

Indice

2.0 Indice

2.1 Descrizione del sistema

- 2.100 Descrizione del sistema - generalità
- 2.105 Descrizione del sistema - specifiche
- 2.115 Gamma COOLMANT, COOLMANT, SDR 11 / 16 bar e SDR 17 / 10 bar

2.2 Progettazione

- 2.200 Diagramma perdite di carico per acqua
- 2.201 Diagramma perdite di carico per glicole etilenico
- 2.202 Diagramma perdite di carico per acqua
- 2.203 Diagramma perdite di carico per glicole etilenico
- 2.210 Perdite di calore

2.3 Componenti

- 2.300 Curva 90°
- 2.320 Kit ripristino giunzione con manicotto - muffola termoretraibile
- 2.340 Derivazione a TEE

- 2.345 Materiale isolante
- 2.359 Manicotti elettrosaldati

- 2.365 Tappi terminali
- 2.370 Anello passamuro
- 2.375 Ingresso in edifici - foratura
- 2.380 Ingresso in edifici - carotatura - anelli di tenuta

2.5 Opere sottosuolo, montaggio

- 2.500 Metodo di posa
- 2.505 Dimensione degli scavi
- 2.510 Posa esterna con staffaggio

Descrizione del sistema

1. Descrizione generale

COOLMANT è il sistema di tubi rigidi con rivestimento in plastica di BRUGG Pipes con tubi interni in PE-100. È stato sviluppato appositamente per l'impiego in reti di teleraffreddamento urbane (condotte principali e di distribuzione), applicazioni industriali e, in determinate condizioni operative, per sistemi combinati a pompa di calore (per raffreddamento e riscaldamento).

Grazie alle omologazioni specifiche per l'acqua potabile dei singoli paesi, i tubi sono adatti anche per l'impiego come condotte per acqua potabile, consentendo così molteplici possibilità di applicazione nell'approvvigionamento e nelle infrastrutture.

I sistemi di tubi compositi rigidi isolati COOLMANT sono testati come tubi per teleraffreddamento secondo la norma DIN EN 17415-1 e soddisfano pienamente i requisiti in essa specificati.

La tubazione di raffreddamento a distanza COOLMANT è costituita da un tubo centrale in polietilene ad alta densità (PE-100), realizzato secondo la norma EN 12162. Questo materiale si contraddistingue per l'elevata resistenza chimica ed è da tempo lo standard nell'approvvigionamento di acqua potabile, acque reflue e gas.

I raccordi dei tubi possono essere realizzati a scelta mediante raccordi elettrosaldati disponibili in commercio, tecnica di saldatura a polifusione o, a seconda dell'applicazione, con raccordi a vite adeguati.

L'isolamento è costituito da schiuma rigida di poliuretano (PUR) a pori fini, priva di CFC, che insieme al tubo del fluido forma un sistema composito compatto con eccellenti proprietà isolanti.

Il rivestimento esterno è conforme ai requisiti della norma EN 253 per i tubi con rivestimento in plastica e protegge in modo affidabile la tubazione dalle sollecitazioni meccaniche e dalla penetrazione di umidità. La posa è possibile senza problemi anche a temperature esterne fino a 0 °C.

Grazie alla combinazione con il flessibile COOLFLEX è possibile soddisfare in modo efficiente diverse esigenze topografiche, riducendo notevolmente i costi di installazione.

2. Campi di impiego

Temperatura costante di esercizio continuo T_{Bmax} :
da -20 a +20 °C (+40°C*)

Pressioni massime p:
max. 16 bar (SDR 11)
max. 10 bar (SDR 17)

*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.

Descrizione del sistema

1. Sistema interconnesso

Requisiti	Werksmässig gedämmte, starre Rohrsysteme nach EN 17415-1
Comportamento al fuoco	Materiale da costruzione di classe B2 (normalmente infiammabile) secondo DIN 4102

2. Tubo di servizio

Materiale	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)
Proprietà	tubazione per teleraffreddamento e acqua fredda

Tubo di servizio in PE	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	–	952 - 960 kg/m ³	DIN 53479
Conducibilità termica	40°C	0,40 W/mK	DIN 52612
Resistenza alla trazione	20°C	32 N/mm ²	DIN 53455
Modulo di elasticità	20°C	1000 N/mm ²	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

Materiale	schiuma in poliuretano (PUR) senza CFC espansa al 100% con CO ₂
-----------	--

Isolamento in PUR	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	–	> 60 kg/m ³	ISO 845
Conducibilità termica	30	≤ 0,0260W/mK	EN 253 e ISO 8497
Percentuale di cellule chiuse	–	≥ 90%	–
Assorbimento d'acqua dopo 24 ore	–	≥ 10%	EN 253

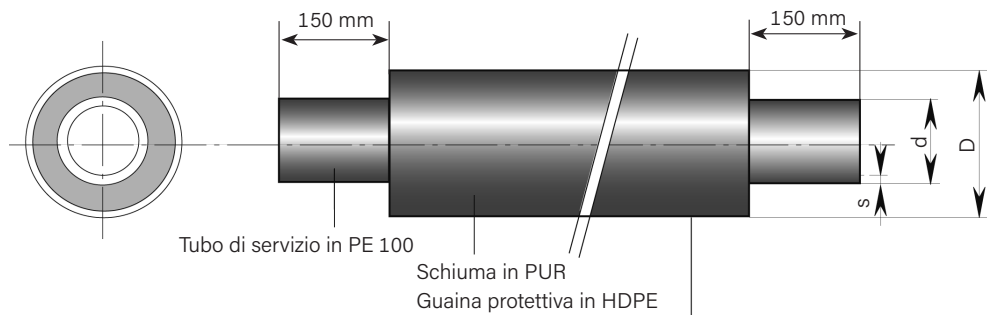
4. Guaina protettiva

Materiale	PE-HD, GM 5010 T3 o equivalente
Applicazione	protezione contro azioni meccaniche e umidità

Guaina protettiva in PE	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	–	956 kg/m ³	ISO 1133
Conducibilità termica	–	0,40 W/mK	DIN 52612
Resistenza alla trazione	–	≥ 19 N/mm ²	DIN EN 253

Gamma COOLMANT

SDR 11 / 16 bar e SDR 17 / 10 bar



Dimensioni SDR 11 / 16 bar

Tipo	Tubo interno in PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Lunghezza** l
125/225	125 x 11.4	225 x 3.5	8.2	7.6	6/12
140/225	140 x 12.7	225 x 3.5	10.3	8.4	6/12
160/250	160 x 14.6	250 x 3.9	13.4	10.7	6/12
180/280	180 x 16.4	280 x 4.4	17.0	13.5	6/12
200/315	200 x 18.2	315 x 4.9	21.0	16.8	6/12
225/315	225 x 20.5	315 x 4.9	26.6	18.9	6/12
250/355	250 x 22.7	355 x 5.6	32.9	23.7	6/12
280/400	280 x 25.4	400 x 6.3	41.3	29.9	6/12
315/450	315 x 28.6	450 x 7.0	52.2	37.7	6/12
355/500	355 x 32.2	500 x 6.3	66.3	42.6	6/12
400/560	400 x 36.3	560 x 7.0	84.2	50.2	6/12
450/630	450 x 40.9	630 x 7.6	106.5	58.9	6/12

