70	1.25	8.3						

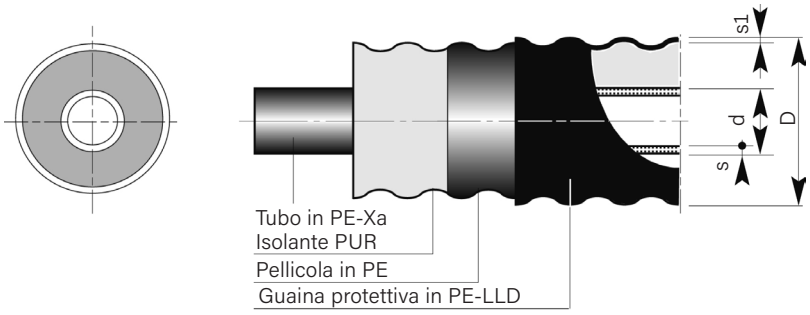
Pressioni massime di esercizio in funzione delle temperature di esercizio per garantire la durata prevista

Comportamento a lungo termine

Le pressioni di esercizio ammesse secondo la norma DIN 8074 si basano sul fluido di passaggio acqua e sono calcolate con un fattore di sicurezza pari a 1,25.

BRUGG Pipes

Gamma COOLFLEX



COOLFLEX 16 bar, UNO

Tipo	Tubo interno PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Minimo raggio di curvatura m	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Max lunghezza fornibile* Rotolo Jumbo m	Rotolo Maxi m
25/ 76	25 x 2.3	78 x 1.9	0.7	0.327	0.90	520	780
32/ 76	32 x 2.9	78 x 1.9	0.7	0.539	1.00	520	780
40/ 91	40 x 3.7	93 x 2.1	0.8	0.835	1.40	370	570
50/ 91	50 x 4.6	93 x 2.1	0.8	1.307	1.90	370	570
63/126	63 x 5.8	128 x 2.7	1.0	2.091	2.60	192	291
75/126	75 x 6.8	128 x 2.7	1.0	2.961	3.70	192	291
90/162	90 x 8.2	163 x 3.2	1.2	4.254	4.60	92	149
110/162	110 x 10.0	163 x 3.2	1.2	6.362	5.70	92	149
125/182	125 x 11.4	183 x 3.3	1.4	8.203	7.20	52	86
140/202	140 x 12.7	202 x 3.3	1.4	10.315	8.40	46	80

* Sono possibili forniture con lunghezze parziali. La lunghezza dell'anello può variare al momento della consegna (+/- 5%).

- Tutte le dimensioni sono disponibili su richiesta come barre.
- Produciamo su richiesta dimensioni diverse o versioni speciali (lotto minimo 500 metri).
- Lunghezze di fornitura maggiori o minori possono essere consegnate su richiesta in bobina.
- Dimensioni dei rotoli: **Jumbo-Ring** diametro esterno 2800 mm x 800 mm (larghezza)
  Maxi-Ring diametro esterno 2800 mm x 1200 mm (larghezza)

In caso di ordine con consegna in cantiere, si prega di tenere conto del peso totale dell'anello (dispositivi di srotolamento).

