

# Indice

<b>8.0</b>	<b>Indice</b>
<b>8.1</b>	<b>Descrizione del sistema</b>
8.100	Descrizione del sistema - generalità
8.105	Descrizione del sistema - specifiche
8.115	Gamma COOLMANT, Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11/SDR 17 (barre) Particolari costruttivi, dimensioni e peso
<b>8.2</b>	<b>Progettazione</b>
8.200	Diagramma perdite di carico per acqua, Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11
8.201	Diagramma perdite di carico per glicole etilenico, Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11
8.202	Diagramma perdite di carico per acqua, Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17
8.203	Diagramma perdite di carico per glicole etilenico, Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17
8.210	Dispersioni termiche
<b>8.3</b>	<b>Componenti</b>
8.300	Curva 90° di ingresso in edifici
8.320	Kit ripristino giunzione con manicotto - muffola termoretraibile
8.340	Derivazione a TEE preisolata, dimensione Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11/SDR 17
8.345	Materiale isolante
8.359	Raccordi a polifusione per tubo PE
8.360	Tecniche alternative di giunzione per tubo PE
8.365	Manicotto di testa Water Stop
8.370	Anello passamuro
8.375	Ingresso in edifici - foratura
8.380	Ingresso in edifici - carotatura - anelli di tenuta
<b>8.5</b>	<b>Opere sottosuolo, montaggio</b>
8.500	Metodo di posa
8.505	Dimensione degli scavi
8.510	Posa esterna con staffaggio

# Descrizione del sistema

## 1. Descrizione generale

COOLMANT è il marchio di un sistema di tubazioni rigide prodotto dalla Brugg Rohrssysteme con tubi di servizio in polietilene, isolante e guaina protettiva esterna in plastica. Questo sistema è particolarmente adatto all'impiego nelle reti di teleraffrescamento (condutture principali e di distribuzione), nel settore industriale e, a condizioni di esercizio limitate, anche nei sistemi combinati con pompa di calore (raffreddamento e riscaldamento).

La tubazione per teleraffrescamento COOLMANT è costituita da un tubo di servizio in polietilene ad alta densità (PE100) prodotto secondo la norma EN 12162. I tubi di servizio in polietilene presentano una buona resistenza chimica e costituiscono lo standard nei sistemi per acqua potabile e di scarico, offrendo risultati eccellenti nei campi di impiego citati. La giunzione avviene con raccordi a elettrosaldare normalmente reperibili in commercio o mediante saldatura per polifusione.

L'isolamento di schiuma rigida in poliuretano microporoso senza CFC, assieme al tubo di servizio, forma un sistema composito compatto con eccellenti proprietà isolanti. La guaina esterna soddisfa i requisiti dei tubi guaina in plastica secondo la norma EN 253, proteggendo la tubazione per teleraffrescamento in modo affidabile dalle azioni meccaniche e da possibili infiltrazioni d'acqua nel sistema. Di conseguenza è possibile posare i tubi con temperature esterne fino a 0°C.

In combinazione con il sistema flessibile per teleraffrescamento COOLFLEX sono possibili applicazioni rispondenti ai più svariati requisiti imposti dal terreno - con una notevole riduzione del lavoro necessario per la posa.

## 2. Campi di impiego

Temperatura costante di esercizio continuo  $T_{Bmax}$ : da -20 a +40 °C \*  
Pressioni massime: 16 bar

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

# Descrizione del sistema

## 1. 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 idonea al teleraffrescamento, acqua fredda e calda

Tubo di servizio in PE	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	–	952 - 960 kg/m <sup>3</sup>	DIN 53479
Conducibilità termica	40°C	0,40 W/mK	DIN 52612
Resistenza alla trazione	20°C	32 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455
Modulo di elasticità	20°C	1000 N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457
Coefficiente di dilatazione lineare	20°C	1,8 · 10 <sup>-4</sup> 1/K	DIN 52328
Temperatura di fusione del grano cristallino	–	130 - 135 °C	–

## 2. Isolamento termico

Materiale: schiuma in poliuretano (PUR) senza CFC espansa al 100% con CO<sub>2</sub>

Isolamento in PUR	Temp. di riferimento °C	Valore	Norma di prova
Densità	–	> 60 kg/m <sup>3</sup>	ISO 845
Conducibilità termica	30	≤ 0,024 W/mK	EN 253 e ISO 8497
Percentuale di cellule chiuse	–	≥ 90%	–
Assorbimento d'acqua dopo 24 ore	–	≥ 10%	EN 253

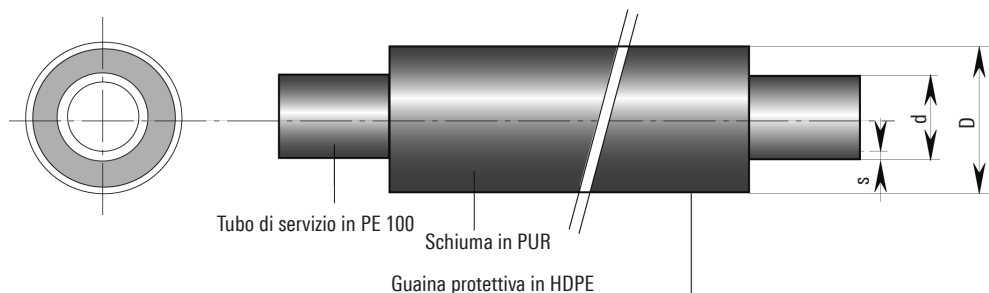
## 3. Guaina protettiva

Materiale: polietilene ad alta densità di classe PE100  
 Applicazione: protezione contro azioni meccaniche e umidità

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

# Gamma COOLMANT

Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11/SDR 17



## Dimensioni Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11

Tipo	Pollici	Tubo interno in PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Lunghezza barre m
125/225	5"	125 x 11,4	225 x 3,5	8,203	7,61	6/12
140/225	-	140 x 12,7	225 x 3,5	10,315	8,38	6/12
160/250	6"	160 x 14,6	250 x 3,9	13,437	10,67	6/12
180/280	7"	180 x 16,4	280 x 4,4	17,018	13,45	6/12
200/315	8"	200 x 18,2	315 x 4,9	21,021	16,77	6/12
225/315	9"	225 x 20,5	315 x 4,9	26,590	18,91	6/12
250/355	10"	250 x 22,7	355 x 5,6	32,878	23,68	6/12
280/400	11"	280 x 25,4	400 x 6,3	41,259	29,85	6/12
315/450	12"	315 x 28,6	450 x 7,0	52,198	37,69	6/12

## Dimensioni Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17

Tipo	Pollici	Tubo interno in PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m	Peso kg/m	Lunghezza barre m
125/225	5"	125 x 7,4	225 x 3,5	9,230	6,63	6/12
140/225	-	140 x 8,3	225 x 3,5	11,960	6,82	6/12
160/250	6"	160 x 9,5	250 x 3,9	15,610	8,60	6/12
180/280	7"	180 x 10,7	280 x 4,4	19,760	10,85	6/12
200/315	8"	200 x 11,9	315 x 4,9	24,380	13,58	6/12
225/315	9"	225 x 13,4	315 x 4,9	30,850	14,86	6/12
250/355	10"	250 x 14,8	355 x 5,6	38,150	18,67	6/12
280/400	11"	280 x 16,6	400 x 6,3	47,840	23,60	6/12
315/450	12"	315 x 18,7	450 x 7,0	60,520	29,78	6/12