Dimensioni SDR 17 / 10 bar

Tipo	Tubo interno in PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Lunghezza** l
125/225	125 x 7.4	225 x 3.5	9.2	6.6	6/12
140/225	140 x 8.3	225 x 3.5	12.0	6.8	6/12
160/250	160 x 9.5	250 x 3.9	15.6	8.6	6/12
180/280	180 x 10.7	280 x 4.4	19.8	10.9	6/12
200/315	200 x 11.9	315 x 4.9	24.4	13.6	6/12
225/315	225 x 13.4	315 x 4.9	30.9	14.9	6/12
250/355	250 x 14.8	355 x 5.6	38.2	18.7	6/12
280/400	280 x 16.6	400 x 6.3	47.8	23.6	6/12
315/450	315 x 18.7	450 x 7.0	60.5	29.8	6/12
355/500	355 x 21.1	500 x 6.3	76.8	33.5	6/12
400/560	400 x 23.7	560 x 7.0	97.6	39.3	6/12
450/630	450 x 26.7	630 x 7.6	123.5	46.1	6/12

* Su richiesta sono disponibili altre dimensioni con spessori di isolamento diversi.

** Su richiesta sono disponibili anche lunghezze di 5/10 m.

Diagramma perdite di carico per acqua

SDR 11

Temperatura media 10°C

Rugosità $\varepsilon = 0,01$ mm (PE100)
(1 mmWS = 9,81 Pa)

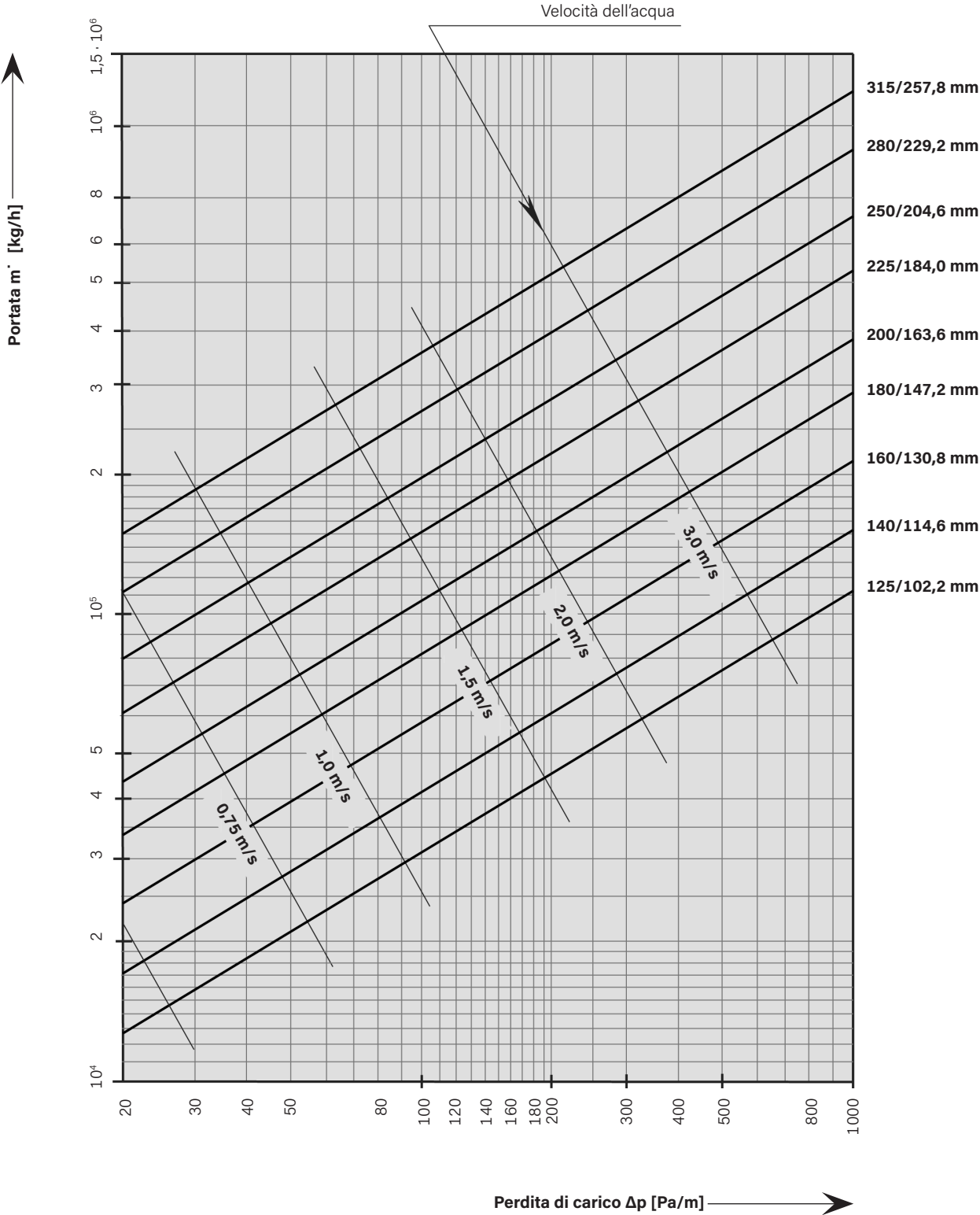


Diagramma perdite di carico per glicole etilenico

SDR 11

Temperatura media 10°C
Concentrazione del glicole etilenico 30 %

Rugosità $\varepsilon = 0,01$ mm (PE100)
(1 mmWS = 9,81 Pa)