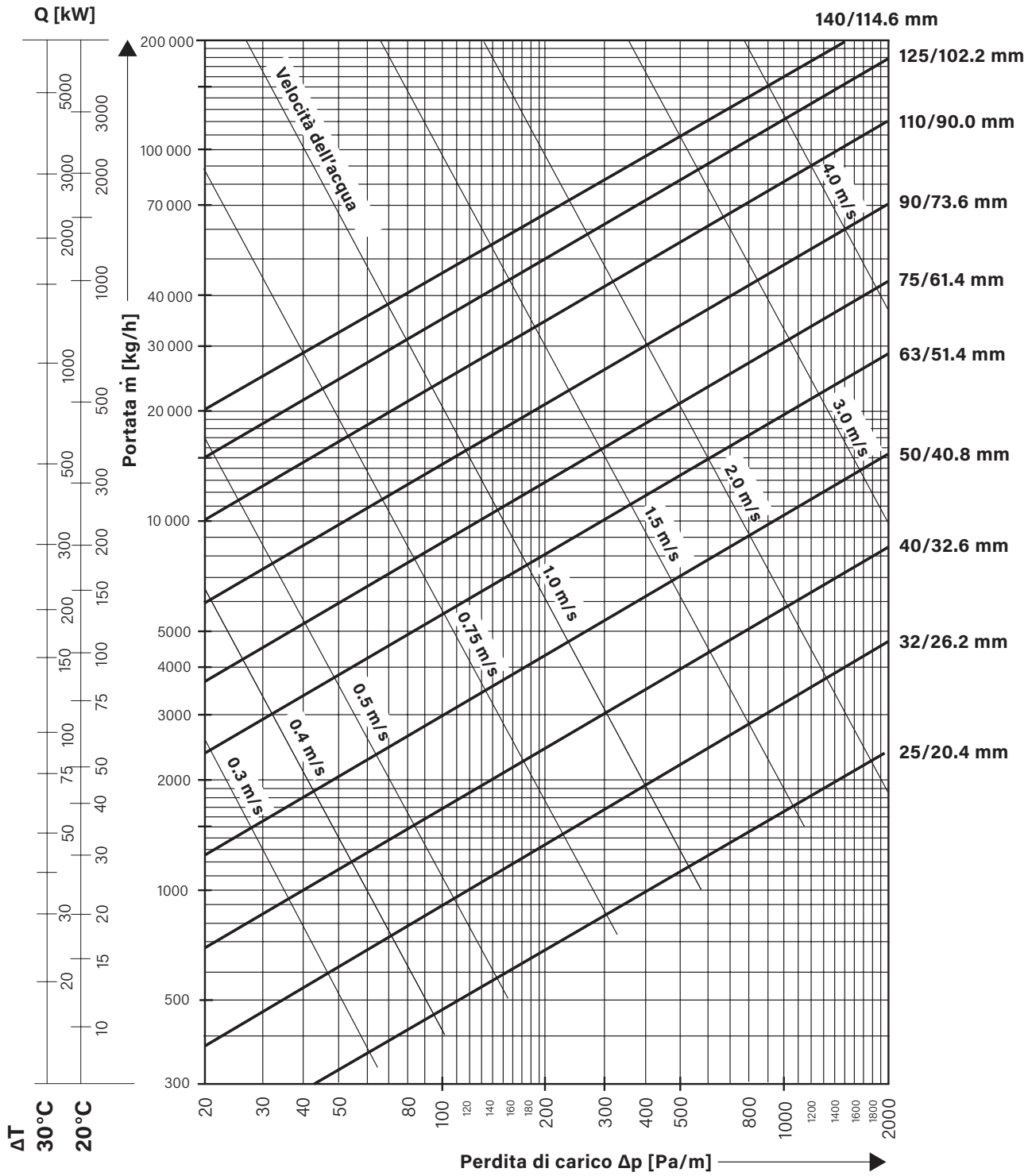
BRUGG Pipes

Diagramma perdite di carico per acqua

Temperatura media 10°C
Rugosità ε = 0.01 mm (PE 100)
(1 mmWS = 9.81 Pa)

$$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$$

$\dot{m}$ = portata in kg/h
Q = fabbisogno termico in kW
ΔT = differenza di temperatura VL/RL in °C



BRUGG Pipes

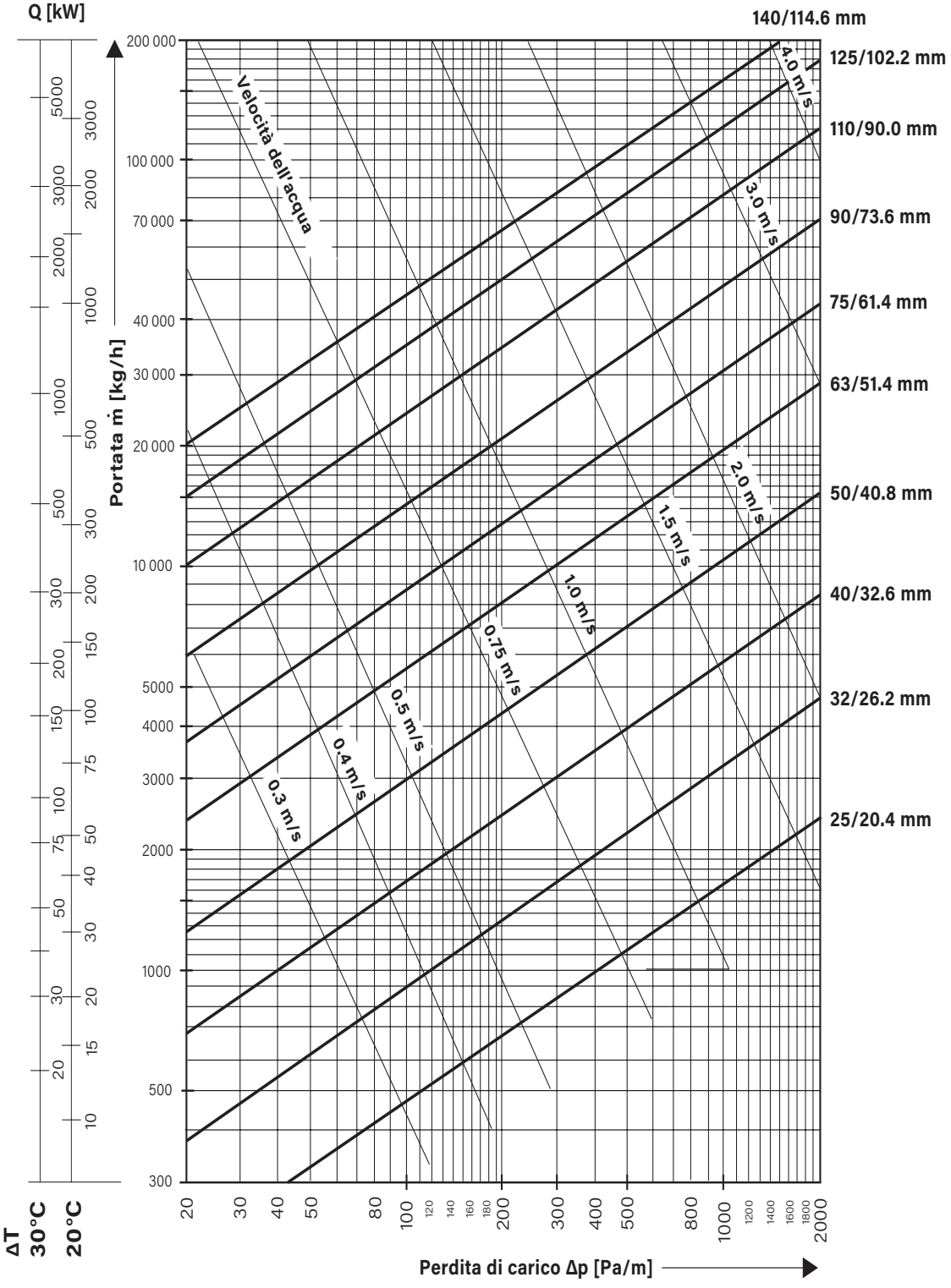
Diagramma perdite di carico per glicole etilenico

