

BENTELER 

Distribution



TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CIRCUITI OLEODINAMICI



TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CIRCUITI OLEODINAMICI

CAMPO D'IMPIEGO

I tubi di questo tipo vengono impiegati prevalentemente quali condutture a pressione in impianti idraulici e pneumatici.

Composizione chimica in percentuale (analisi di colata)

Tipo di acciaio	C	Mn	Si	P	S
	max	max	max	max	max
St 37.4	0,17	$\geq 0,35$	0,35	0,040	0,040
St 52.4	0,22	$\leq 1,60$	0,55	0,040	0,035
E 235	0,17	1,20	0,35	0,025	0,015

Caratteristiche meccaniche

Tipo di acciaio	R min	Rs min	A min	Stato di fornitura
	N/mm ²	N/mm ²	%	
St 37.4	340/480	235	25	NBK
St 52.4	500/650	355	21	NBK
E 235	340/480	235	25	+N

STATO DI FORNITURA:

NORMALIZZATO (N sec. EN10305 / NBK sec. DIN 2391)

Dopo la formatura a freddo, questi tubi vengono sottoposti a trattamento termico sotto gas protettivo ad una temperatura al di sopra del punto critico superiore.

PROTEZIONE DELLE SUPERFICI:

I tubi vengono abitualmente forniti con le seguenti protezioni anticorrosive:

Tubi con diametro interno $2 < 6$ mm: trattati internamente ed esternamente con olio minerale.

Tubi con diametro interno ≥ 6 mm: trattati internamente ed esternamente con olio minerale o su richiesta fosfatati (bonderizzati).

Oppure

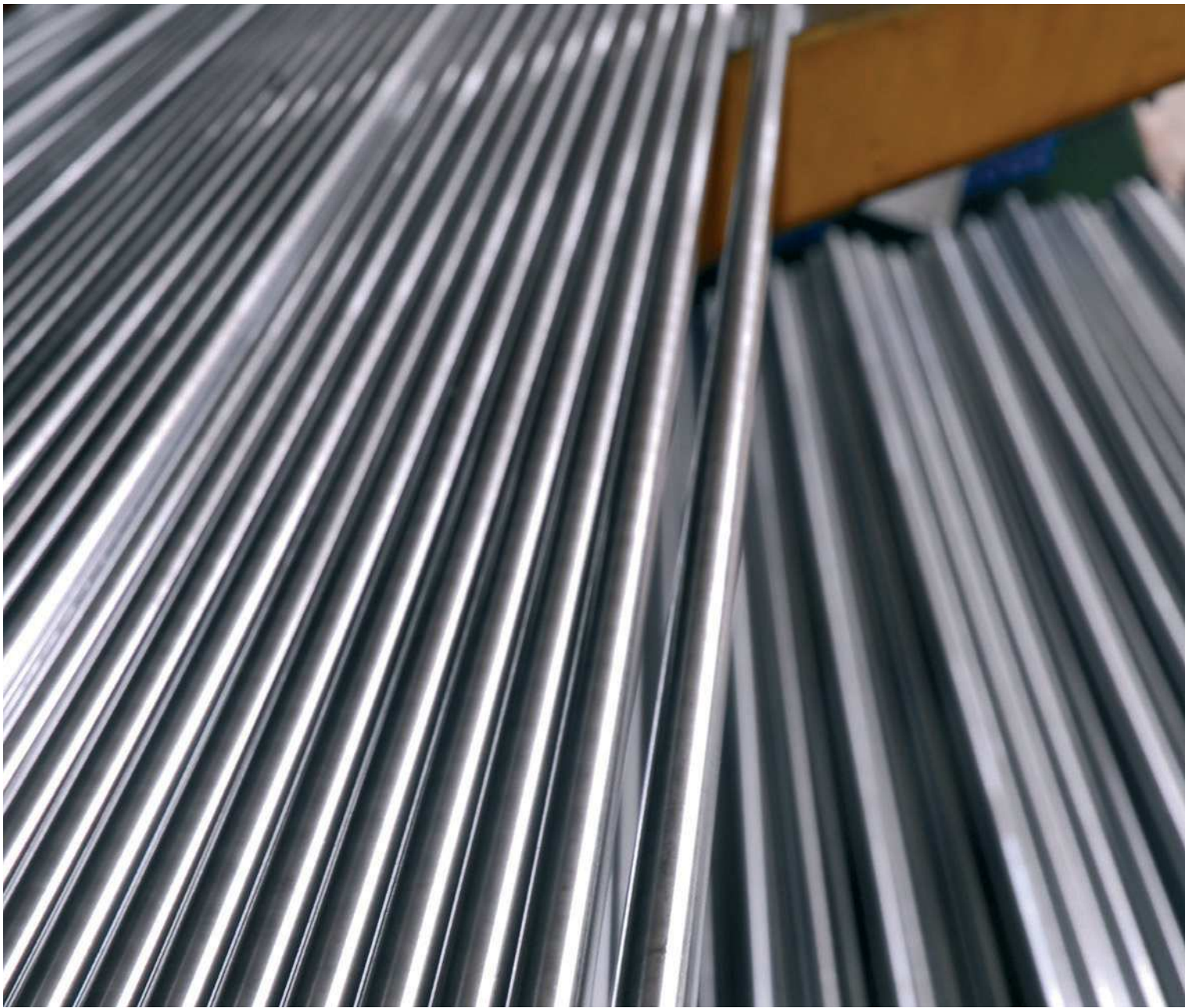
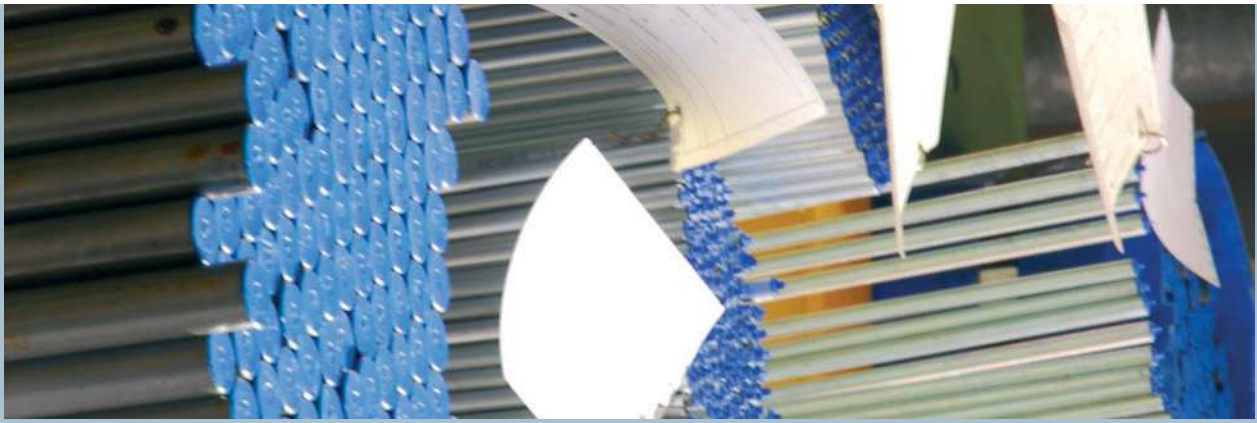
I tubi vengono zincati galvanicamente all'esterno senza cromo esavalente, con uno spessore standard di 8/12 μ m e protetti da successiva passivazione bianca o argento. A richiesta possono essere forniti tubi con uno spessore di zinco superiore (12-25 μ m, oltre 25 μ m) e con una passivazione di colore blu o verde oliva.