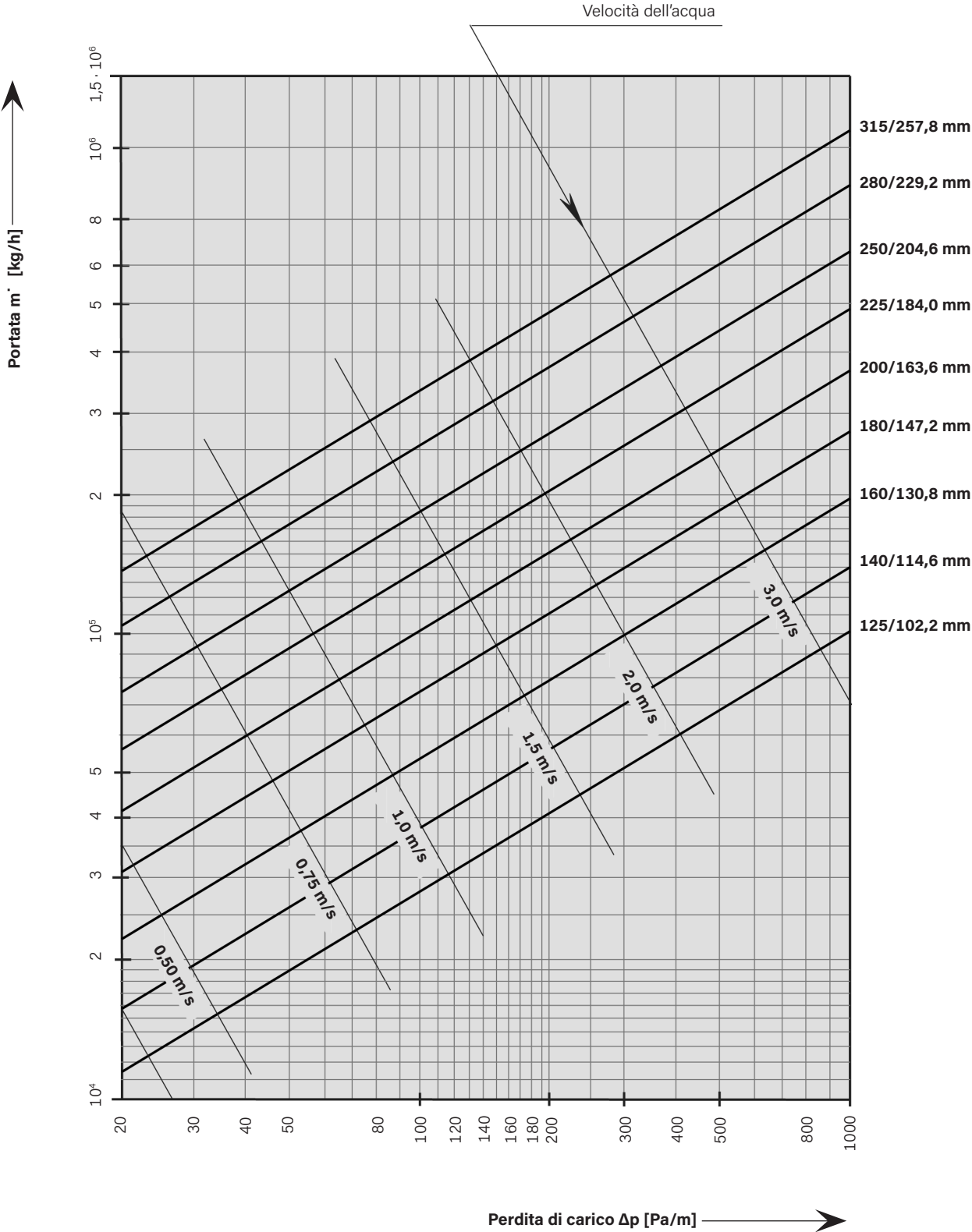


Diagramma perdite di carico per acqua

SDR 17

Temperatura media 10°C

Rugosità $\varepsilon = 0,01$ mm (PE100)
(1 mmWS = 9,81 Pa)