Temperatura media 10°C
Concentrazione del glicole etilenico 30%

Rugosità ε = 0.01 mm (PE100)
(1 mmWS = 9.81 Pa)

$$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$$

$\dot{m}$ = portata in kg/h
Q = fabbisogno termico in kW
ΔT = differenza di temperatura VL/RL in °C

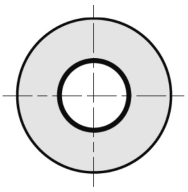


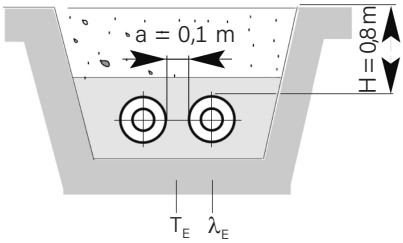
BRUGG Pipes

Dispersione termica

COOLFLEX UNO

Dispersioni termiche q [W/m] per un tubo UNO						
Tipo	**Valore U**	**Temperatura media di esercizio T_B [°C]**				
	[W/mK]	**4°**	**8°**	**12°**	**16°**	**20°**
25/ 76	0.1200	–0.72	–0.24	0.24	0.72	1.20
32/ 76	0.1503	–0.90	–0.30	0.30	0.90	1.50
40/ 91	0.1579	–0.95	–0.32	0.32	0.95	1.58
50/ 91	0.2077	–1.25	–0.42	0.42	1.25	2.08
63/126	0.1851	–1.11	–0.37	0.37	1.11	1.85
75/126	0.2372	–1.42	–0.47	0.47	1.42	2.37
90/162	0.2172	–1.30	–0.43	0.43	1.30	2.17
110/162	0.3087	–1.85	–0.62	0.62	1.85	3.09
125/182	0.3162	–1.90	–0.63	0.63	1.90	3.16
140/202	0.3255	–1.95	–0.65	0.65	1.95	3.26



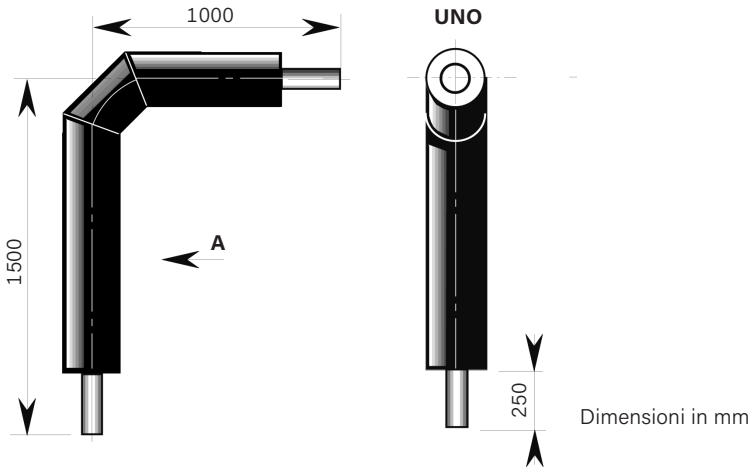


Modalità di posa CLX:	2 tubi interrati	
Distanza tra i tubi:	a	= 0.10 m
Altezza reinterro:	H	= 0.80 m
Temperatura del terreno:	T_E	= 10°C
Conducibilità del terreno:	λ_E	= 1.0 W/mK
Conducibilità della schiuma in PUR:	λPU	= 0.0234 W/mK
Conducibilità del tubo in PE:	λPE	= 0.38 W/mK
Conducibilità della guaina in PE:	λPE	= 0.33 W/mK

Dispersione termica in esercizio:
$q = U (T_B - T_E)$ [W/m]
U = dispersione termica unitaria [W/mK]
T_B = temperatura media di esercizio [°C]
T_E = temperatura media del terreno [°C]
VL= tubo di mandata
RL= tubo di ritorno