Tutte le estremità dei tubi sono chiuse da tappi o da protezioni di plastica.

LUNGHEZZE: commerciali da 6 metri.

MARCATURE: su tutti i tubi sono riportati i seguenti dati: - marchio del fabbricante, qualità dell'acciaio, norme di riferimento.

CERTIFICATI: corrediamo la fornitura dei relativi certificati di provenienza riportanti le analisi chimiche e le prove meccaniche riferite alle norme di produzione.



TOLLERANZE DIMENSIONALI TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CIRCUITI OLEODINAMICI

Diametro esterno		Spessore		Diametro interno		Sezione di flusso	Peso
Nom.	Toll.	Nom.	Toll.	Nom.	Toll.		
mm	mm	mm	%	mm	mm	cm ²	Kg/m
4	± 0,1	0,5	± 20	3	± 0,30	0,071	0,043
	± 0,1	1	± 20	2	± 0,30	0,031	0,074
5	± 0,1	0,75	± 20	3,5	± 0,30	0,096	0,079
	± 0,1	1	± 20	3	± 0,30	0,071	0,099
6	± 0,1	1	± 15	4	± 0,25	0,13	0,123
	± 0,1	1,5	± 15	3	± 0,30	0,071	0,166
7	± 0,1	2	± 15	2	± 0,40	0,031	0,197
	± 0,1	1	± 15	5	± 0,25	0,24	0,148
8	± 0,1	1,5	± 15	4	± 0,30	0,13	0,204
	± 0,1	2	± 15	3	± 0,40	0,071	0,246
8	± 0,1	1	± 15	6	± 0,20	0,173	0,173
	± 0,1	1,5	± 15	5	± 0,30	0,24	0,240
10	± 0,1	2	± 15	4	± 0,35	0,13	0,296
	± 0,1	2,5	± 15	3	± 0,40	0,71	0,339
10	± 0,1	1	± 10	8	± 0,20	0,5	0,222
	± 0,1	1,5	± 10	7	± 0,25	0,38	0,314
11	± 0,1	2	± 10	6	± 0,30	0,28	0,395
	± 0,1	2,5	± 10	5	± 0,35	0,2	0,462
11	± 0,1	3	± 10	4	± 0,45	0,13	0,519
	± 0,08	1	± 10	9	± 0,15	0,64	0,247
12	± 0,08	1,5	± 10	8	± 0,20	0,5	0,351
	± 0,08	2	± 10	7	± 0,25	0,38	0,444
12	± 0,08	2,5	± 10	6	± 0,25	0,28	0,524
	± 0,08	3	± 10	5	± 0,40	0,2	0,592
13	± 0,08	1	± 10	10	± 0,15	0,79	0,271
	± 0,08	1,5	± 10	9	± 0,20	0,64	0,389
14	± 0,08	2	± 10	8	± 0,25	0,5	0,493
	± 0,08	2,5	± 10	7	± 0,25	0,38	0,586
14	± 0,08	3	± 10	6	± 0,40	0,28	0,666
	± 0,08	1	± 10	11	± 0,08	0,95	0,296
15	± 0,08	1,5	± 10	10	± 0,15	0,79	0,425
	± 0,08	2	± 10	9	± 0,20	0,64	0,543
16	± 0,08	2,5	± 10	8	± 0,25	0,5	0,647
	± 0,08	3	± 10	7	± 0,30	0,38	0,740
16	± 0,08	1	± 10	12	± 0,08	1,13	0,321
	± 0,08	1,5	± 10	11	± 0,15	0,95	0,462
17	± 0,08	2	± 10	10	± 0,20	0,79	0,592
	± 0,08	2,5	± 10	9	± 0,25	0,64	0,709
18	± 0,08	3	± 10	8	± 0,30	0,5	0,814
	± 0,08	1	± 10	13	± 0,08	1,33	0,345
18	± 0,08	1,5	± 10	12	± 0,15	1,13	0,499
	± 0,08	2	± 10	11	± 0,20	0,95	0,641
19	± 0,08	2,5	± 10	10	± 0,25	0,79	0,770
	± 0,08	3	± 10	9	± 0,30	0,64	0,888
19	± 0,08	1	± 10	14	± 0,08	1,54	0,370
	± 0,08	1,5	± 10	13	± 0,08	1,33	0,536
20	± 0,08	2	± 10	12	± 0,15	1,13	0,691
	± 0,08	2,5	± 10	11	± 0,20	0,95	0,832
21	± 0,08	3	± 10	10	± 0,30	0,79	0,962
	± 0,08	1	± 10	15	± 0,08	1,77	0,395
22	± 0,08	1,5	± 10	14	± 0,08	1,54	0,573
	± 0,08	2	± 10	13	± 0,08	1,33	0,740
23	± 0,08	2,5	± 10	12	± 0,20	1,13	0,894
	± 0,08	3	± 10	11	± 0,20	0,95	1,036
24	± 0,08	1	± 10	16	± 0,08	2,01	0,419
	± 0,08	1,5	± 10	15	± 0,08	1,77	0,610
25	± 0,08	2	± 10	14	± 0,08	1,54	0,789
	± 0,08	2,5	± 10	13	± 0,20	1,33	0,956