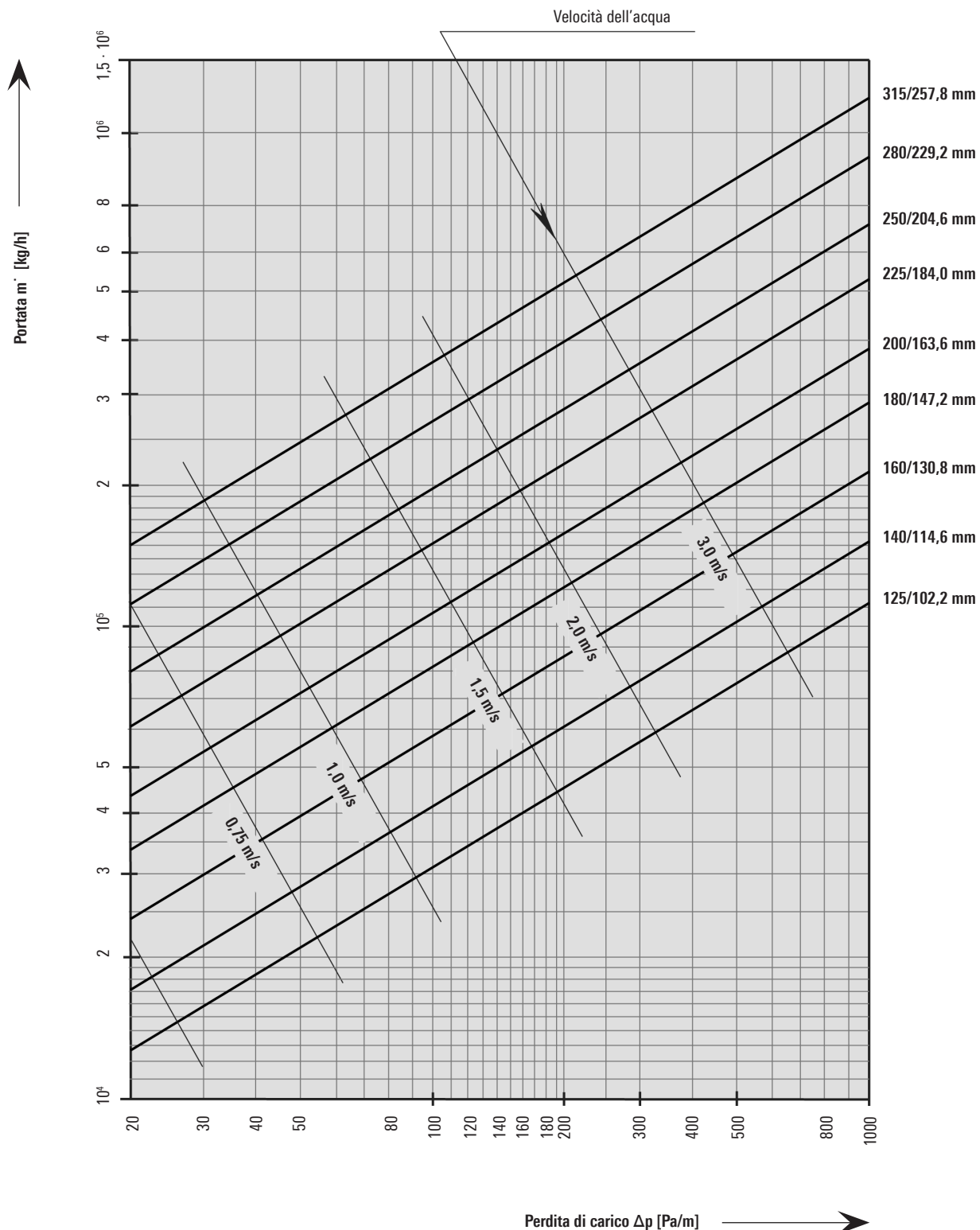
# Diagramma perdite di carico per acqua

Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11

Temperatura media 10°C

Rugosità = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)



# Diagramma perdite di carico per glicole etilenico

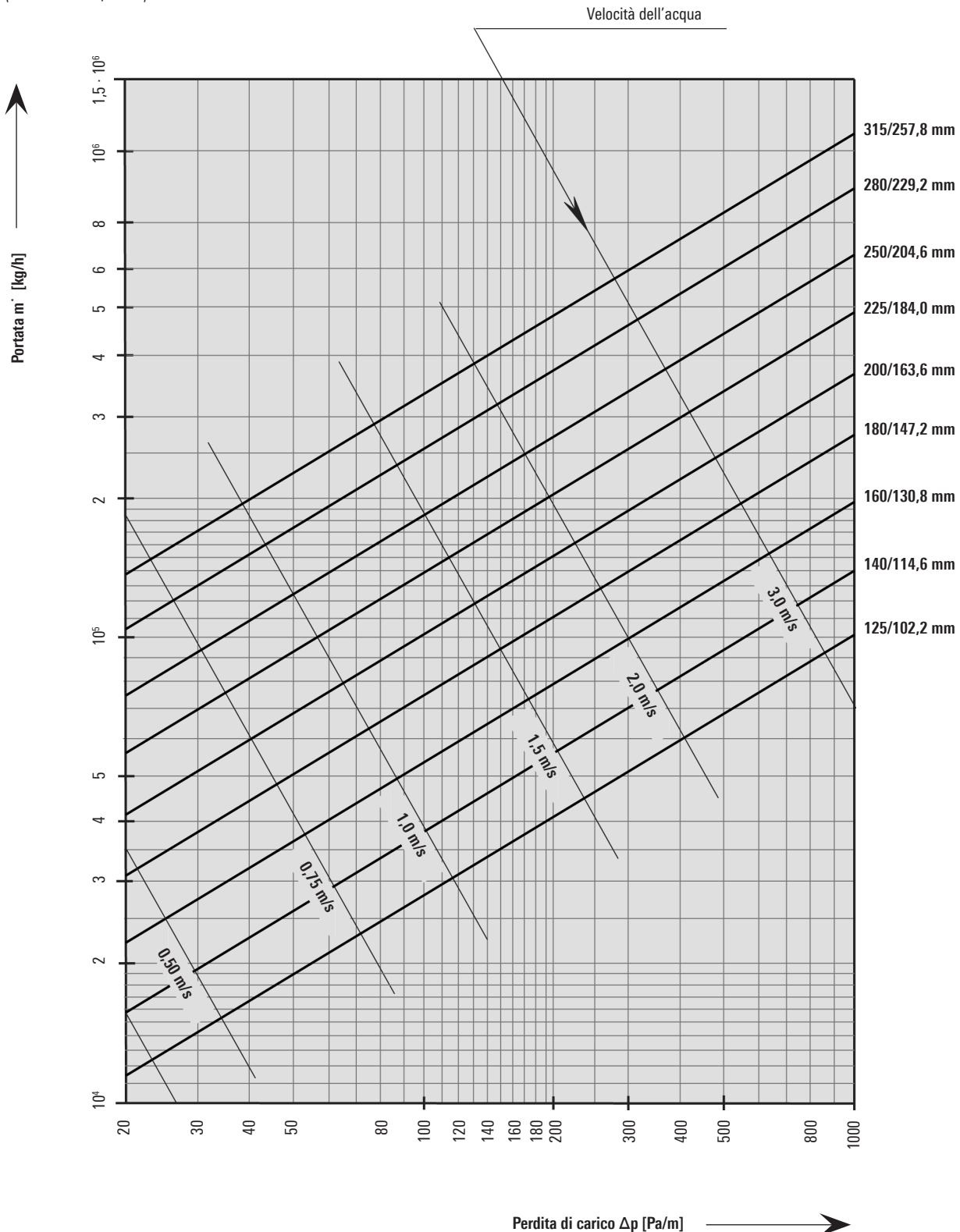
Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11