BRUGG Pipes

Curva 90°

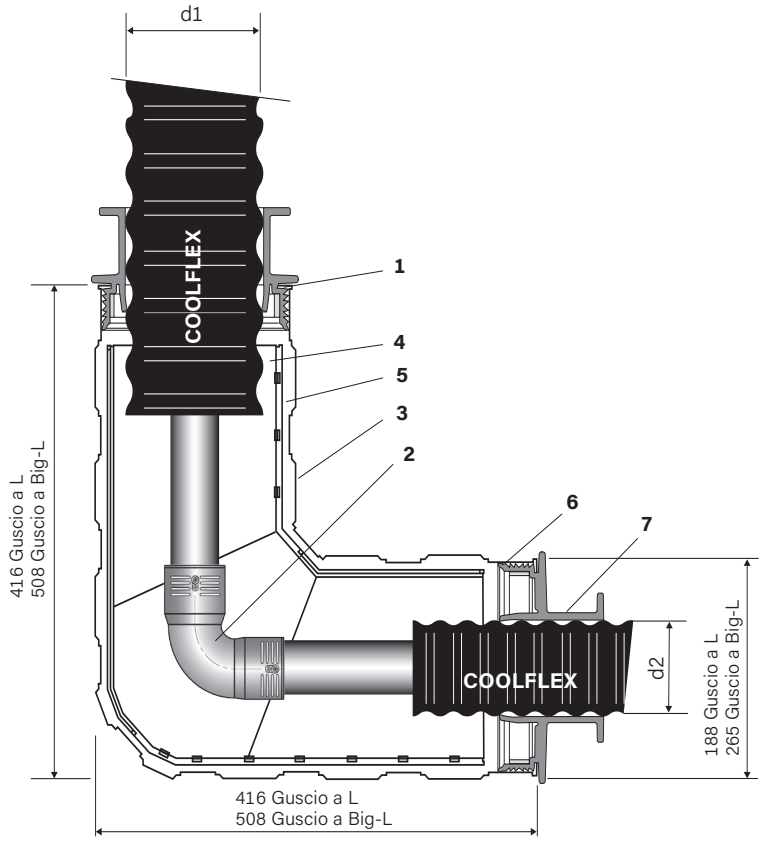


Dimensioni in mm

Tipo	Tubo interno in PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m
25/ 76	25 x 2.3	75 x 4.5	0.327
32/ 76	32 x 2.9	75 x 4.5	0.539
40/ 91	40 x 3.7	90 x 3.5	0.835
50/ 91	50 x 4.6	90 x 3.5	1.307
63/126	63 x 5.8	125 x 4.8	2.075
75/126	75 x 6.8	125 x 4.8	2.961
90/162	90 x 8.2	160 x 4.9	4.254
110/162	110 x 10.0	160 x 4.9	6.362
125/182	125 x 11.4	180 x 5.5	8.203
140/202	140 x 12.7	200 x 6.2	10.315

BRUGG Pipes

Guscio a L



Struttura

1 Due semigusci in ABS
2 Raccordo a vite o saldatura elettrica
3 Clips di fissaggio
4 Bicomponenti per schiuma
5 Superfici adesive
6 Anello di riduzione o anello di tenuta
7 Fascette per tubi

Dimensioni in mm

Guscio a L COOLFLEX

Guaina esterna	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76	x	x	x	x				
91	x	x	x	x				
111	x	x	x	x				
126	x	x	x	x				

Guscio a Big-L COOLFLEX

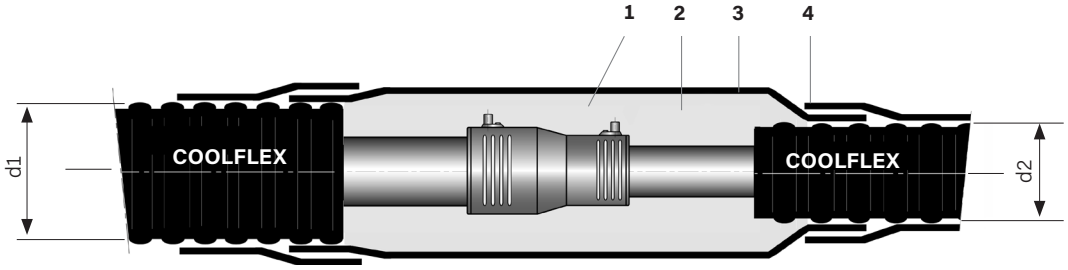
Guaina esterna	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142	x	x	x	x	x	x	x	x
162	x	x	x	x	x	x	x	x
182	x	x	x	x	x	x	x	x
202	x	x	x	x	x	x	x	x

Sconsigliato installare i gusci in ABS in luoghi con esposizione diretta ai raggi UV

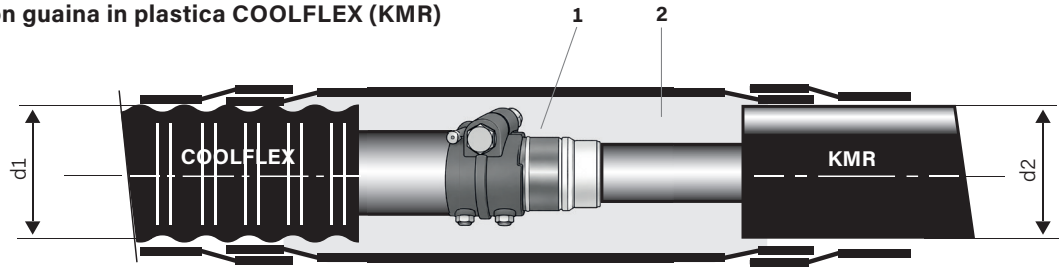
BRUGG Pipes

Manicotto di raccordo

Manicotto di raccordo e di riduzione COOLFLEX



Tubo con guaina in plastica COOLFLEX (KMR)