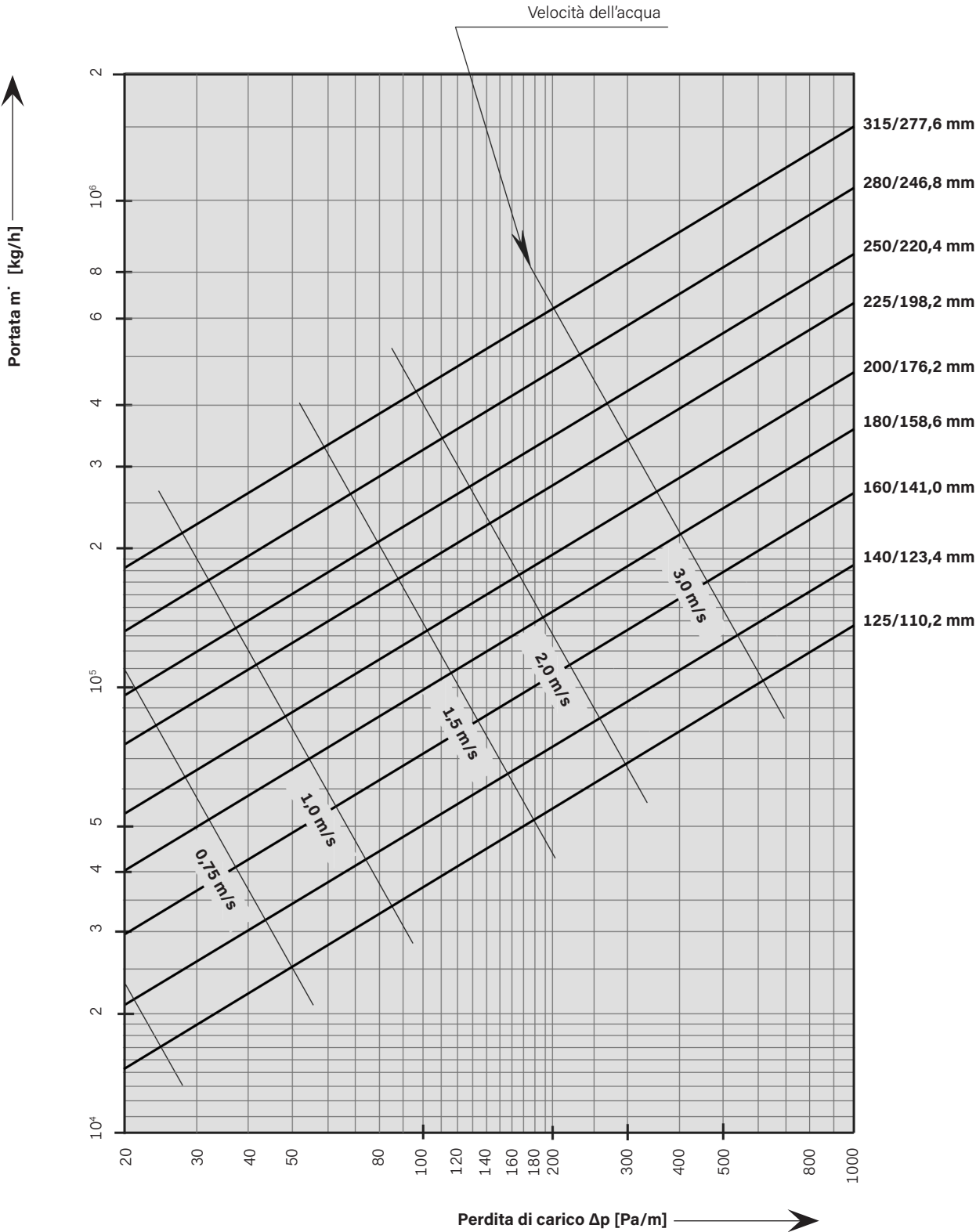


Diagramma perdite di carico per glicole etilenico

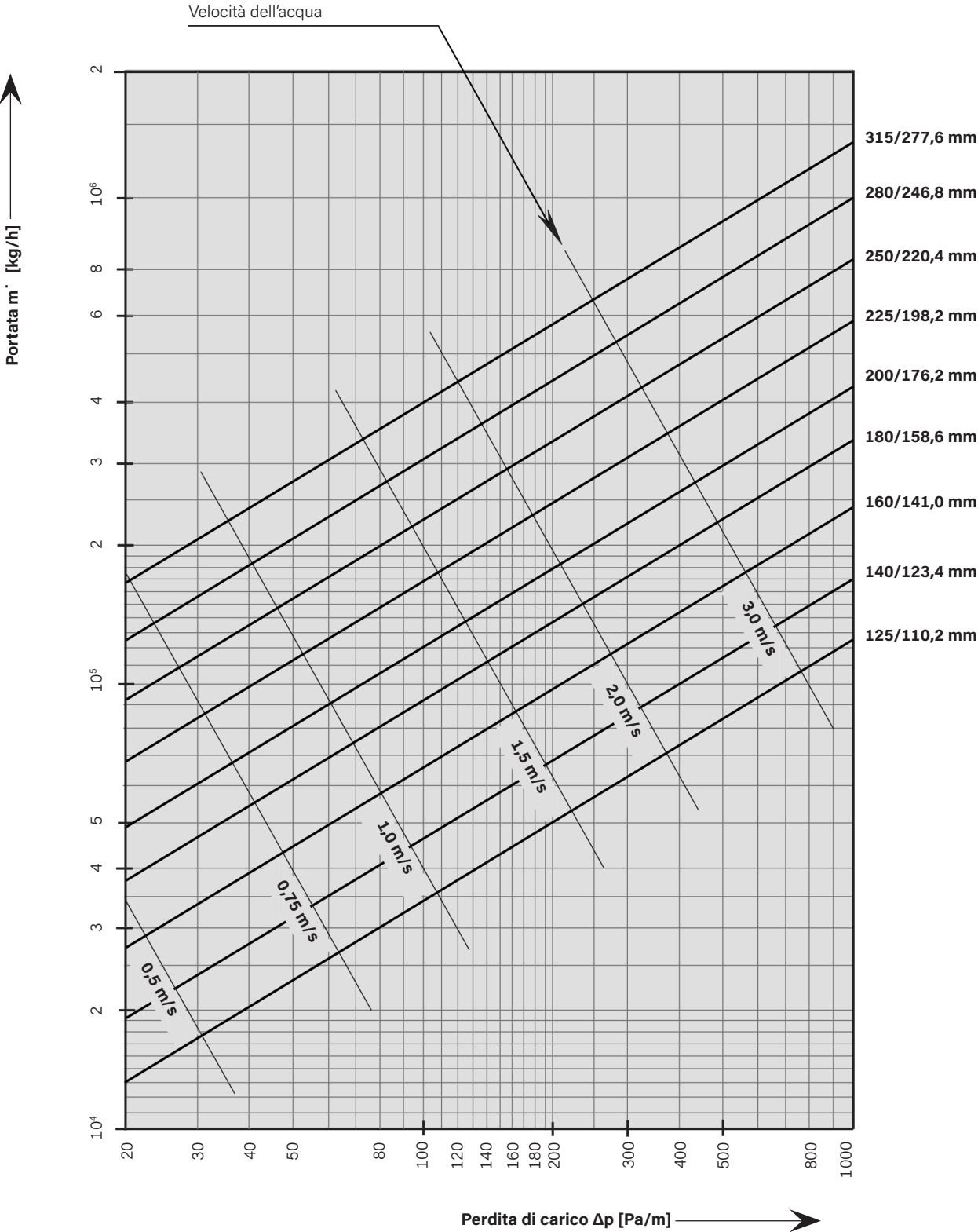
SDR 17

Temperatura media 10°C

Concentrazione del glicole etilenico 30 %

Rugosità $\varepsilon = 0,01$ mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)



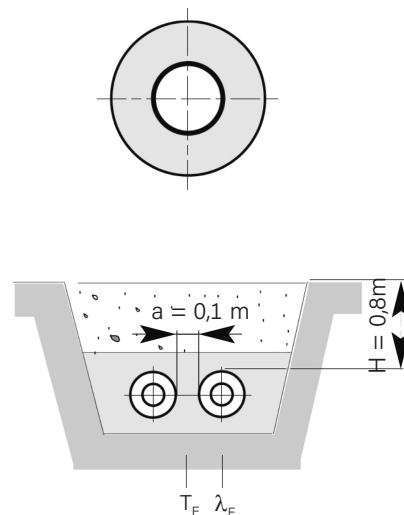
Dispersioni termiche

COOLMANT

SDR 11

Perdite termiche q [W/m] per un tubo UNO

Tipo	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T_B [°C]				
		4°	8°	12°	16°	20°
1125/225	0.238	-1.4	-0.5	0.5	1.4	2.4
140/225	0.286	-1.7	-0.6	0.6	1.7	2.9
160/250	0.302	-1.8	-0.6	0.6	1.8	3.0
180/280	0.306	-1.8	-0.6	0.6	1.8	3.1
200/315	0.300	-1.8	-0.6	0.6	1.8	3.0
225/315	0.383	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.8
250/355	0.373	-2.2	-0.8	0.8	2.2	3.7
280/400	0.370	-2.2	-0.7	0.7	2.2	3.7
315/450	0.371	-2.2	-0.7	0.7	2.2	3.7
355/500	0.380	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.8
400/560	0.387	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.9
450/630	0.388	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.9
315/450	0,370	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5



SDR 17

Perdite termiche q [W/m] per un tubo UNO

Tipo	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T_B [°C]				
		4°	8°	12°	16°	20°
125/225	0.240	-1.4	-0.5	0.5	1.4	2.4
140/225	0.288	-1.7	-0.6	0.6	1.7	2.9
160/250	0.304	-1.8	-0.6	0.6	1.8	3.0
180/280	0.308	-1.9	-0.6	0.6	1.9	3.1
200/315	0.303	-1.8	-0.6	0.6	1.8	3.0
225/315	0.387	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.9
250/355	0.377	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.8
280/400	0.374	-2.2	-0.8	0.8	2.2	3.7
315/450	0.375	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.8
355/500	0.385	-2.3	-0.8	0.8	2.3	3.9
400/560	0.392	-2.4	-0.8	0.8	2.4	3.9
450/630	0.393	-2.4	-0.8	0.8	2.4	3.9
315/450	0,374	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5

Tipo di posa COOLMANT:

Distanza tra i tubi:

Altezza reinterro:

Temperatura del terreno:

Conducibilità del terreno:

Conducibilità della schiuma in PUR:

Conducibilità del tubo in PE:

Conducibilità della guaina in PE:

2 tubi interrati

 $a = 0,10$ m $H = 0,80$ m $T_E = 10$ °C $\lambda_E = 1,2$ W/mK $\lambda_{PU} = 0,026$ W/mK $\lambda_{PE} = 0,40$ W/mK $\lambda_{PE} = 0,33$ W/mK

Dispersione termica in esercizio:

$$q = U (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

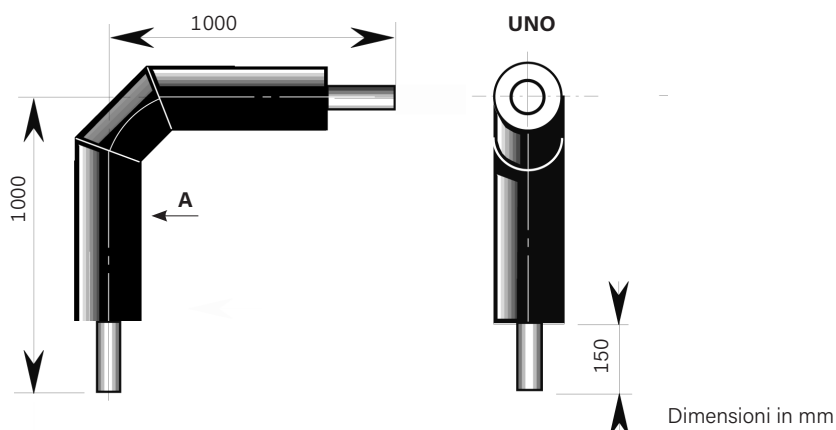
 U = dispersione termica unitaria [W/mK] T_B = temperatura media di esercizio [°C] T_E = temperatura media del terreno [°C]

VL= mandata

RL= ritorno

Su richiesta possibilità di calcolare anche le dispersioni termiche dei sistemi di tubazioni posati in esterno.