Diametro esterno		Spessore		Diametro interno		Sezione di flusso	Peso
Nom.	Toll.	Nom.	Toll.	Nom.	Toll.		
mm	mm	mm	%	mm	mm	cm ²	Kg/m
20	± 0,08	3	± 10	12	± 0,20	1,13	1,110
	± 0,08	1	± 10	18	± 0,08	2,55	0,469
	± 0,08	1,5	± 10	17	± 0,08	2,27	0,684
	± 0,08	2	± 10	16	± 0,08	2,01	0,888
	± 0,08	2,5	± 10	15	± 0,15	1,77	1,079
	± 0,08	3	± 10	14	± 0,20	1,54	1,258
	± 0,08	3,5	± 10	13	± 0,30	1,33	1,424
	± 0,08	4	± 10	12	± 0,35	1,13	1,578
	± 0,08	1	± 10	20	± 0,12	3,14	0,518
	± 0,08	1,5	± 10	19	± 0,08	2,84	0,758
22	± 0,08	2	± 10	18	± 0,08	2,55	0,986
	± 0,08	2,5	± 10	17	± 0,15	2,27	1,202
	± 0,08	3	± 10	16	± 0,15	2,01	1,406
	± 0,08	3,5	± 10	15	± 0,20	1,77	1,597
	± 0,08	4	± 10	14	± 0,30	1,54	1,776
	± 0,08	1	± 10	22	± 0,12	3,8	0,567
	± 0,08	1,5	± 10	21	± 0,08	3,46	0,832
	± 0,08	2	± 10	20	± 0,08	3,14	1,085
	± 0,08	2,5	± 10	19	± 0,08	2,84	1,326
	± 0,08	3	± 10	18	± 0,15	2,55	1,554
	± 0,08	3,5	± 10	17	± 0,15	2,27	1,769
	± 0,08	4	± 10	16	± 0,20	2,01	1,973
	± 0,08	1	± 10	23	± 0,12	4,16	0,592
	± 0,08	1,5	± 10	22	± 0,08	3,8	0,869
	± 0,08	2	± 10	21	± 0,08	3,46	1,134
25	± 0,08	2,5	± 10	20	± 0,08	3,14	1,387
	± 0,08	3	± 10	19	± 0,15	2,84	1,628
	± 0,08	3,5	± 10	18	± 0,15	2,55	1,856
	± 0,08	4	± 10	17	± 0,20	2,27	2,072
	± 0,08	4,5	± 10	16	± 0,20	2,01	2,275
	± 0,08	5	± 10	15	± 0,30	1,77	2,466
	± 0,08	1	± 10	24	± 0,12	4,52	0,617
	± 0,08	1,5	± 10	23	± 0,08	4,16	0,906
	± 0,08	2	± 10	22	± 0,08	3,8	1,184
	± 0,08	2,5	± 10	21	± 0,08	3,46	1,449
	± 0,08	3	± 10	20	± 0,15	3,14	1,702
	± 0,08	3,5	± 10	19	± 0,15	2,84	1,942
	± 0,08	4	± 10	18	± 0,15	2,55	2,170
	± 0,08	4,5	± 10	17	± 0,20	2,27	2,386
	± 0,08	5	± 10	16	± 0,30	2,01	2,589
27	± 0,08	1	± 10	25	± 0,12	4,91	0,641
	± 0,08	1,5	± 10	24	± 0,08	4,52	0,943
	± 0,08	2	± 10	23	± 0,08	4,16	1,233
	± 0,08	2,5	± 10	22	± 0,08	3,8	1,511
	± 0,08	3	± 10	21	± 0,15	3,46	1,776
	± 0,08	3,5	± 10	20	± 0,15	3,14	2,028
	± 0,08	4	± 10	19	± 0,15	2,84	2,269
	± 0,08	4,5	± 10	18	± 0,15	2,55	2,497
	± 0,08	5	± 10	17	± 0,20	2,27	2,713
	± 0,08	1	± 10	26	± 0,12	5,31	0,666
28	± 0,08	1,5	± 10	25	± 0,08	4,91	0,980
	± 0,08	2	± 10	24	± 0,08	4,52	1,282
	± 0,08	2,5	± 10	23	± 0,08	4,16	1,572
	± 0,08	3	± 10	22	± 0,15	3,8	1,850
	± 0,08	3,5	± 10	21	± 0,15	3,46	2,115
	± 0,08	4	± 10	20	± 0,15	3,14	2,368
	± 0,08	4,5	± 10	19	± 0,15	2,84	2,608
	± 0,08	5	± 10	18	± 0,20	2,55	2,836