1 Raccordo in PE 100
2 Materiale isolante
3 Muffola termoretraibile
4 Anello termoretraibile

COOLFLEX-COOLFLEX

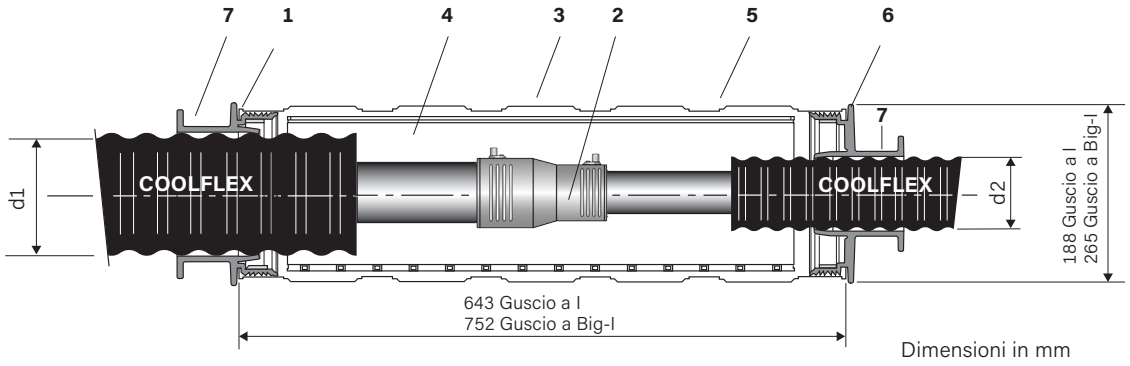
	Ø d2	76	91	111	126	142	162	182	202
	76	x	x						
	91		x	x					
	111			x	x				
Ø d1	126				x	x			
	142					x	x		
	162						x	x	
	182							x	x
	202								x

COOLFLEX-KMR

	Ø d2	90	110	125	140	160	180	200	225	250
	76	x	x	x						
	91	x	x	x	x					
	111	x	x	x	x					
Ø d1	126		x	x	x	x				
	142			x	x	x	x			
	162				x	x	x	x	x	x
	182				x	x	x	x	x	x
	202						x	x	x	

BRUGG Pipes

Guscio a I



Dimensioni in mm

Guscio a I COOLFLEX

Guaina esterna	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76	**x**	**x**	**x**	**x**				
91	**x**	**x**	**x**	**x**				
111	**x**	**x**	**x**	**x**				
126	**x**	**x**	**x**	**x**				

Guscio a Big-I COOLFLEX

Guaina esterna	**Ø d2**							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
162	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
182	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**
202	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**

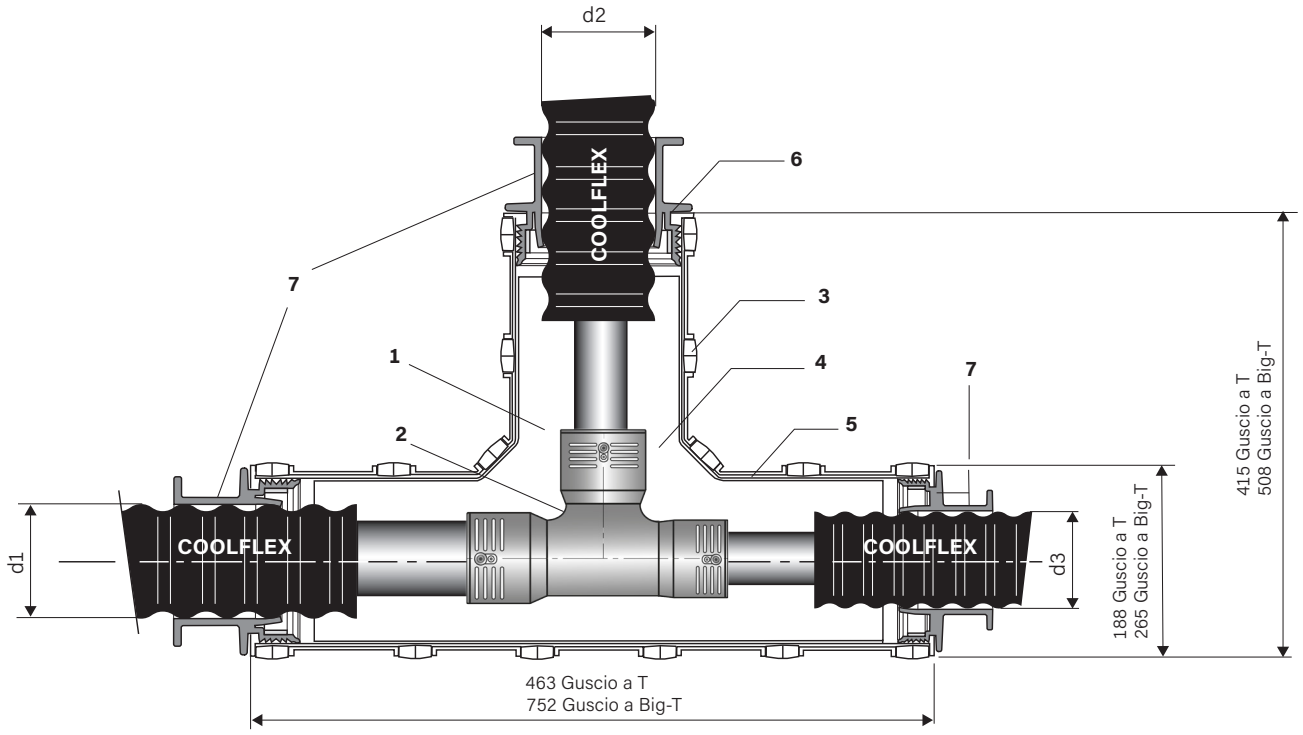
Sconsigliato installare i gusci in ABS in luoghi con esposizione diretta ai raggi UV