Temperatura media 10°C

Concentrazione del glicole etilenico 30 %

Rugosità = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)



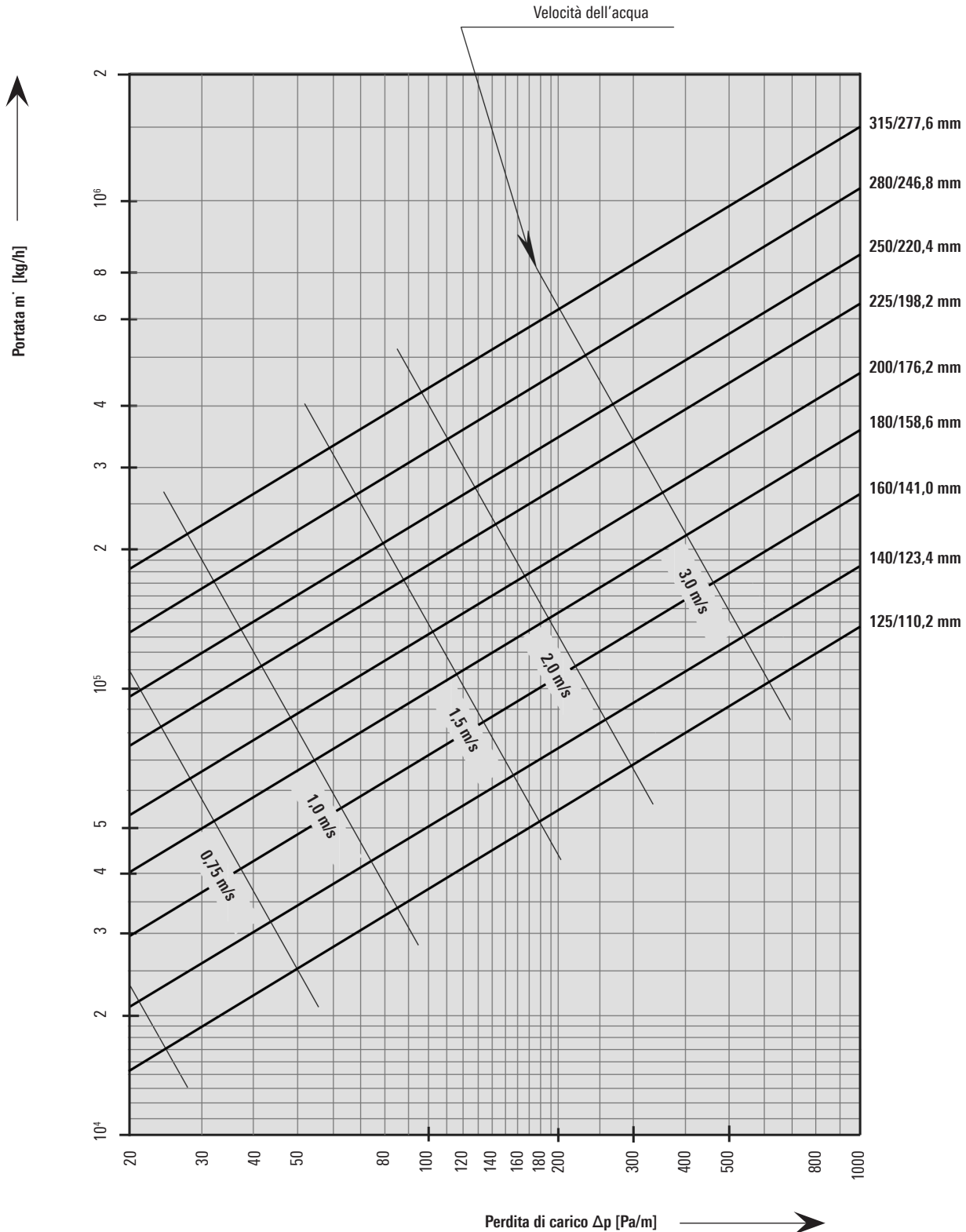
# Diagramma perdite di carico per acqua

Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17

Temperatura media 10°C

Rugosità = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)



# Diagramma perdite di carico per glicole etilenico

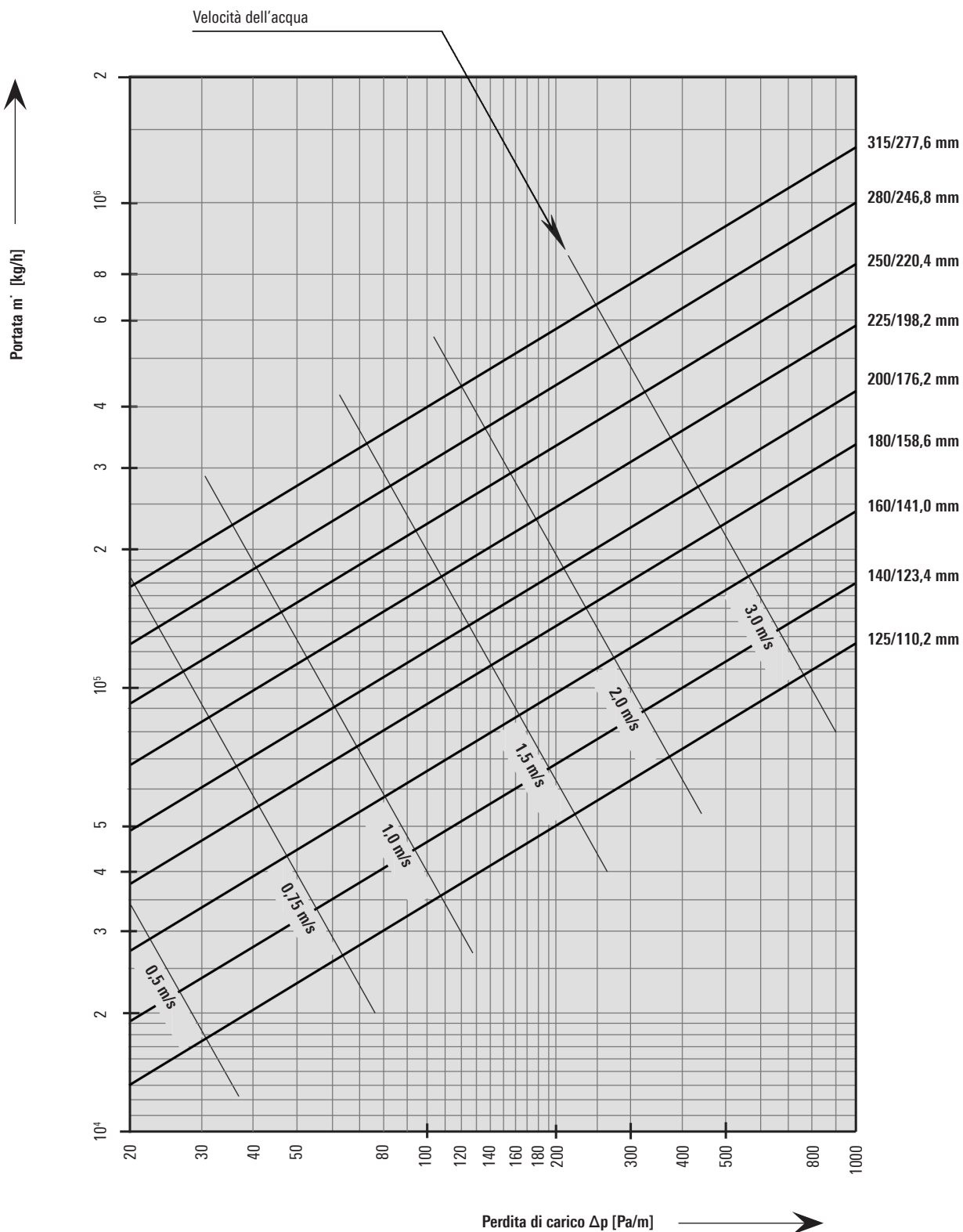
Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17