TOLLERANZE DIMENSIONALI TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CIRCUITI OLEODINAMICI

Diametro esterno		Spessore		Diametro interno		Sezione di flusso	Peso
Nom.	Toll.	Nom.	Toll.	Nom.	Toll.		
mm	mm	mm	%	mm	mm	cm ²	Kg/m
30	± 0,08	1,5	± 10	27	± 0,08	5,73	1,054
	± 0,08	2	± 10	26	± 0,08	5,31	1,381
	± 0,08	2,5	± 10	25	± 0,08	4,91	1,695
	± 0,08	3	± 10	24	± 0,15	4,52	1,998
	± 0,08	3,5	± 10	23	± 0,15	4,16	2,287
	± 0,08	4	± 10	22	± 0,15	3,8	2,565
	± 0,08	4,5	± 10	21	± 0,15	3,46	2,830
	± 0,08	5	± 10	20	± 0,15	3,14	3,083
	± 0,08	6	± 10	18	± 0,30	2,55	3,551
	± 0,15	1,5	± 10	29	± 0,225	6,61	1,128
32	± 0,15	2	± 10	28	± 0,15	6,16	1,480
	± 0,15	2,5	± 10	27	± 0,15	5,73	1,819
	± 0,15	3	± 10	26	± 0,15	5,31	2,146
	± 0,15	3,5	± 10	25	± 0,15	4,91	2,460
	± 0,15	4	± 10	24	± 0,15	4,52	2,762
	± 0,15	4,5	± 10	23	± 0,15	4,16	3,052
	± 0,15	5	± 10	22	± 0,15	3,8	3,329
	± 0,15	6	± 10	20	± 0,30	3,46	3,847
	± 0,15	1,5	± 10	31	± 0,225	7,55	1,202
	± 0,15	2	± 10	30	± 0,15	7,07	1,578
34	± 0,15	2,5	± 10	29	± 0,15	6,61	1,942
	± 0,15	3	± 10	28	± 0,15	6,16	2,294
	± 0,15	3,5	± 10	27	± 0,15	5,73	2,633
	± 0,15	4	± 10	26	± 0,15	5,31	2,959
	± 0,15	4,5	± 10	25	± 0,15	4,91	3,274
	± 0,15	5	± 10	24	± 0,15	4,52	3,576
	± 0,15	6	± 10	22	± 0,20	3,8	4,143
	± 0,15	1,5	± 10	32	± 0,225	8,04	1,239
	± 0,15	2	± 10	31	± 0,15	7,55	1,628
	± 0,15	2,5	± 10	30	± 0,15	7,07	2,004
35	± 0,15	3	± 10	29	± 0,15	6,61	2,367
	± 0,15	3,5	± 10	28	± 0,15	6,16	2,719
	± 0,15	4	± 10	27	± 0,15	5,73	3,058
	± 0,15	4,5	± 10	26	± 0,15	5,31	3,385
	± 0,15	5	± 10	25	± 0,15	4,91	3,699
	± 0,15	6	± 10	23	± 0,20	4,16	4,291
	± 0,15	1,5	± 10	33	± 0,225	8,55	1,276
	± 0,15	2	± 10	32	± 0,15	8,04	1,677
	± 0,15	2,5	± 10	31	± 0,15	7,55	2,065
	± 0,15	3	± 10	30	± 0,15	7,07	2,441
36	± 0,15	3,5	± 10	29	± 0,15	6,61	2,805
	± 0,15	4	± 10	28	± 0,15	6,16	3,157
	± 0,15	4,5	± 10	27	± 0,15	5,73	3,496
	± 0,15	5	± 10	26	± 0,15	5,31	3,822
	± 0,15	6	± 10	24	± 0,15	4,16	4,439
	± 0,15	1,5	± 10	35	± 0,225	9,62	1,350
	± 0,15	2	± 10	34	± 0,15	9,07	1,776
	± 0,15	2,5	± 10	33	± 0,15	8,55	2,189
	± 0,15	3	± 10	32	± 0,15	8,04	2,589
	± 0,15	3,5	± 10	31	± 0,15	7,55	2,978