Struttura

1 Due semigusci in ABS
2 Raccordo a vite o saldatura elettrica
3 Clips di fissaggio
4 Bicomponenti per schiuma
5 Superfici adesive
6 Anello di riduzione o anello di tenuta
7 Fascette per tubi

BRUGG Pipes

Guscio a T



Dimensioni in mm

Guscio a T COOLFLEX

Guaina esterna	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
76-76	x	x	x	x				
91-91	x	x	x	x				
111-111	x	x	x	x				
126-126	x	x	x	x				

Guscio a Big-T COOLFLEX

Guaina esterna	Ø d2							
Ø d1	**76**	**91**	**111**	**126**	**142**	**162**	**182**	**202**
142-142	x	x	x	x	x	x	x	x
162-162	x	x	x	x	x	x	x	x
182-182	x	x	x	x	x	x	x	x
202-202	x	x	x	x	x	x	x	x

Sconsigliato installare i gusci in ABS in luoghi con esposizione diretta ai raggi UV

Struttura

1 Due semigusci in ABS
2 Raccordo a vite o saldatura elettrica
3 Clips di fissaggio
4 Bicomponenti per schiuma
5 Superfici adesive
6 Anello di riduzione o anello di tenuta
7 Fascette per tubi

BRUGG Pipes

Materiale isolante

Confezione con schiuma in PUR

Materiale isolante per muffole termoretraibili e gusci in ABS

Confezione schiuma poliuretanica PUR
Monodose di poliuretano bicomponente senza CFC, in contenitori di materiale plastico.

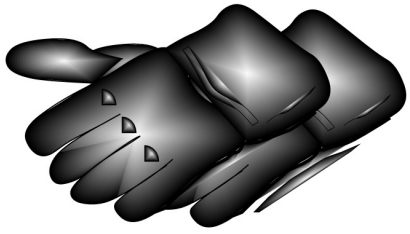
La quantità necessaria di schiuma di poliuretano viene fornita in confezioni di dimensioni adeguate ai diversi manicotti o raccordi a T. I componenti vengono forniti separatamente in due flaconi e miscelati tra loro solo al momento dell›uso.
Si prega di osservare le norme di sicurezza riportate nelle istruzioni di montaggio allegate.





Prescrizioni di sicurezza in fase di schiumatura:
Durante la miscelazione della schiuma
indossare le opportune protezioni per occhi e mani.

Guanti protettivi in gomma



Protezione per gli occhi



BRUGG Pipes

Raccordi per tubo PEX a serraggio

Filetto maschio, estremità a saldare

Raccordo con filetto maschio

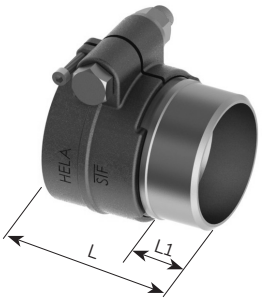


COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)

Materiale: ottone

Tubo PE mm	Raccordo “	L mm
25 x 2.3	¾	61
32 x 2.9	1	68
40 x 3.7	1¼	77
50 x 4.6	1½	79
63 x 5.7	2	97
75 x 6.8	2½	101
90 x 8.2	3	119
110 x 10.0	4	135
125 x 11.4	5	144
140 x 12.7	4	137
160 x 14.6	6	145

Raccordo con estremità a saldare



COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)

Materiale: acciaio

Tubo PE mm	Estremità a saldare mm	L/L1 mm
25 x 2.3	26.9 x 2.3	76/26
32 x 2.9	33.7 x 2.6	76/37
40 x 3.7	42.4 x 2.6	75/27
50 x 4.6	48.3 x 2.6	84/27
63 x 5.7	60.3 x 2.9	88/29
75 x 6.8	76.1 x 2.9	98/39
90 x 8.2	88.9 x 3.2	108/30
110 x 10.0	114.3 x 3.6	114/27
125 x 11.4	114.3 x 3.6	120/27
140 x 12.7	139.7 x 3.6	120/32
160 x 14.6	168.3 x 6.0	145/57

I raccordi con estremità da saldare devono essere prima saldati e poi avvitati.