Temperatura media 10°C

Concentrazione del glicole etilenico 30 %

Rugosità = 0,01 mm (PE100)

(1 mmWS = 9,81 Pa)



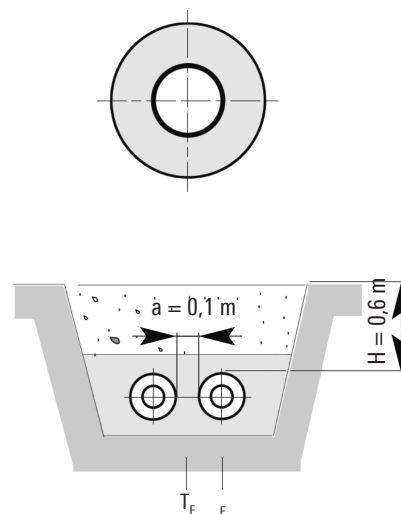


# Dispersioni termiche

Applicazioni interraste

## Dimensioni Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11

Dispersioni termiche q [W/m]						
COOLMANT	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T <sub>B</sub> [°C]				
		6°	8°	10°	12°	14°
125/225 - SDR 11	0,233	-0,9	-0,5	0,0	0,5	0,9
140/225 - SDR 11	0,282	-1,1	-0,6	0,0	0,6	1,1
160/250 - SDR 11	0,299	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
180/280 - SDR 11	0,303	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
200/315 - SDR 11	0,296	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
225/315 - SDR 11	0,385	-1,5	-0,8	0,0	0,8	1,5
250/355 - SDR 11	0,373	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
280/400 - SDR 11	0,366	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
315/450 - SDR 11	0,370	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5



## Dimensioni Ø 125 - 315 mm / SDR 17

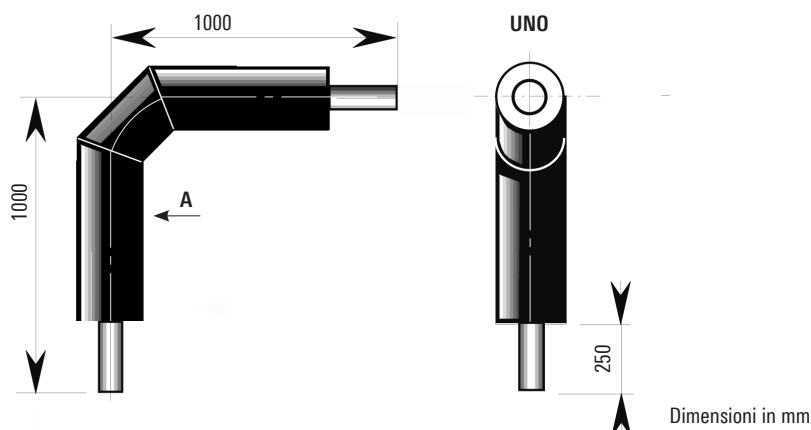
Dispersioni termiche q [W/m]						
COOLMANT	Valore U [W/mK]	Temperatura d'esercizio media T <sub>B</sub> [°C]				
		6°	8°	10°	12°	14°
125/225 - SDR 17	0,234	-0,9	-0,5	0,0	0,5	0,9
140/225 - SDR 17	0,284	-1,1	-0,6	0,0	0,6	1,1
160/250 - SDR 17	0,301	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
180/280 - SDR 17	0,305	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
200/315 - SDR 17	0,299	-1,2	-0,6	0,0	0,6	1,2
225/315 - SDR 17	0,389	-1,6	-0,8	0,0	0,8	1,6
250/355 - SDR 17	0,378	-1,5	-0,8	0,0	0,8	1,5
280/400 - SDR 17	0,373	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5
315/450 - SDR 17	0,374	-1,5	-0,7	0,0	0,7	1,5

Tipo di posa COOLMANT: 2 tubi interrati  
 Distanza tra i tubi: a = 0,10 m  
 Altezza reinterro: H = 0,60 m  
 Temperatura del terreno: T<sub>E</sub> = 10,00°C  
 Conducibilità del terreno: λ<sub>E</sub> = 1,2 W/mK  
 Conducibilità della schiuma in PUR: λ<sub>PU</sub> = 0,024 W/mK  
 Conducibilità del tubo in PE: λ<sub>PE</sub> = 0,40 W/mK  
 Conducibilità della guaina in PE: λ<sub>PE</sub> = 0,33 W/mK

**Dispersione termica in esercizio:**  
 $q = U (T_B - T_E)$  [W/m]  
 U = dispersione termica unitaria [W/mK]  
 T<sub>B</sub> = temperatura media di esercizio [°C]  
 T<sub>E</sub> = 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°



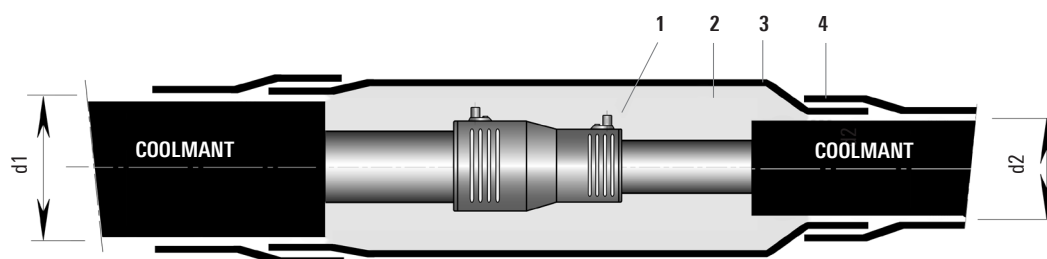
## Dimensioni Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 11