Diametro esterno		Spessore		Diametro interno		Sezione di flusso	Peso
Nom.	Toll.	Nom.	Toll.	Nom.	Toll.		
mm	mm	mm	%	mm	mm	cm ²	Kg/m
	± 0,15	4	± 10	30	± 0,15	7,07	3,354
	± 0,15	4,5	± 10	29	± 0,15	6,61	3,718
	± 0,15	5	± 10	28	± 0,15	6,16	4,069
	± 0,15	6	± 10	26	± 0,15	5,31	4,735
40	± 0,15	2	± 10	36	± 0,15	10,13	1,874
	± 0,15	2,5	± 10	35	± 0,15	9,62	2,312
	± 0,15	3	± 10	34	± 0,15	9,07	2,737
	± 0,15	3,5	± 10	33	± 0,15	8,55	3,150
	± 0,15	4	± 10	32	± 0,15	8,04	3,551
	± 0,15	4,5	± 10	31	± 0,15	7,55	3,940
	± 0,15	5	± 10	30	± 0,15	7,07	4,316
	± 0,15	6	± 10	28	± 0,15	6,16	5,031
	± 0,15	8	± 10	24	± 0,25	4,52	6,313
42	± 0,20	2	± 10	38	± 0,30	11,34	1,973
	± 0,20	2,5	± 10	37	± 0,20	10,75	2,435
	± 0,20	3	± 10	36	± 0,20	10,13	2,885
	± 0,20	3,5	± 10	35	± 0,20	9,62	3,323
	± 0,20	4	± 10	34	± 0,20	9,08	3,749
	± 0,20	4,5	± 10	33	± 0,20	8,55	4,162
	± 0,20	5	± 10	32	± 0,20	8,04	4,562
	± 0,20	6	± 10	30	± 0,20	7,07	5,327
	± 0,20	8	± 10	26	± 0,20	5,31	6,708
45	± 0,20	2	± 10	41	± 0,30	13,19	2,120
	± 0,20	2,5	± 10	40	± 0,20	12,57	2,615
	± 0,20	3	± 10	39	± 0,20	11,94	3,096
	± 0,20	3,5	± 10	38	± 0,20	11,34	3,581
	± 0,20	4	± 10	37	± 0,20	10,75	4,040
	± 0,20	4,5	± 10	36	± 0,20	10,13	4,494
	± 0,20	5	± 10	35	± 0,20	9,62	4,930
	± 0,20	6	± 10	33	± 0,20	8,55	5,770
	± 0,20	8	± 10	29	± 0,20	6,61	7,230
48	± 0,20	2	± 10	44	± 0,30	15,2	2,269
	± 0,20	2,5	± 10	43	± 0,20	14,51	2,805
	± 0,20	3	± 10	42	± 0,20	13,85	3,330
	± 0,20	3,5	± 10	41	± 0,20	13,19	3,841
	± 0,20	4	± 10	40	± 0,20	12,57	4,340
	± 0,20	4,5	± 10	39	± 0,20	11,94	4,827
	± 0,20	5	± 10	38	± 0,20	11,34	5,307
	± 0,20	6	± 10	36	± 0,20	10,13	6,214
	± 0,20	8	± 10	32	± 0,20	8,04	7,891
50	± 0,20	2	± 10	46	± 0,30	16,61	2,367
	± 0,20	2,5	± 10	45	± 0,30	15,9	2,928
	± 0,20	3	± 10	44	± 0,20	15,2	3,477
	± 0,20	3,5	± 10	43	± 0,20	14,51	4,014
	± 0,20	4	± 10	42	± 0,20	13,85	4,537
	± 0,20	4,5	± 10	41	± 0,20	13,19	5,049
	± 0,20	5	± 10	40	± 0,20	12,57	5,549
	± 0,20	6	± 10	38	± 0,20	11,34	6,510
	± 0,20	8	± 10	34	± 0,20	9,06	8,286
	± 0,20	10	± 10	30	± 0,20	7,07	9,874



Esempi di calcolo

Dati:

Pressione di progetto dell'impianto

$320 \text{ kp/cm}^2 \approx 320 \text{ bar} = 32 \text{ N/mm}^2$

Fluido: Olio idraulico

Lunghezza del tubo $l = 7 \text{ m}$

Velocità del fluido $w = 9 \text{ m/s}$

Tempo di chiusura dell'organo di comando $T_s = 0,025 \text{ s}$

Numero dei cicli $n > 2 \cdot 10^6$

Diametro esterno del tubo $d_a = 25 \text{ mm}$

Calcolo del colpo d'ariete

Velocità di propagazione di un'onda di pressione $\alpha = 1300 \text{ m/s}$

Densità $\rho = 880 \text{ Kg/m}^3$ (per olio idraulico)

Indice di effetto d'urto

$$Z = \frac{2 \cdot l}{\alpha \cdot T_s} = \frac{2 \cdot 7}{1300 \cdot 0,025} = 0,43$$

Variazione di pressione per effetto del colpo d'ariete

$$\Delta p = \frac{Z \cdot \rho \cdot \alpha \cdot w}{10^6}$$

$$\Delta p = \frac{0,43 \cdot 880 \cdot 1300 \cdot 9}{10^6} = 4,43 \text{ N/mm}^2$$

Viene scelto $\Delta p = 4,5 \text{ N/mm}^2 = 45 \text{ bar}$

Calcolo dello spessore teorico di parete

$\bar{p} = 32 + 4,5 = 36,5 \text{ N/mm}^2$ ovvero 365 bar

$\bar{p} = 0$

$\bar{\sigma}_{amm} = 151 \text{ N/mm}^2$

(per acciaio St 35.4 considerando un coefficiente di sicurezza di $S = 1,5$)

$$S_v = \frac{25}{\frac{2 \cdot 151}{36,5} - 1} = 3,43 \text{ mm}$$

Calcolo dello spessore di parete da ordinare

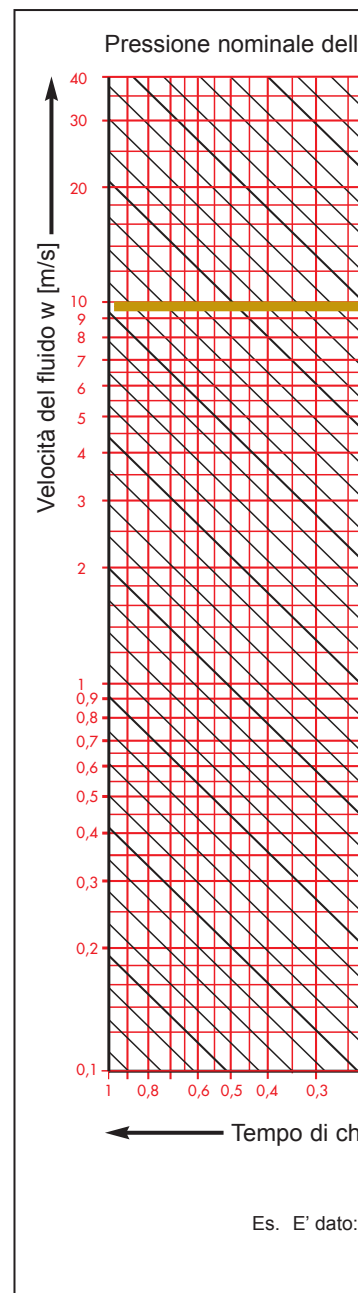
Premesso che c_2 sia = 0 (nessuna corrosione od usura), risulta che