BRUGG Pipes

Raccordi per tubo PE a serraggio

Raccordo intermedio - manicotto, Raccordo curvo a 90°

Raccordo intermedio - manicotto



COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)

Materiale: ottone

Tubo PE	Raccordo	L
mm	mm	mm
25 x 2.3	25 x 2.3	68
32 x 2.9	32 x 2.9	75
40 x 3.7	40 x 3.7	90
50 x 4.6	50 x 4.6	90
63 x 5.7	63 x 5.7	110
75 x 6.8	75 x 6.8	128
90 x 8.2	90 x 8.2	144
110 x 10.0	110 x 10.0	165
125 x 11.4	125 x 11.4	169
140 x 12.7	140 x 12.7	169
160 x 14.6	160 x 14.6	169

Raccordi con riduzione (saldati) sono disponibili su domanda

Raccordo curvo a 90°



COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)

Materiale: ottone

Tubo PE	Raccordo
mm	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
75 x 6.8	75 x 6.8
90 x 8.2	90 x 8.2
110 x 10.0	110 x 10.0
125 x 11.4	125 x 11.4
140 x 12.7	140 x 12.7

BRUGG Pipes

Raccordi elettrosaldabili

Dimensioni Ø 25 - 140 mm

Raccordo a TEE





COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)
Materiale: polietilene reticolato
Tubo PE
mm
25
32
40
50
63
75
90
110
125
140

Curva 90°





COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	**Tubo PE**
mm	**mm**
25	25
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

Raccordo a TEE (senza presa a saldare)



COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)
Materiale: polietilene reticolato
Tubo PE
mm
25
32
40
50
63
75
90
110
125
140

Curva, 90° (senza presa a saldare)



COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	**Tubo PE**
mm	**mm**
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

Manicotti





COOLFLEX (Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	**Tubo PE**
mm	**mm**
25	25
32	32
40	40
50	50
63	63
75	75
90	90
110	110
125	125
140	140

Gli accoppiatori per elettrofusione per connessioni in PE devono essere installati solo da personale qualificato utilizzando attrezzature di saldatura adeguate.

Tutte le tecniche di connessione elencate in questa scheda sono disponibili su richiesta.

BRUGG Pipes

Tappi terminali

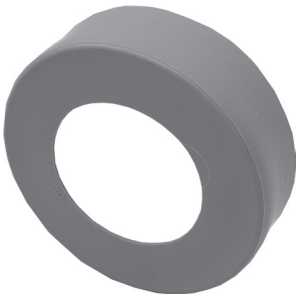
Manicotto di testata termoretraibile UNO



Tappo terminale in EPDM UNO



Tappo terminale LD-PE UNO



COOLFLEX
Tipo
25/ 76
32/ 76
40/ 91
50/ 91
63/126
75/126
90/162
110/162
125/182
140/202

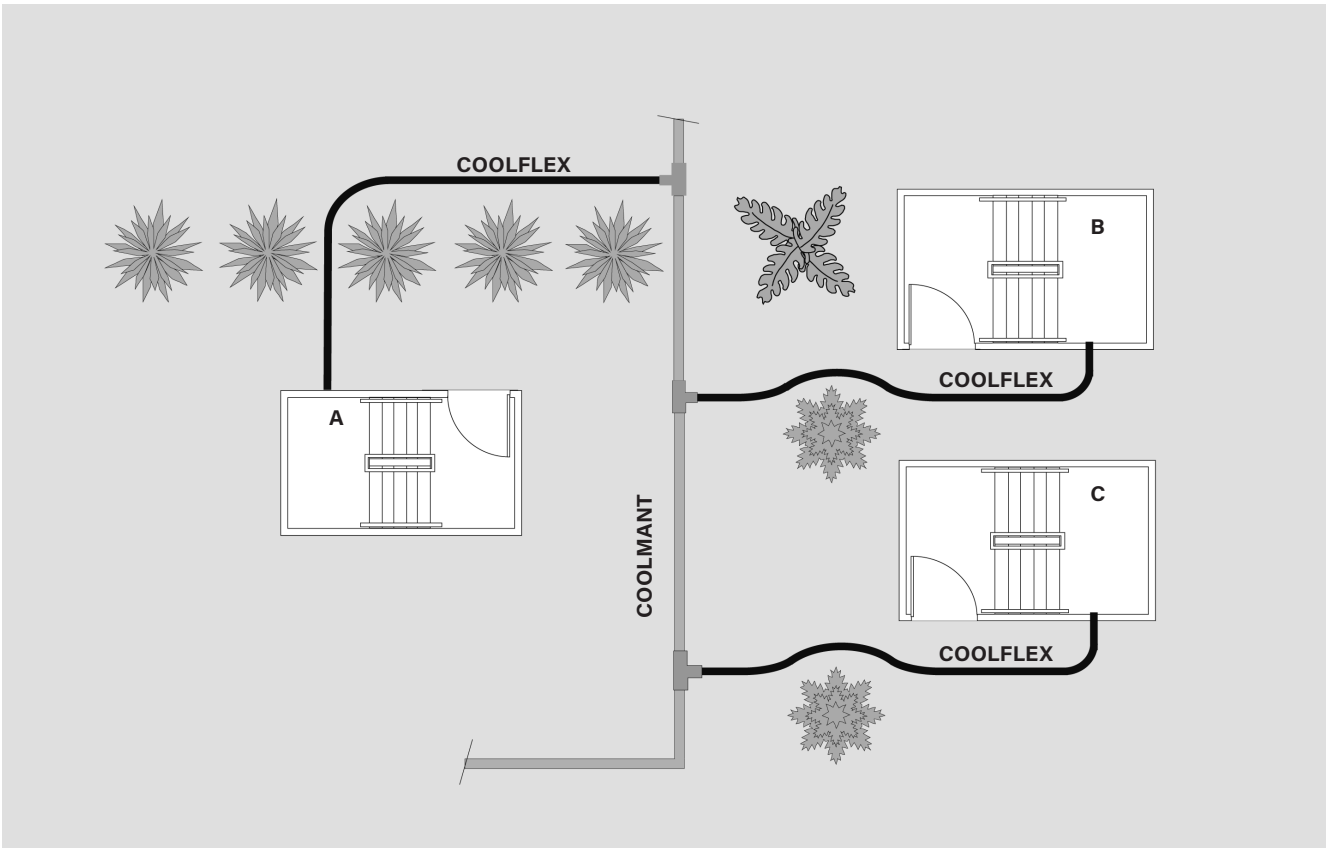
I tappi terminali LD-PE sono inseriti a pressione e sono adatti per ambienti asciutti.