Curva 90°



Dimensioni SDR 11 / 16 bar

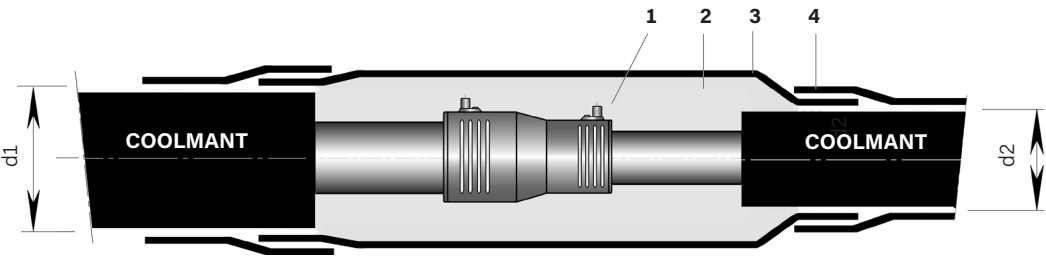
Tipo	Tubo interno PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m
125/225	125 x 11.4	225 x 6.9	8.2
140/225	140 x 12.7	225 x 6.9	10.3
160/250	160 x 14.6	250 x 6.2	13.4
180/280	180 x 16.4	280 x 6.9	17.0
200/315	200 x 18.2	315 x 7.7	21.0
225/315	225 x 20.5	315 x 7.7	26.6
250/355	250 x 22.7	355 x 5.6	32.9
280/400	280 x 25.4	400 x 6.3	41.3
315/450	315 x 28.6	450 x 7.0	52.2

Dimensioni SDR 17 / 10 bar

Tipo	Tubo interno PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m
125/225	125 x 7.4	225 x 6.9	9.2
140/225	140 x 8.3	225 x 6.9	12.0
160/250	160 x 9.5	250 x 6.2	15.6
180/280	180 x 10.7	280 x 6.9	19.8
200/315	200 x 11.9	315 x 7.7	24.4
225/315	225 x 13.4	315 x 7.7	30.9
250/355	250 x 14.8	355 x 5.6	38.2
280/400	280 x 16.6	400 x 6.3	47.8
315/450	315 x 18.7	450 x 7.0	60.5

Manicotto di raccordo - muffola termoretraibile

Ø 225 - 630 mm



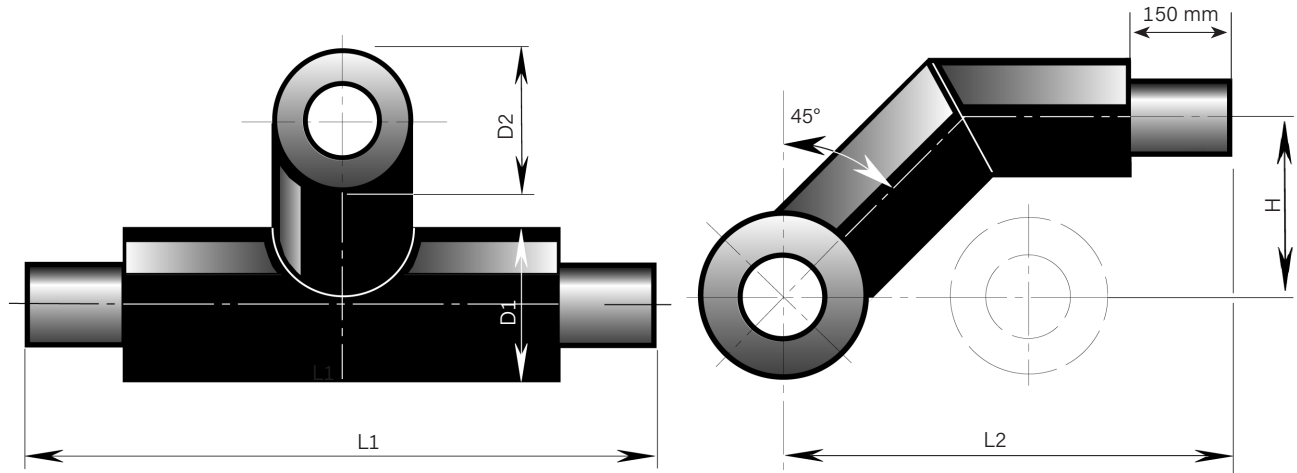
- 1 raccordo a polifusione per tubo PE (vedi pag. 2.350)
- 2 materiale isolante in PUR o PE (vedi pag. 2.345)
- 3 muffola termoretraibile
- 4 anello termoretraibile

COOLMANT - COOLMANT

Ø d2	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
Ø d1	225	x								
	250	x	x							
	280	x	x							
	315	x	x	x						
	355	x	x	x	x					
	400	x		x		x				
	450	x	x	x	x	x	x			
	500	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	560	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	630	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Derivazione a TEE

Ø 125 - 450 mm



Dimensioni Ø 125 - 315 mm / SDR 11/ SDR 17

Tipo	D1 mm	L1 m	D2 mm	L2 m	H mm
125/225	225	1,0	225	1,0	300
140/225	225	1,0	225	1,0	300
160/250	250	1,0	250	1,0	320
180/280	280	1,0	280	1,0	350
200/315	315	1,0	315	1,0	390
225/315	315	1,0	315	1,0	390
250/355	355	1,0	355	1,0	425
280/400	400	1,0	400	1,0	770
315/450	450	1,0	450	1,0	520

Altre combinazioni sono disponibili su richiesta.

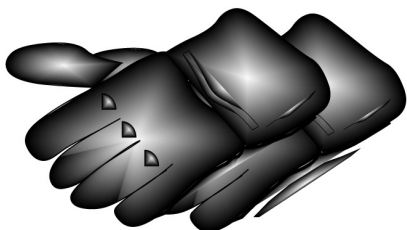
Materiale isolante

Confezione con schiuma in PUR (125/225 - 450/630)

Prescrizioni di sicurezza

Durante la miscelazione della schiuma indossare protezioni per gli occhi e le mani.

Guanti protettivi in gomma



Protezione per gli occhi



Confezione schiuma poliuretanica PUR (Ø 125 - 450)

Monodose di poliuretano bi-componenete senza CFC, in contenitori di materiale plastico.

La quantità necessaria di schiuma poliuretanica viene dosata sulla base delle tabelle relative alla schiuma e miscelata con un agitatore in un contenitore di plastica.