$$s = 1,11 \cdot 3,43 = 3,81 \text{ mm}$$

viene scelto $s = 4,0 \text{ mm}$

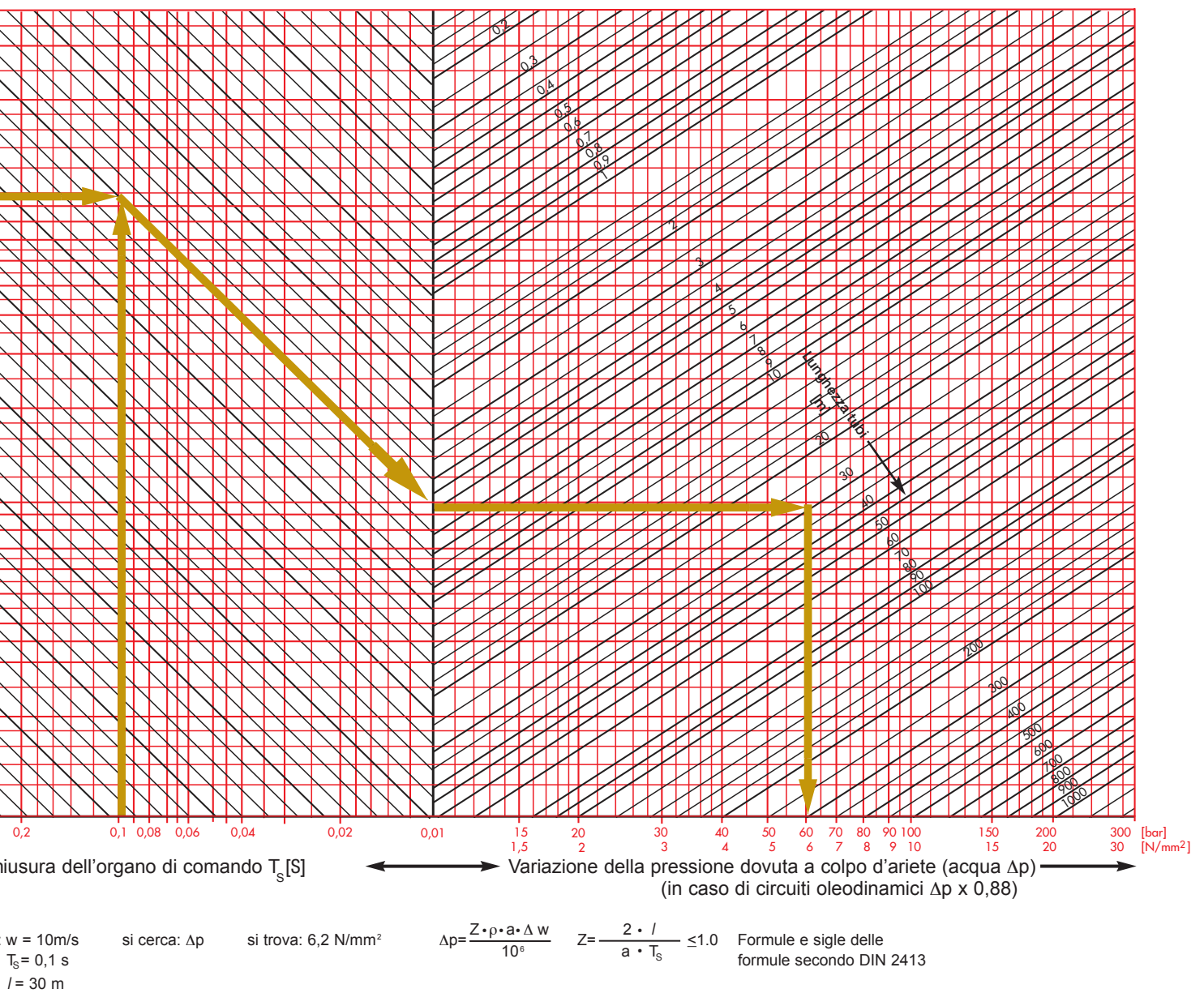
Diagramma per la determinazione del colpo d'ariete Δp

Nel caso si presentino condizioni diverse da quelle considerate riguardo al tipo di fluido, alla velocità dello stesso, ai tempi di chiusura dell'organo di comando ovvero alla lunghezza del circuito, per il rilievo del colpo d'ariete Δp può esser fatto uso del diagramma a lato.





l'impianto + Δp = Pressione teorica dei tubi e delle condutture





Dimensionamento dei tubi

Per il calcolo degli spessori di parete di tubi in acciaio in rapporto alla pressione interna trova applicazione la norma DIN 2413, edizione ottobre '93. Con prove eseguite sono stati rilevati parametri relativi ai singoli materiali per sollecitazioni pulsanti di tubi di precisione senza saldatura, in acciaio St 37.4 che vanno oltre le indicazioni della norma DIN 2413, capoverso 4.1.3.

Questi valori erano stati presi come base per la formulazione della norma DIN 2445, foglio 2 con una scelta di dimensioni di tubi per pressioni di esercizio da 64 a 400 atm. Dato che su impianti idraulici possono verificarsi colpi d'ariete, il dimensionamento dei tubi deve tener conto anche dei fattori di rottura da sollecitazione pulsante e da fatica. Il foglio complementare DIN 2445 contiene il relativo esempio di calcolo, e, in particolare, anche il calcolo per la determinazione del colpo d'ariete.