Tipo	Pollici	Tubo interno PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m
125/225	5"	125 x 11,4	225 x 6,9	8,203
140/225	-	140 x 12,7	225 x 6,9	10,315
160/250	6"	160 x 14,6	250 x 6,2	13,437
180/280	7"	180 x 16,4	280 x 6,9	17,018
200/315	8"	200 x 18,2	315 x 7,7	21,021
225/315	9"	225 x 20,5	315 x 7,7	26,590
250/355	10"	250 x 22,7	355 x 5,6	32,878
280/400	11"	280 x 25,4	400 x 6,3	41,259
315/450	12"	315 x 28,6	450 x 7,0	52,198

## Dimensioni Ø 125 ÷ 315 mm / SDR 17

Tipo	Pollici	Tubo interno PE d x s mm	Guaina esterna D x s1 mm	Volume tubo interno l/m
125/225	5"	125 x 7,4	225 x 6,9	9,230
140/225	-	140 x 8,3	225 x 6,9	11,960
160/250	6"	160 x 9,5	250 x 6,2	15,610
180/280	7"	180 x 10,7	280 x 6,9	19,760
200/315	8"	200 x 11,9	315 x 7,7	24,380
225/315	9"	225 x 13,4	315 x 7,7	30,850
250/355	10"	250 x 14,8	355 x 5,6	38,150
280/400	11"	280 x 16,6	400 x 6,3	47,840
315/450	12"	315 x 18,7	450 x 7,0	60,520

# Kit ripristino giunzione con manicotto - muffola termoretraibile

Dimensioni  $\varnothing 76 \div 450$  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

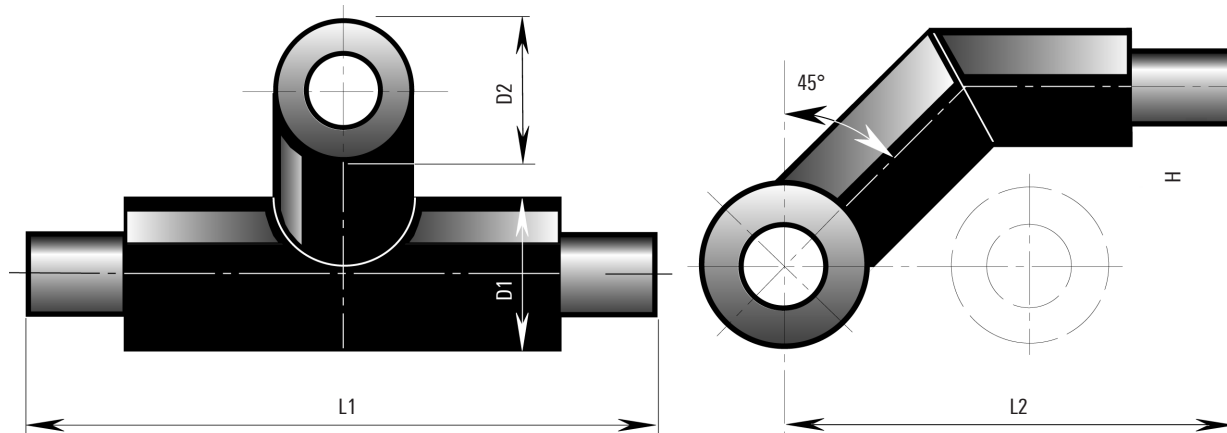
## COOLMANT – COOLMANT

$\varnothing d2$	225	250	280	315	355	400	450
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

Raccordi di giunzione per tubo PE; vedere CLM 8.350

# Derivazione a TEE preisolata

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



Dimensioni Ø 125 ÷ 350 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

A RICHIESTA: la derivazione a TEE può essere fabbricata con diametri e misure diverse da quelle riportate in tabella

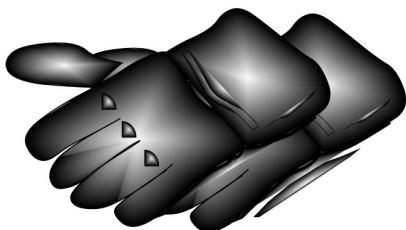
# Materiale isolante

Confezione con schiuma in PUR ( $\varnothing$  125 ÷ 315 mm)

## 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 poliuretana PUR ( $\varnothing$ 125 ÷ 315 mm)

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

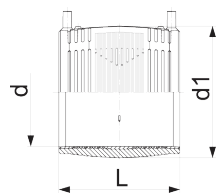
La quantità necessaria di schiuma poliuretana viene fornita in confezioni predosate e adatte ai diversi componenti del sistema COOLMANT.

Per eseguire la miscelazione il componente B deve essere miscelato con A (contenitore più grande) al momento dell'utilizzo; rispettare le prescrizioni di sicurezza riportate nelle istruzioni allegate ad ogni singola fornitura.



# Raccordi a polifusione per tubo PE

## Manicotto

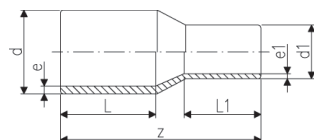


### Acqua fredda, 16 bar

Materiale: PE 100 / SDR 11

Tubo in PE mm	d mm	d1 mm	L mm
125 x 11,4	125	154	158
140 x 12,7	140	172	168
160 x 14,6	160	196	180
180 x 16,4	180	219	194
200 x 18,2	200	244	208
225 x 20,5	225	273	224
250 x 22,7	250	304	244
280 x 25,4	280	340	252
315 x 28,6	315	382	268

## Manicotto ridotto

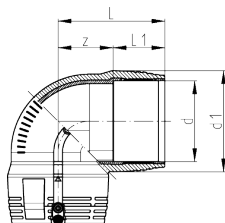


### Acqua fredda, 16 bar

Materiale: PE 100 / SDR 11

Tubo in PE mm	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm
125 x 11,4/110 x 10,0	125	110	92	86	212
140 x 12,7/125 x 11,4	140	125	110	90	235
160 x 14,6/140 x 12,7	160	140	120	110	260
180 x 16,4/160 x 14,6	180	160	107	102	255
200 x 18,2/180 x 16,4	200	180	117	107	265
225 x 20,5/200 x 18,2	225	200	122	117	280
250 x 22,7/225 x 20,5	250	225	130	120	332
280 x 25,4/250 x 22,7	280	250	140	130	340
315 x 28,6/280 x 25,4	315	280	150	139	365

## Curva a 90°

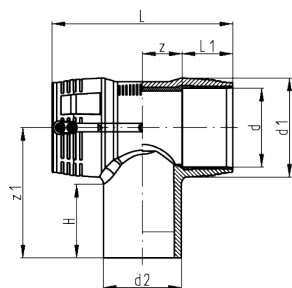


### Acqua fredda, 16 bar

Materiale: PE 100 / SDR 11

Tubo in PE mm	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm
125 x 11,4	125	151	142	74	68
140 x 12,7*	140	-	-	-	-
160 x 14,6	160	196	178	92	86
180 x 16,4	180	219	195	95	100
200 x 18,2	200	245	265	104	161
225 x 20,5	225	274	305	112	193
250 x 22,7	250	305	335	123	212
280 x 25,4*	280	-	-	-	-
315 x 28,6*	315	-	-	-	-

