BI-TUBO CORRUGATO INOX SOLARE CON ISOLAMENTO IN AEROGEL

Descrizione

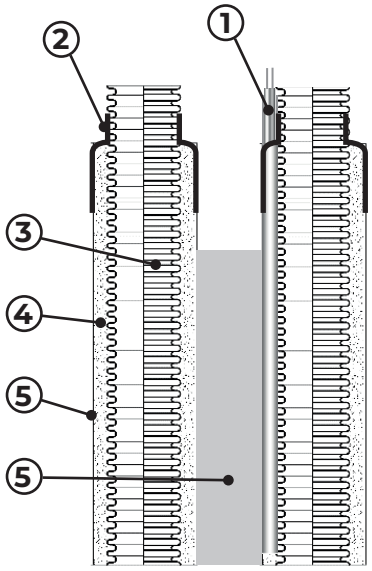
Sistema completo di bi-tubo precoibentato per impianti solari. Il sistema è costituito da un doppio tubo ad elevata flessibilità, derivante dalla corrugazione, realizzato in acciaio inossidabile di tipo austenitico INOX AISI 316L e isolato con un materassino ad alta resistenza termica saturato di Aerogel.

Il tutto è ricoperto da una guaina protettiva in PVC ad alta resistenza chimica e meccanica, tra la quale e l'isolamento è alloggiato un cavo elettrico per comunicare con la sonda di temperatura del collettore solare.



Componenti

1. Cavo elettrico per sensore di temperatura
2. Pellicola termoretraibile
3. Tubo inox
4. Isolamento Aerogel
5. Rivestimento protettivo in PCV



Bi-tubo tipo INOX

Bi-tubo in acciaio inox corrugato realizzato in conformità alla norma europea 1.4404/AISI 316L.
Trattasi di tubo realizzato in acciaio inossidabile di alta qualità con un contenuto molto ridotto di carbonio, con l'aggiunta di cromo e di nichel. Tale composizione garantisce al tubo una bassa corrosività, alta resistenza e flessibilità.

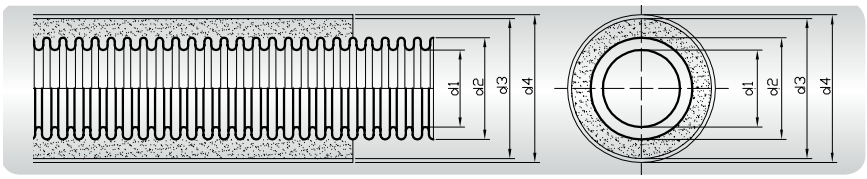


TERMOIDROSOLAR S.r.l. · Via Primo Maggio n. 3, 20010 Buscate (MI) – Italia
Tel: 0331 517604 | Email: info@trademarket.it | Web: www.termoidrosolar.it

Dati tecnici

Tubo inox	Simbolo	DN 12		DN 16		DN 20		DN 25		DN 32	DN 40
Spessore dell'isolante [mm]	g_a	5	10	5	10	5	10	5	10	10	10
Diametro interno del tubo [mm]	d1	11.8		16.6		20.9		25.1		32.8	40.8
Diametro esterno del tubo [mm]	d2	15.8		21.4		26.4		32.8		39.6	49.8
Tolleranza [mm]	w	0.2						0.3			
Raggio min. di curvatura [mm]	R_g	20		25		30		35		40	60
Pressione nominale secondo la norma DIN EN ISO 10380/SF4	p_{max}	16		10		10		6		4	2.5
Massa unitaria del tubo [kg/m]*	m_{jr}	0.53	0.73	0.673	0.906	0.787	1.115	0.908	1.262	2.133	2.604
Resistenza termica [mK/W]*	R_i	5.31	8.61	4,20	7.03	3.54	6.06	3.03	5.29	4.47	3.66
Distanza assiale tra i tubi [mm]*	L2	51.8	61.8	57.4	67.4	62.4	72.4	67.8	77.8	85.6	96.7
Diametro esterno del tubo [mm]*	d4	26.8	36.8	32.4	42.4	37.4	47.4	42.8	52.8	60.6	71.7

*i valori si riferiscono all'intero prodotto finito: doppio tubo con isolamento, cavo e PVC.



Isolamento di Aerogel e guaina protettiva in PVC

Il materassino ad alta resistenza termica saturato di Aerogel ha proprietà termoisolanti uniche, essendo composto da nanosfere di silice formanti una struttura nanoporosa (avente il μ Mu, coefficiente d'attrito dell'aria, infinitesimale) molto fitta, inglobante aria fino al punto di costituirne il 99,8% del volume, producendo il tipico rallentamento nel trasporto di calore, conseguendo la sua peculiare bassissima conduttività termica minimizzando così l'impatto convettivo e radiativo.



Il rivestimento di guaina in PVC rinforzato con tessitura a trama ed ordito, caricata con ossido di titanio conferisce all'assieme la sua particolare resistenza chimica, meccanica ed ai raggi UV.