Manicotti elettrosaldati

Dimensioni Ø 125 - 450 mm

Raccordo a TEE



COOLMANT	
(Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	
mm	
125	
140	
160	
180	
200	
225	
250	

Curva, 90°



COOLMANT	
(Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	Tubo PE
mm	mm
125	125
140	140
160	160
180	180
200	200
250	250

Raccordo a TEE (senza presa a saldare)



COOLMANT	
(Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	
mm	
125	
140	
160	
180	
200	
225	
250	

Curva, 90° (senza presa a saldare)



COOLMANT	
(Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	Tubo PE
mm	mm
125	125
140	140
160	160
180	180
200	200
250	250

Manicotti



COOLMANT	
(Acqua fredda, 16 bar a 20°C)	
Materiale: polietilene reticolato	
Tubo PE	Tubo PE
mm	mm
125	125
140	140
160	160
180	180
200	200
225	225
250	250
280	280
315	315
355	355
400	400
450	450

(Fonte: Georg Fischer
Rohrleitungssysteme AG)

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

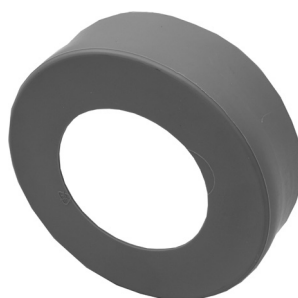
Tutte le tecniche di connessione elencate in questa scheda sono disponibili su richiesta.

Tappi terminali

**Manicotto di testata
termoretraibile UNO**



Tappo terminale LD-PE UNO



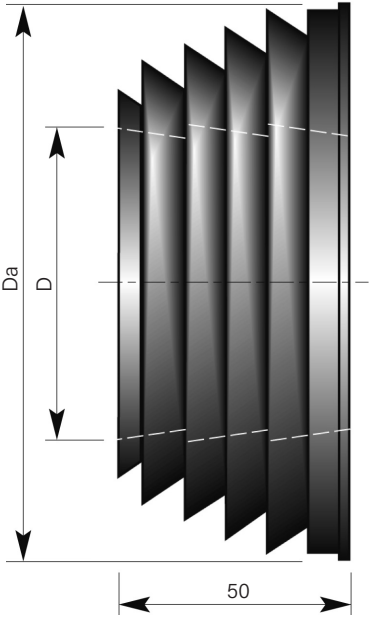
COOLMANT

Tipo

125/225
140/225
160/250
180/280
200/315
225/315
250/355
280/400
315/450
355/500
400/560
450/630

Anelli passamuro

Apertura nel muro

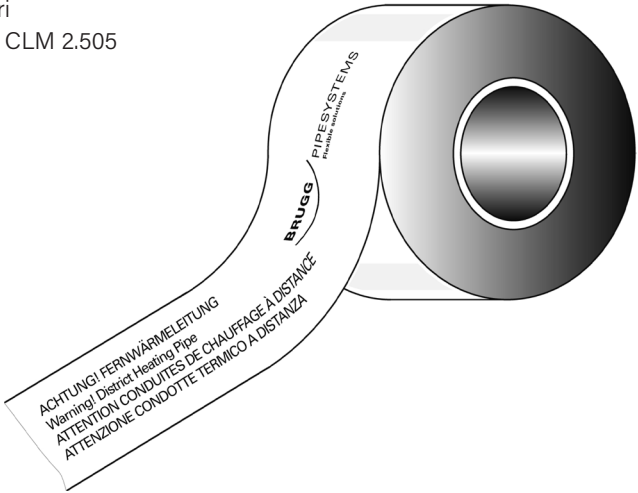


COOLMANT	
Tipo CLM	Da
125/225	265
140/225	265
160/250	290
180/280	355
200/315	355
225/315	355
250/335	395
280/400	440
315/450	490
355/500	540
400/560	600
450/630	670

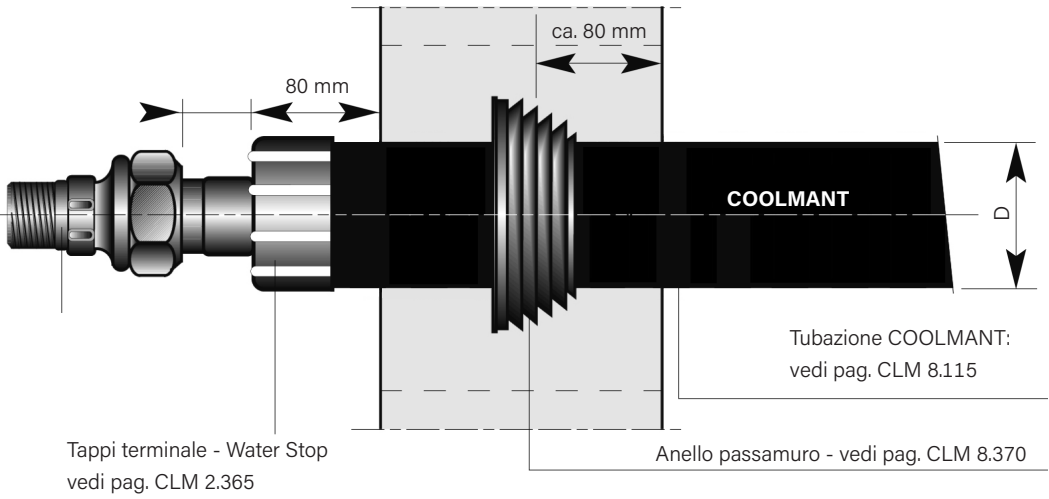
Dimensioni in mm

Nastro di segnalazione del tracciato

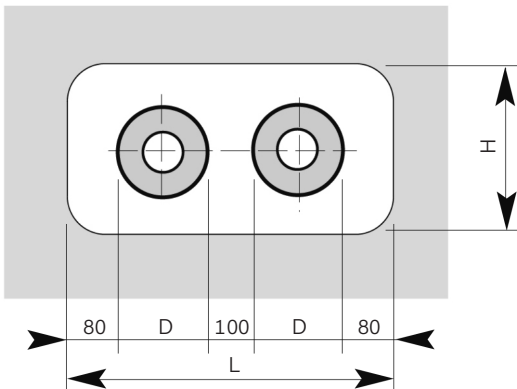
- Per la posa nel terreno
- Lunghezza rotolo standard: 250 metri
- Profondità di posa: vedere la scheda CLM 2.505