## Raccordo a TEE



### Acqua fredda, 16 bar

Materiale: PE 100 / SDR 11

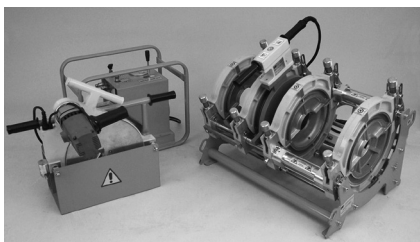
Tubo in PE mm	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm
125 x 11,4	125	161	276	78	60	207	113
140 x 12,7*	140	-	-	-	-	-	-
160 x 14,6	160	196	325	92	71	206	103
180 x 16,4	180	225	344	90	82	250	110
200 x 18,2	200	245	560	104	176	250	117
225 x 20,5	225	274	610	112	193	270	122
250 x 22,7	250	305	667	123	211	288	127
280 x 25,4*	280	-	-	-	-	-	-
315 x 28,6*	315	-	-	-	-	-	-

\*disponibile su richiesta, così come altri raccordi e riduzioni per la classe di tubi SDR 17

(Fonte: Georg Fischer AG)

# Tecniche alternative di giunzione per tubo PE

## Saldatura di testa



(Fonte: PF-Schweisstechnologie GmbH)

## Giunto per tubo PE



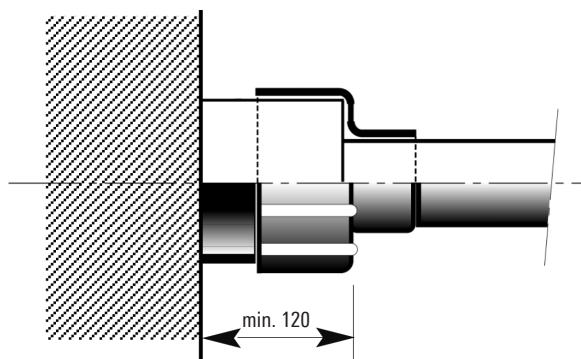
**per la giunzione di:**  
plastica con plastica o  
plastica con tubi in metallo  
Ø 40 ÷ 250 mm

(Fonte: Straub Werke AG)

Le tipologie di giunzioni sopra riportate sono disponibili solo a richiesta.

# Manicotto di testa Water Stop

Negli edifici e nei pozzetti, il manicotto termoretraibile ha la funzione di proteggere l'isolamento in PUR dalla presenza di acqua sul lato anteriore dei tubi COOLMANT.



## Nota importante per il montaggio

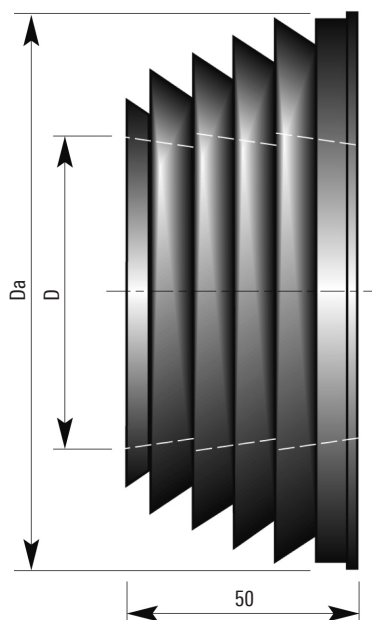
I manicotti termoretraibili devono essere infilati sull'estremità dei tubi COOLMANT prima di saldare i tubi di servizio e, durante la saldatura, vanno protetti dall'effetto del calore