Nella norma, per la determinazione del colpo d'ariete medio sono stati presi come base valori relativi alla lunghezza del circuito, alla velocità del fluido ed al tempo di chiusura dell'organo di comando desunti dalla pratica. Questi valori portano, con l'impiego di olio idraulico ed una velocità della propagazione della pressione di 1300 m/s, ad un possibile colpo d'ariete $\Delta p = 45$ atm. In base al calcolo citato le dimensioni della norma DIN 2445, foglio 2 che sono comunemente adottate nel campo dell'idraulica, sono da considerarsi idonee a garantire una resistenza alla fatica per un numero di cicli $n > 2 \cdot 10^6$.

La determinazione dello spessore nominale di parete S_v , in funzione della pressione pulsante e, rispettivamente, della sollecitazione a fatica con ampiezza di oscillazione costante, ha luogo secondo DIN 2413, tabella 2, campo d'impiego III, con la seguente formula:

$$S_v = \frac{d_{\text{e}}}{\frac{2 \cdot \bar{\sigma}_{\text{amm}}}{\bar{p} - \bar{p}} - 1}$$

Le sigle riportate significano:

S_v	spessore teorico di parete senza sovrappessore
d_{e}	diametro esterno del tubo
$\bar{\sigma}_{\text{amm}}$	carico ammesso con sollecitazione pulsante
$\bar{p}$	pressione massima d'esercizio
$\bar{p}$	pressione minima d'esercizio

Lo spessore di parete necessario (spessore di parete da ordinare) ammonta a: $s = S_v + c_1 + c_2$

Detto spessore è costituito dallo spessore teorico di parete S_v , dal sovrappessore c_1 , che tiene conto della tolleranza negativa ammessa sullo spessore, e dal sovrappessore di corrosione e/o di usura c_2 . Dato che la tolleranza negativa ammessa sullo spessore per tubi secondo DIN 2391 è del 10%, lo spessore di parete da ordinare si ottiene con la seguente formula:

$$s = (S_v + c_2) \frac{100}{100 - 10} = 1,11 \cdot (S_v + c_2)$$



TUBI ZISTAPLEX

CAMPO D'IMPIEGO

I tubi Zistaplex vengono utilizzati nel settore idraulico, pneumatico ed automobilistico con i seguenti vantaggi:

Resistenza uniforme su tutta la lunghezza del tubo dovuto al processo di zincatura in continuo e del rivestimento utilizzato dalla Benteler.

I tubi sono esenti da Cromo VI e prodotti in accordo alle attuali norme relative ai veicoli (Direttive 2000/53/EC) ed alle Direttive delle Apparecchiature Elettriche.

Risparmio sulle spese di verniciatura.

STATO DI FORNITURA:

Vengono prodotti secondo la EN sec. EN10305 Parte 1-4

DIAMETRO ESTERNO:

Da mm. 4 a mm. 30

SUPERFICIE ESTERNA:

Rivestimento zincato:

Minimo 8, 12, 18 o 25 micron

Esenti da Cromo VI con:

Passivazione blu

Pellicola di protezione

Rivestimento organico:

50, 100 micron

PROPRIETA':

Possibilità di scelta del colore su richiesta specifica.

Alta formabilità/duttilità.

Alta resistenza alla corrosione (test secondo la DIN 50021, DIN 50018, VDA 621-415).

Resistenza ai prodotti chimici.

Resistenza alla temperatura.

Applicazione senza solventi.

Tubi senza saldatura trafilati a freddo per Circuiti Oleodinamici secondo norma EN 10305-4

Diametro esterno Nom.	Toll.	Spess. mm	Pressioni massime	Sezione di flusso cm ²	Peso Kg/ml
4	±0,1	0,5	253	0,071	0,043
4	± 0,1	1	881	0,031	0,074
5	± 0,1	0,75	481	0,096	0,079
5	±0,1	1	671	0,071	0,099
6	±0,1	1	542	0,13	0,123
6	±0,1	1,5	881	0,071	0,166
6	±0,1	2	1282	0,031	0,197
7	±0,1	1	455	0,240	0,148
7	±0,1	1,5	729	0,13	0,204
7	±0,1	2	1044	0,071	0,246
8	±0,1	1	392	0,173	0,173
8	±0,1	1,5	622	0,240	0,240
8	±0,1	2	881	0,13	0,296
10	±0,1	1	107	0,50	0,222
10	±0,1	1,5	481	0,38	0,314
10	±0,1	2	691	0,28	0,395
10	±0,1	2,5	788	0,20	0,462
10	±0,1	3		0,13	0,519
12	±0,08	1	253	0,76	0,271
12	±0,08	1,5	392	0,64	0,389
12	±0,08	2	542	0,50	0,493
12	±0,08	2,5	600	0,38	0,586
12	±0,08	3		0,28	0,666
13	±0,08	1	232	0,95	0,286
13	±0,08	1,5	358	0,79	0,425
13	±0,08	2	495	0,64	0,543
13	±0,08	2,5		0,50	0,647
13	±0,08	3		0,38	0,740
14	±0,08	1	214	1,13	0,321
14	±0,08	1,5	330	0,95	0,462
14	±0,08	2	455	0,79	0,592
14	±0,08	2,5	587	0,64	0,709
14	±0,08	3	729	0,50	0,814
15	±0,08	1	199	1,33	0,345
15	±0,08	1,5	307	1,14	0,499
15	±0,08	2	421	0,95	0,641
15	±0,08	2,5	542	0,79	0,770
15	±0,08	3	671	0,64	0,888
16	±0,08	1	186	1,54	0,370
16	±0,08	1,5	286	1,33	0,536
16	±0,08	2	392	1,13	0,691
16	±0,08	2,5	504	0,95	0,832
16	±0,08	3	622	0,79	0,962
17	±0,08	1	175	1,77	0,395
17	±0,08	1,5	268	1,54	0,573
17	±0,08	2	366	1,33	0,740
17	±0,08	2,5	470	1,13	0,894
17	±0,08	3	579	0,95	1,036
18	±0,08	1	164	2,01	0,419
18	±0,08	1,5	252	1,77	0,610
18	±0,08	2	344	1,54	0,789
18	±0,08	2,5	441	1,33	0,956