Ingresso in edifici



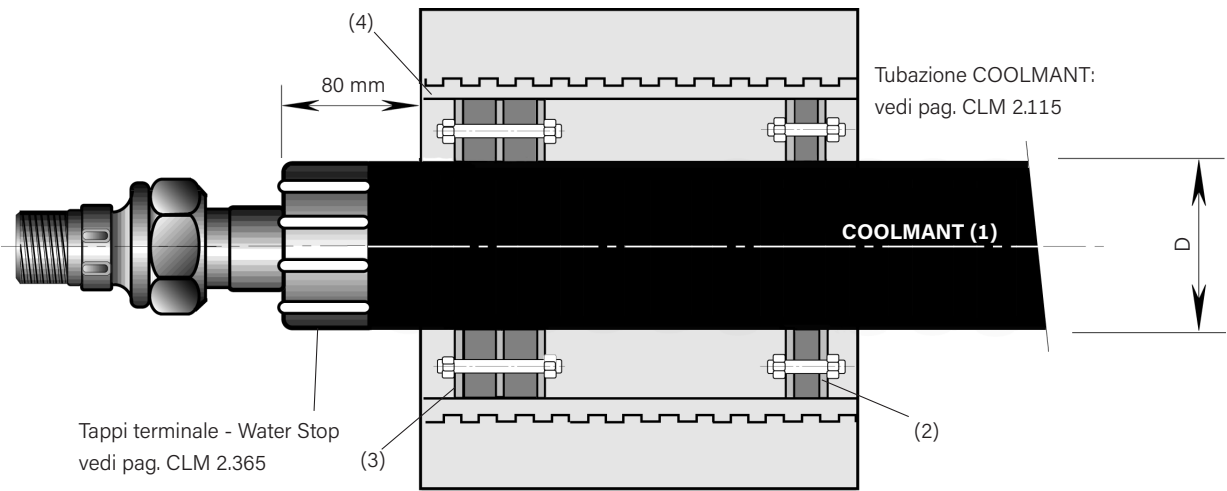
Foratura di passaggio



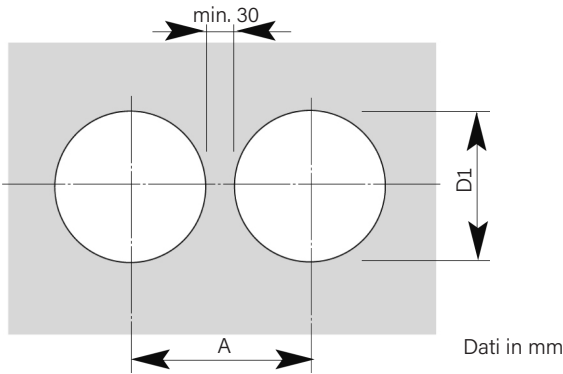
Dimensioni in mm

Guaina esterna Ø D mm	L min mm	H min mm
225	810	400
250	860	400
280	920	450
315	990	450
355	1070	500
400	1160	550
450	1260	600

Ingresso in edifici con anelli di tenuta



Perforazione con carotaggio



Guaina esterna	D1	A
Ø D		
mm	mm	mm
225	300	330
250	350	380
280	350	380
315	400	430
355	450	480
400	500	530
450	600	630

Carotaggi

Un requisito indispensabile per il montaggio è l'esecuzione di forature perfette. Dato che nel calcestruzzo potrebbero essere presenti o formarsi fessure capillari per effetto della lavorazione, si consiglia al committente di sigillare le pareti del foro con un mastice adeguato (p.es. AQUAGARD).

Solo rispettando questa raccomandazione si potrà garantire la tenuta.

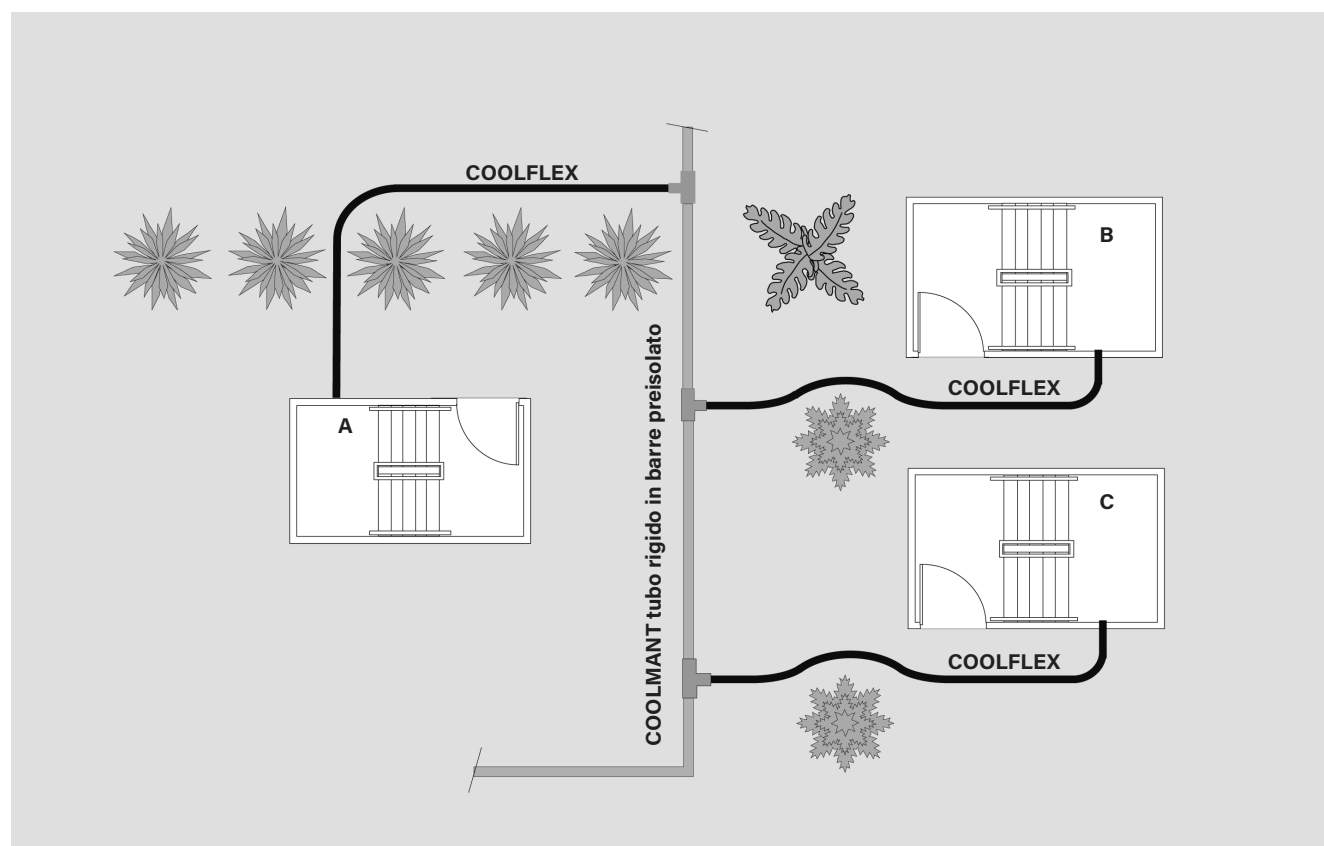
Legenda

- 1 tubazione preisolata COOLMANT
- 2 anello - collare a tenuta singola, larghezza 1 x 40 mm, durezza Shore D35
- 3 anello - collare a tenuta doppia*, larghezza 2 x 40 mm, durezza Shore D35
- 4 tubo passamuro in fibrocemento o carotaggio rivestito

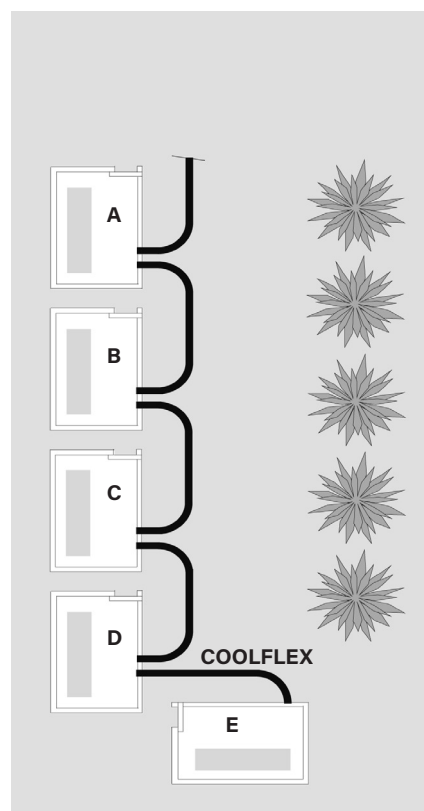
* Versione idonea per acqua in pressione fino a 0,5 bar