## Materiale:

Poliolfina reticolata termoretraibile  
rivestita di sigillante



# Anelli passamuro



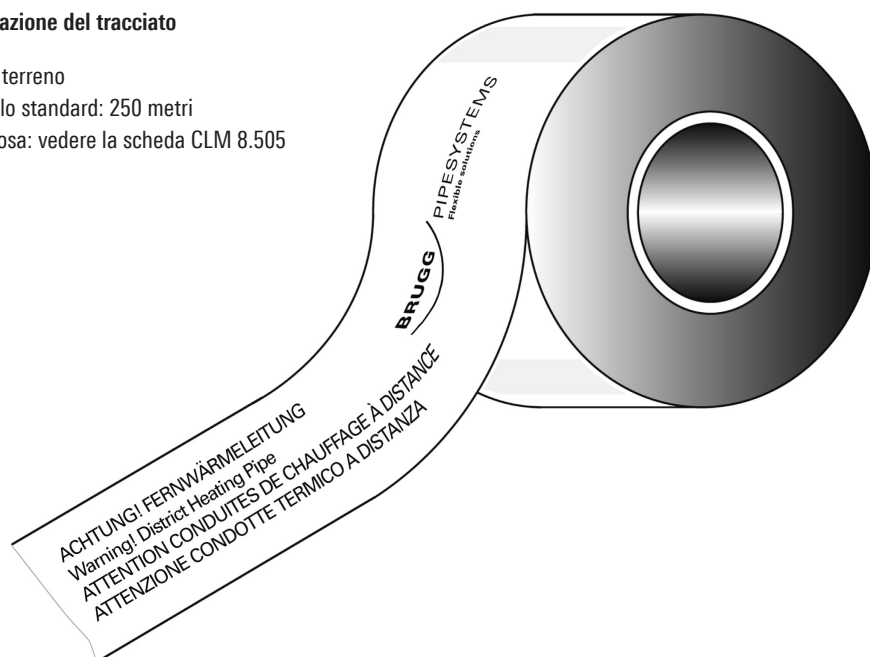
## COOLMANT

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

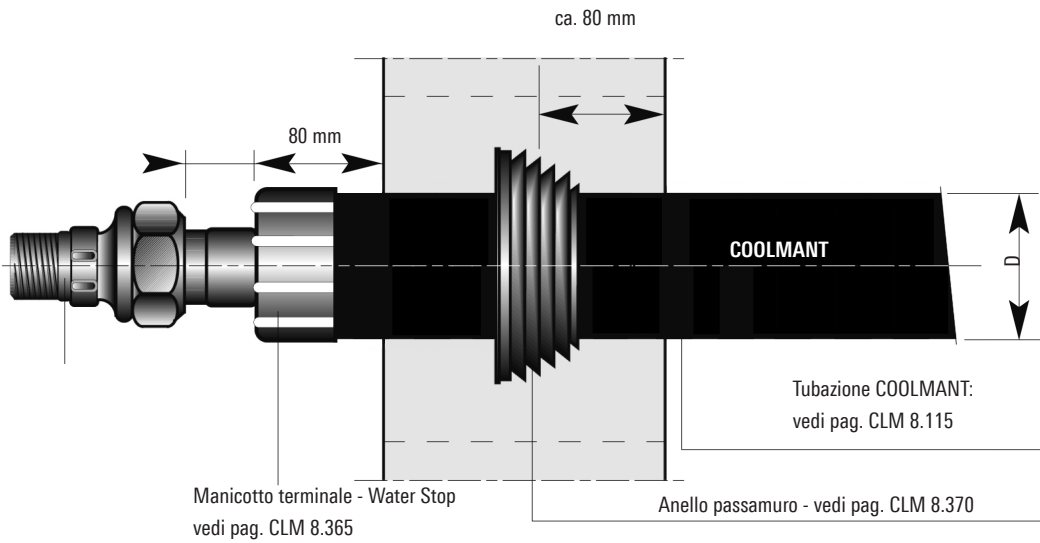
Dimensioni in mm

## Nastro di segnalazione del tracciato

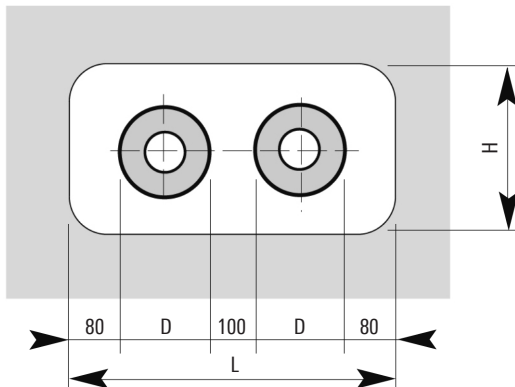
- Per la posa nel terreno
- Lunghezza rotolo standard: 250 metri
- Profondità di posa: vedere la scheda CLM 8.505



# Ingresso in edifici



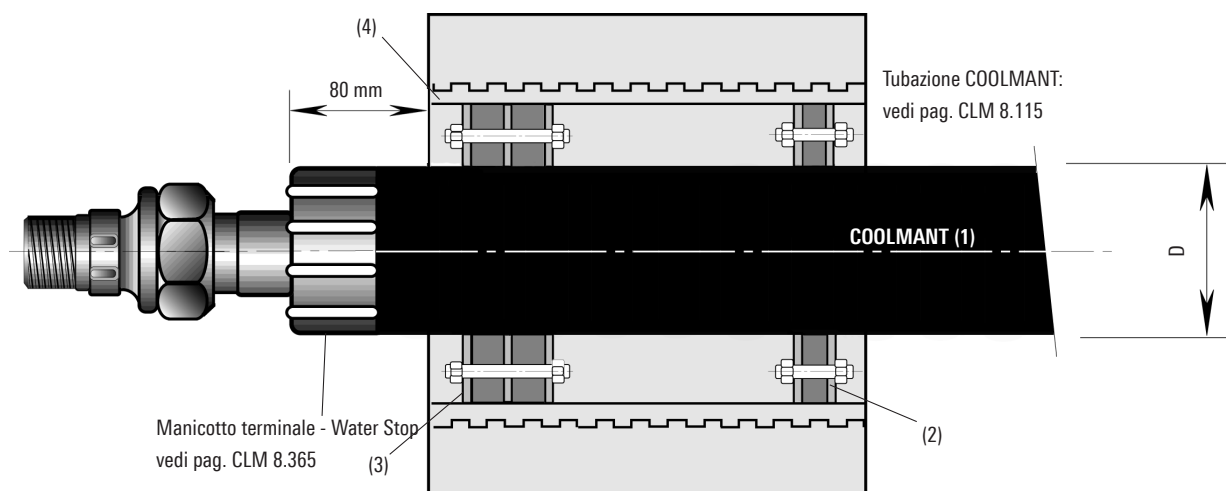
## Foratura di passaggio



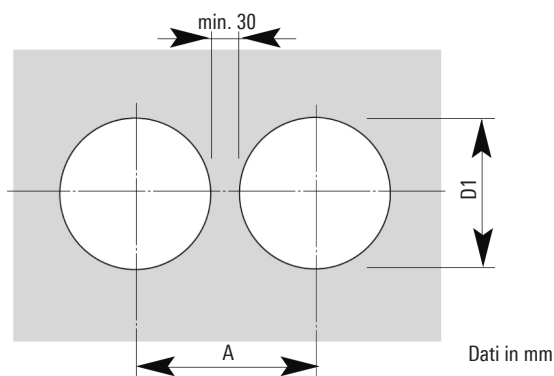
Dimensioni in mm

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 Ø D mm	D1 mm	A 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.