I tappi terminali in EPDM offrono una protezione ottimale contro gli spruzzi d'acqua, l'umidità e gli insetti.
Dotati di indicazioni precise per il taglio dei collari. Installabili senza attrezzi speciali.
Se un tubo preisolato termina nel terreno, è obbligatorio utilizzare fascette di serraggio in acciaio inossidabile fornite dal committente.

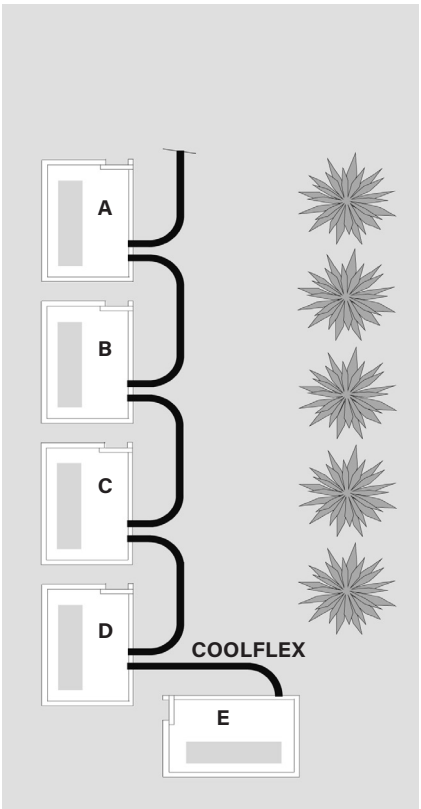
BRUGG Pipes

Metodo di posa

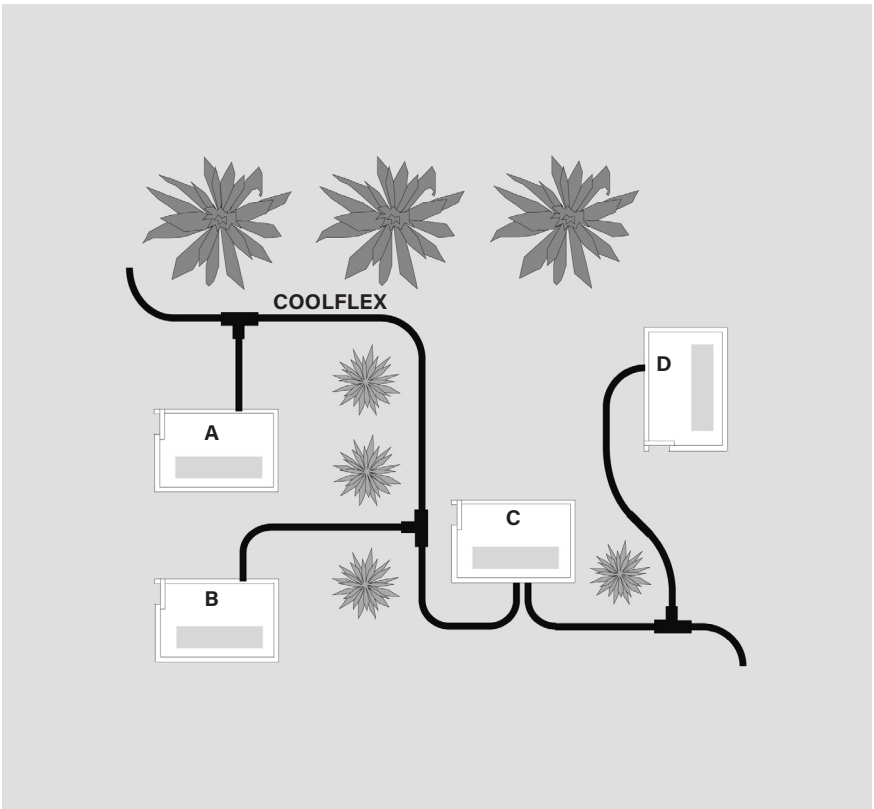
Collegamento COOLFLEX – COOLMANT o PREMANT



Metodo a cucitura



Collegamento COOLFLEX – COOLFLEX



BRUGG Pipes