Metodo di posa

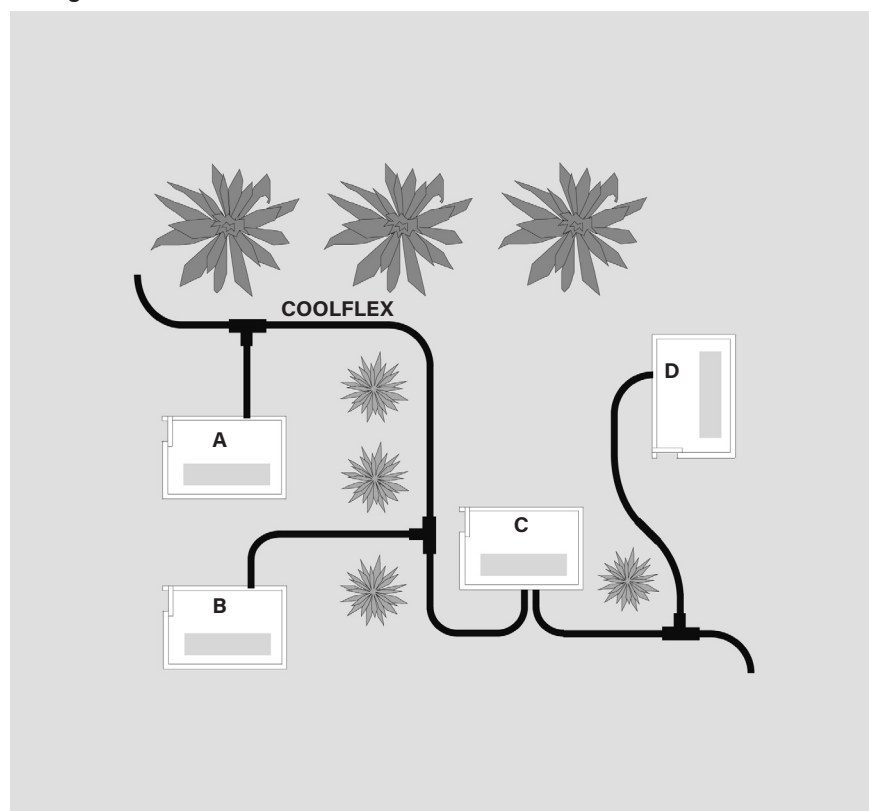
Giunzione tubazione flessibile COOLFLEX - tubazione in barre COOLMANT



Metodo a cucitura

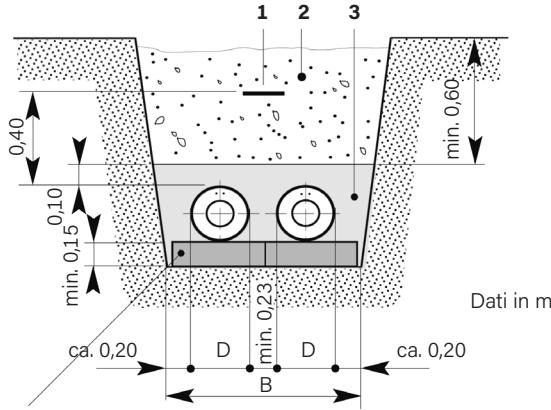


Collegamento COOLFLEX - COOLFLEX



Dimensioni degli scavi

Sezioni dello scavo, 2 tubazioni COOLMANT (Ø 125 - 450 mm)



Supporto tubi in polistirolo
o sacchi di sabbia

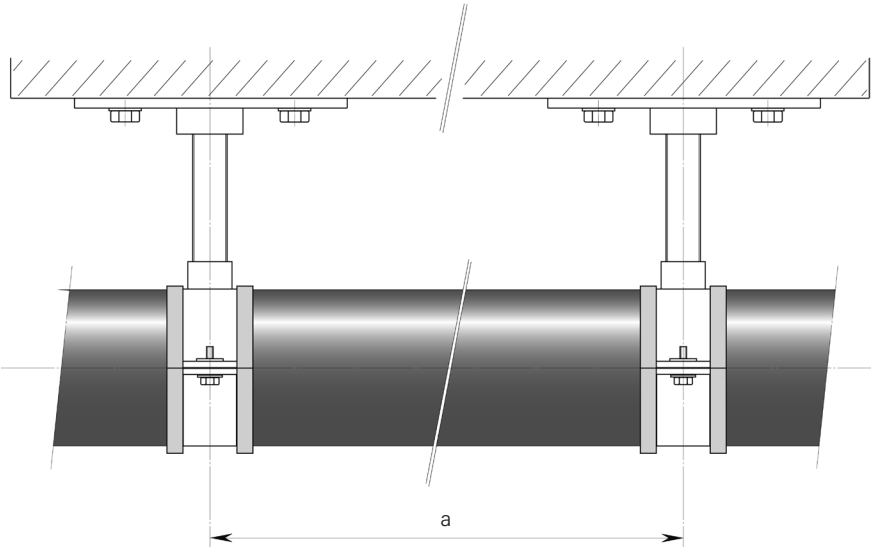
- 1 nastro di segnalazione presenza tubazioni; vedere pag. CLM 2.370
- 2 materiale di riempimento scavo
- 3 sabbia lavata - granulometria max. 8 mm

Guaina esterna	Larghezza	Profondità
Ø D	B	T
mm	cm	cm
225	105	secondo la sezione dello scavo
250	110	secondo la sezione dello scavo
280	120	secondo la sezione dello scavo
315	130	secondo la sezione dello scavo
355	135	secondo la sezione dello scavo
400	145	secondo la sezione dello scavo
450	155	secondo la sezione dello scavo

Profondità di posa:
Profondità massima di interrimento: 2,6 metri
Per profondità maggiori va richiesta la nostra approvazione.

SLW 30 $\hat{=}$ 300 kN di carico complessivo secondo la norma DIN 1072; se si prevedono carichi maggiori dovuti al traffico (p. es. SLW 60), occorre utilizzare una sovrastruttura per la ripartizione del carico secondo la direttiva RStO75.

Posa esterna con staffaggio



Se le tubazioni per teleraffrescamento COOLMANT devono essere montate in esterno, sono necessari provvedimenti particolari:

- Sostenere i tubi al cambio di direzione
- Fissare i tubi a distanze predeterminate con collari e piastre di ripartizione del carico
- Utilizzare fascette
- Fissare le estremità con ancoraggi
- Avvalersi dell'assistenza di BRUGG per la configurazione di posa e la progettazione

Tipo	Peso tubi incl. acqua kg/m	Distanza collari m
125/225	15.9	2.0
140/225	18.8	2.2
160/250	24.2	2.4
180/280	30.6	2.7
200/315	38.0	2.9
225/315	45.7	3.1
250/355	56.8	3.3
280/400	71.4	3.6
315/450	90.3	3.9
355/500	42.6	4.1
400/560	50.2	4.3
450/630	58.9	4.5