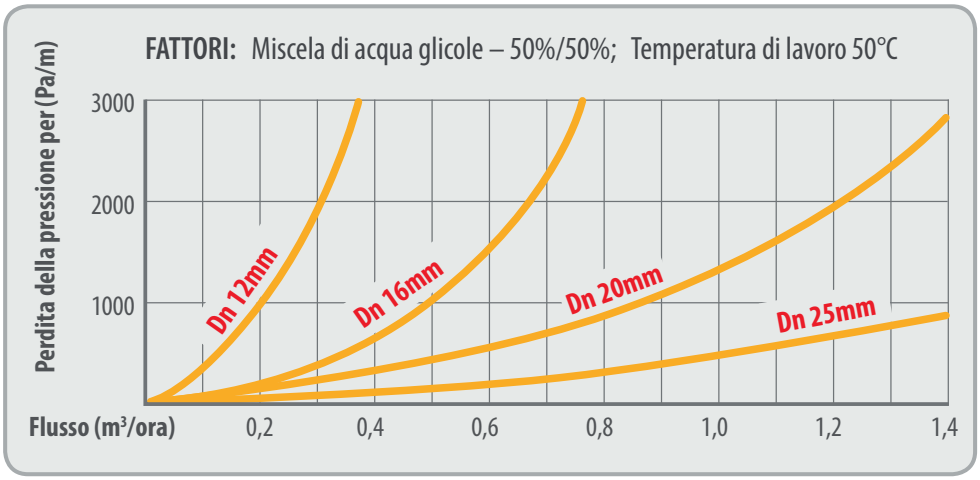
Isolamento Aerogel	
Coefficiente di conducibilità termica (TCC) (secondo la norma EN 12667, tav = 10 °C)	0.018 W/mK
Temperatura massima di applicazione	675 °C
Temperatura di ristagno ammissibile del collettore secondo la norma EN 12975-2	675°C
Classificazione al fuoco secondo la norma EN 13501	A2-s1, d0
Resistenza all'acqua e all'umidità	materiale idrofobo

TERMOIDROSOLAR S.r.l. · Via Primo Maggio n. 3, 20010 Buscate (MI) – Italia
Tel: 0331 517604 | Email: info@trademarket.it | Web: www.termoidrosolar.it

PVC	
Spessore	0.5 mm
Resistenza alla trazione	1800 N/5 cm
Peso	650 g/m2
Classificazione al fuoco secondo la norma EN 13501	B1-s2, d0
Resistenza ai raggi UV	molto alta

Cavo elettrico	
Tipo	SiHF 2x0.75
Temperatura massima di applicazione	180°C
Involucro aggiuntivo	isolamento in silicone

Grafico delle perdite di carico dei tubi in acciaio INOX AISI 316L



Dimensionamento

Dati di esempio per una tipica casa unifamiliare

1. Quattro consueti collettori solari piatti
2. Portata unitaria secondo il produttore – **92 l/ora**
3. Velocità raccomandata di flusso del fluido vettore – **0,4-1,0 m/s ammesso 0,5 m/s**
4. Soluzione di glicole – **50%**
5. Lunghezza della tubazione di andata/ritorno – **16 mb**

Concentrazione del glicole	30%	40%	50%	60%	70%
Densità di soluzione (kg/m3)	1012	1016	1020	1024	1028
Densità di soluzione (kg/l)	1,015	1,020	1,025	1,030	1,035

TERMOIDROSOLAR S.r.l. · Via Primo Maggio n. 3, 20010 Buscate (MI) – Italia
Tel: 0331 517604 | Email: info@trademarket.it | Web: www.termoidrosolar.it

Il diametro della stessa viene calcolato secondo la seguente formula:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times w \times \rho}}$$

dove:
d – diametro della tubazione (m)
Q – fattore di portata di flusso negli apparati di progetto (kg/s)
w – fattore di velocità di flusso (m/s)
ρ – fattore di densità di flusso (kg/m3)

Q = 92x4=368 l/h cioè 0,105 kg/s

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 0{,}105}{3{,}14 \times 0{,}5 \times 1020}} = 0{,}016 \text{ m}$$

In questo modo è stato dimensionato il tubo Dn 16 mm in acciaio INOX AISI 316L corrugato, con diametro effettivo interno di 16,1mm.

L'effettiva velocità di flusso viene verificata secondo la seguente formula:

$$w = \frac{Q}{A}$$

dove:
w – fattore velocità di flusso (m/s)
Q – attore di portata di flusso negli apparati di progetto (kg/s)
A – superficie della sezione del tubo (m2)

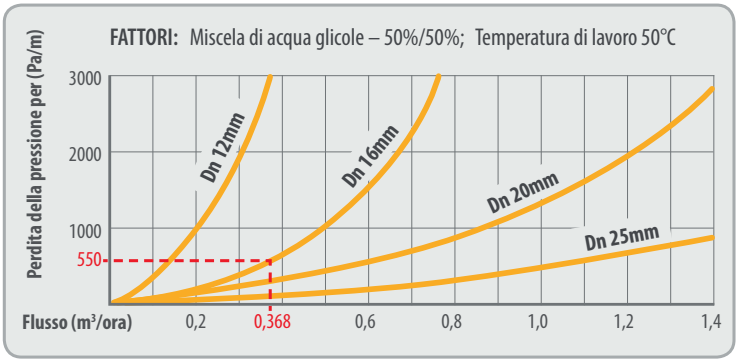
Q = 0,105 kg/s cioè 0,000103 m3/s

$$w = \frac{0{,}000103}{0{,}000203} = 0{,}51 \text{ m/s}$$

La velocità effettiva è corretta. É stato selezionato il tubo Dn 16mm in acciaio inox.

Calcolo delle perdite di carico per una tubazione Dn 16mm in acciaio inox.

Q = 92x4=368 l/h cioè 0,368 m3/h



Perdita di carico per Q = 0,368 m3/h risulta 550 Pa/m
La perdita di carico per un'intera tubazione di andata-ritorno è dunque

Δp = 16x550 = 8800 Pa cioè 0,88 m

TERMOIDROSOLAR S.r.l. · Via Primo Maggio n. 3, 20010 Buscate (MI) – Italia
Tel: 0331 517604 | Email: info@trademarket.it | Web: www.termoidrosolar.it