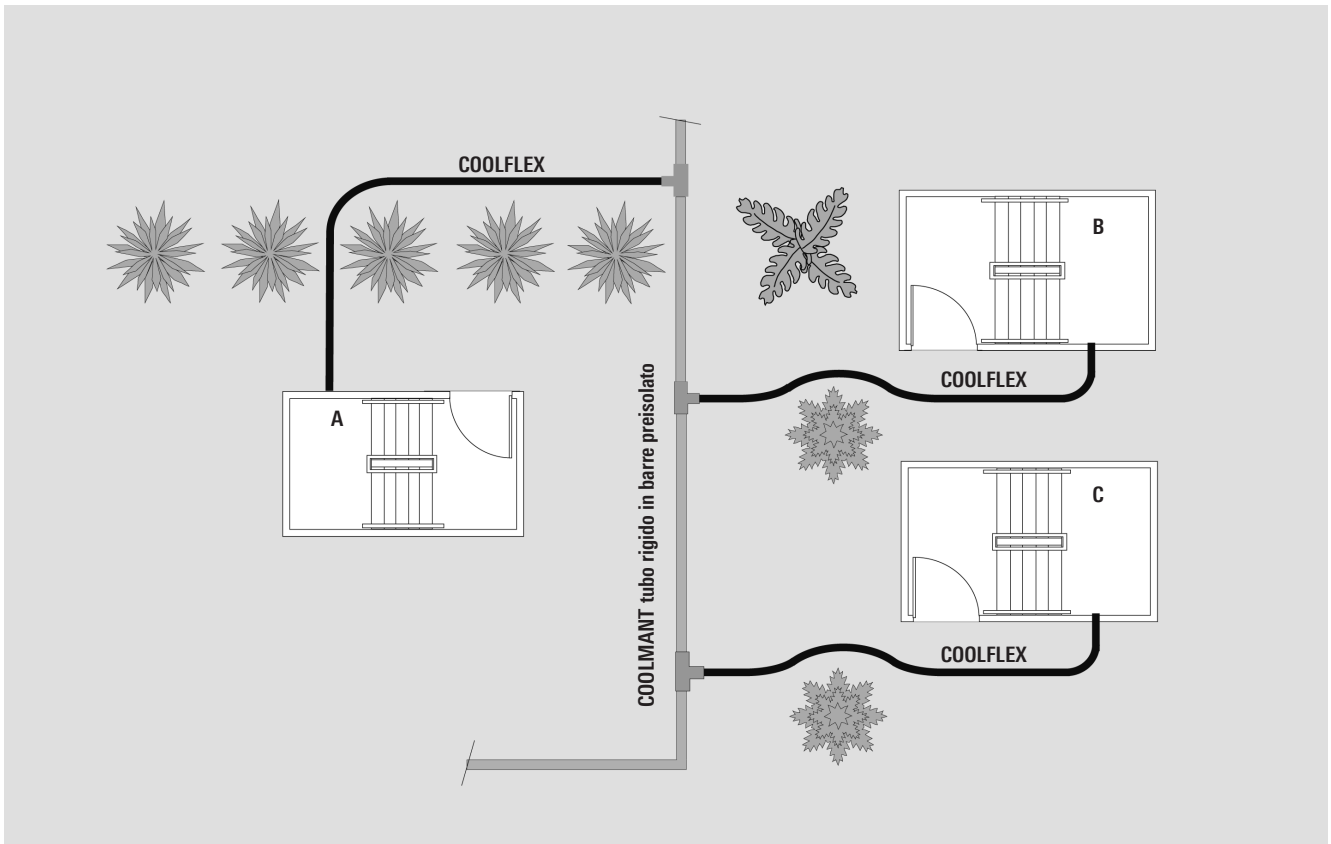
## Legenda

- 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

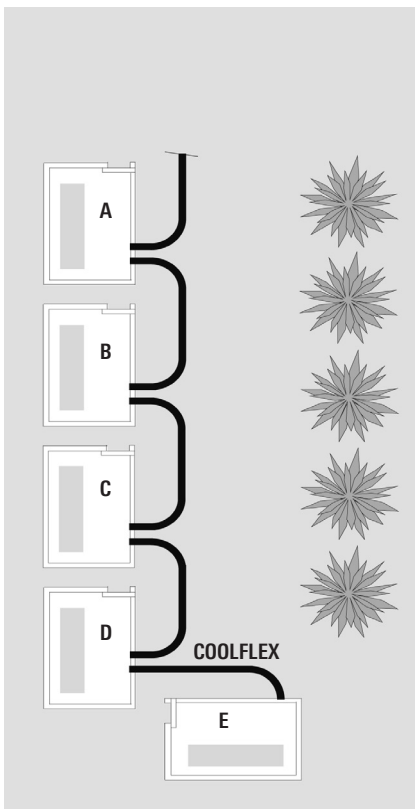
\* Versione idonea per acqua in pressione fino a 0,5 bar

# Metodo di posa

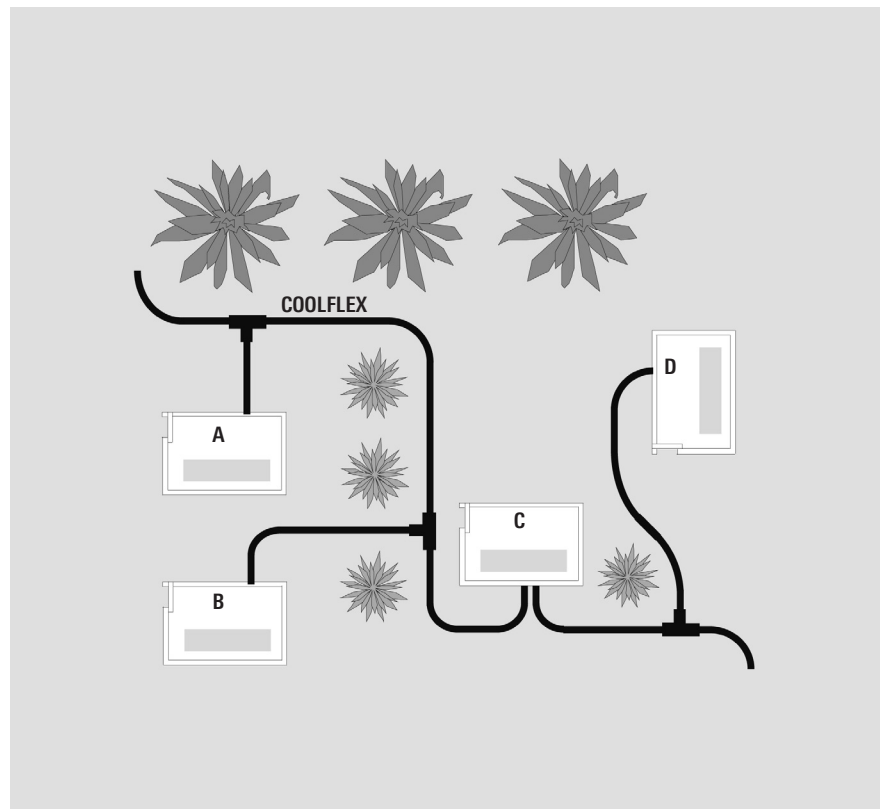
## Giunzione tubazione flessibile COOLFLEX – tubazione in barre COOLMANT



## Metodo a cucitura

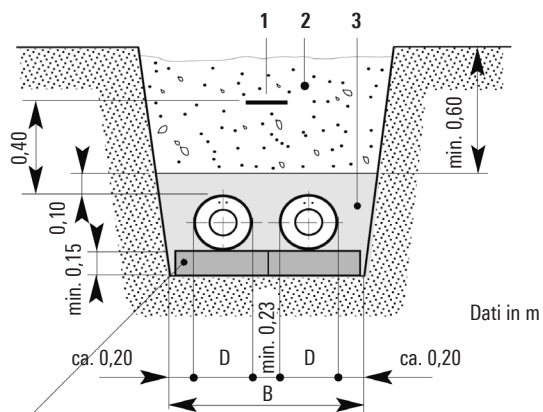


## Collegamento COOLFLEX – COOLFLEX



# Dimensioni degli scavi

Sezioni dello scavo, 2 tubazioni COOLMANT (Ø 125 ÷ 315 mm)



Supporto tubi in polistirolo  
o sacchi di sabbia

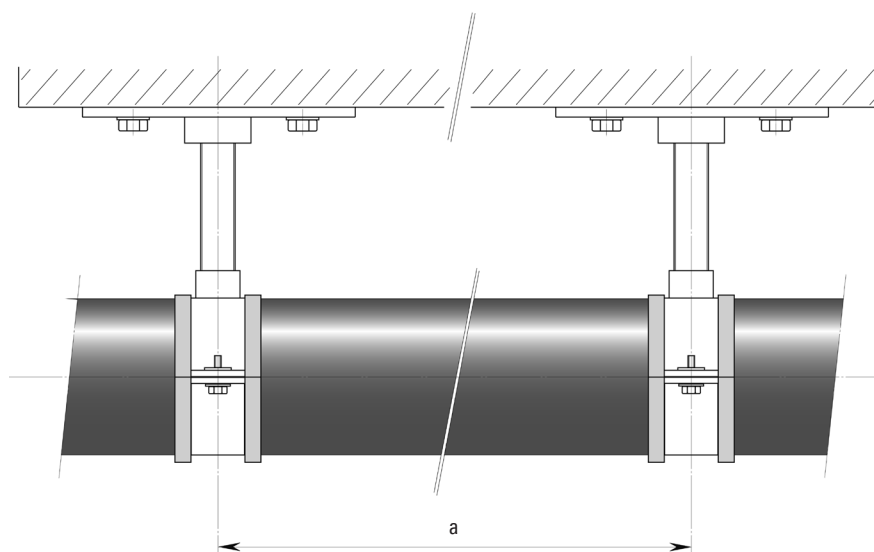
- 1 nastro di segnalazione presenza tubazioni; vedere pag. CLM 8.370
- 2 materiale di riempimento scavo
- 3 sabbia lavata - granulometria max. 8 mm

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 <sup>^</sup> = 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 RSt075.

# 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	2,6
200/315	38,0	2,8
225/315	45,7	3,1
250/355	56,8	3,3
280/400	71,4	3,6
315/450	90,3	3,9