Diametro esterno Nom.	Toll.	Spess. mm	Pressioni massime	Sezione di flusso cm ²	Peso Kg/ml
18	±0,08	3	542	1,13	1,11
20	±0,08	1	147	2,55	0,469
20	±0,08	1,5	225	2,27	0,684
20	±0,08	2,5	392	1,77	1,079
20	±0,08	3	481	1,54	1,258
20	±0,08	3,5	574	1,33	1,424
20	±0,08	4		1,13	1,578
22	±0,08	1	133	3,14	0,518
22	±0,08	1,5	203	2,84	0,758
22	±0,08	2	276	2,55	0,986
22	±0,08	2,5	352	2,27	1,202
22	±0,08	3	432	2,01	1,406
22	±0,08	3,5	557	1,77	1,597
22	±0,08	4		1,54	1,776
24	±0,08	1	116	3,80	0,567
24	±0,08	1,5	186	3,46	0,832
24	±0,08	2	252	3,14	1,085
24	±0,08	2,5	320	2,84	1,326
24	±0,08	3	392	2,55	1,554
24	±0,08	3,5	466	2,27	1,769
24	±0,08	4	542	2,01	1,973
25	±0,08	1		4,16	0,592
25	±0,08	1,5	178	3,80	0,869
25	±0,08	2	241	3,46	1,134
25	±0,08	2,5	307	3,14	1,387
25	±0,08	3	374	2,84	1,628
25	±0,08	3,5	455	2,55	1,856
25	±0,08	4	517	2,27	2,072
25	±0,08	5	671	1,77	2,466
26	±0,08	1	105	4,52	0,617
26	±0,08	1,5	171	4,16	0,906
26	±0,08	2	231	3,80	1,184
26	±0,08	2,5	294	3,46	1,449
26	±0,08	3	358	3,14	1,702
26	±0,08	3,5	425	2,84	1,942
26	±0,08	4	495	2,55	2,170
26	±0,08	4,5	567	2,27	2,386
26	±0,08	5	641	2,01	2,589
27	±0,08	1	84	4,91	0,641
27	±0,08	1,5	164	4,52	0,983
27	±0,08	2	222	4,36	1,233
27	±0,08	2,5	282	3,80	1,511
27	±0,08	3	344	3,46	1,776
27	±0,08	3,5	408	3,14	2,028
27	±0,08	4	474	2,84	2,269
27	±0,08	4,5	542	2,55	2,497
27	±0,08	5	613	2,27	2,713
28	±0,08	1	76	5,31	0,666
28	±0,08	1,5	158	4,91	0,980
28	±0,08	2	214	4,52	1,282
28	±0,08	2,5	271	4,16	1,572
28	±0,08	3	330	3,80	1,850

Diametro esterno Nom.	Toll.	Spess. mm	Pressioni massime	Sezione di flusso cm ²	Peso Kg/ml
28	±0,08	3,5	392	3,46	2,115
28	±0,08	4	455	3,14	2,368
28	±0,08	4,5	520	2,84	2,608
28	±0,08	5	587	2,55	2,836
30	±0,08	1,5	147	5,73	1,054
30	±0,08	2	199	5,31	1,381
30	±0,08	2,5	252	4,91	1,695
30	±0,08	3	307	4,52	1,998
30	±0,08	3,5	363	4,16	2,287
30	±0,08	4	421	3,80	2,256
30	±0,08	4,5	481	3,46	2,830
30	±0,08	5	542	3,14	3,083
30	±0,08	6		2,55	3,551
32	±0,15	1,5	137	6,61	1,128
32	±0,15	2	186	6,16	1,480
32	±0,15	2,5	235	5,73	1,819
32	±0,15	3	286	5,31	2,146
32	±0,15	3,5	338	4,91	2,460
32	±0,15	4	392	4,52	2,762
32	±0,15	4,5	447	4,16	3,052
32	±0,15	5	504	3,80	3,329
32	±0,15	6	568	3,46	3,847
34	±0,15	1,5	129	7,55	1,202
34	±0,15	2	174	7,07	1,578
34	±0,15	2,5	220	6,61	1,942
34	±0,15	3	268	6,16	2,294
34	±0,15	3,5	316	5,73	2,633
34	±0,15	4	366	5,31	2,959
34	±0,15	4,5	417	4,91	3,274
34	±0,15	5	470	4,52	3,576
34	±0,15	6	505	3,30	4,143
35	±0,15	2	169	7,55	1,628
35	±0,15	2,5	214	7,07	2,004
35	±0,15	3	260	6,61	2,367
35	±0,15	3,5	307	6,16	2,719
35	±0,15	4	355	5,73	3,058
35	±0,15	4,5	404	5,31	3,385
35	±0,15	5	455	4,91	3,699
35	±0,15	6	483	4,16	4,291
36	±0,15	1,5	122	8,55	1,276
36	±0,15	2	164	8,04	1,677
36	±0,15	2,5	207	7,55	2,065
36	±0,15	3	252	7,07	2,441
36	±0,15	3,5	297	6,61	2,805
36	±0,15	4	344	6,16	3,157
36	±0,15	4,5	392	5,73	3,496
36	±0,15	5	441	5,31	3,822
36	±0,15	6	482	4,16	4,439
38	±0,15	1,5	115	9,62	1,350
38	±0,15	2	155	9,07	1,776
38	±0,15	2,5	196	8,55	2,189
38	±0,15	3	238	8,04	2,589