

**BENTELER** 

Distribution



**TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CILINDRI OLEODINAMICI**



## TUBI TRAFILATI A FREDDO PER CILINDRI OLEODINAMICI

### CAMPO D'IMPIEGO

L'impiego di questi tubi di precisione in acciaio trafilati a freddo, per la costruzione dei cilindri oleodinamici offre notevoli vantaggi rispetto all'impiego di tubi laminati a caldo ad esempio libera scelta dimensionale secondo punti di vista costruttivi, migliore precisione, sovrassessori minimi di lavorazione.

### NORME DI RIFERIMENTO

I tubi sono prodotti in conformità alla norma DIN 2391 e alla norma EN 10305.

### Composizione chimica in percentuale (analisi di colata)

Tipo di acciaio	C		Mn		P	S		Si		N	Al		Ni	Nb	Ti	V		Nb+Ti+V
	min	max	min	max	max	min	max	min	max	max	min	max	max	max		min	max	
	%		%		%	%		%		%	%		%	%	%	%		%
E 355	0,22		1,6		0,025	0,025		0,55		-	-		-	-	-	-		-
E 410	0,16÷0,22		1,30÷1,70		0,030	0,035		0,10÷0,50		-	0,010÷0,060		-	0,07	0,05	0,08÷0,15		
St 52	0,22		1,6		0,035	0,035		0,55		-	0,02		-	-	-	-		-
St 52.3	0,22		1,6		0,040	0,015÷0,035		0,55		-	-		-	-	-	-		-
St E 460	0,20		1,00÷1,70		0,035	0,030		0,10÷0,60		0,02	0,02		1	0,05	0,2	0,2		0,22

### Caratteristiche meccaniche

Tipo di acciaio	Resistenza alla trazione $R_m$	Limite di snervamento $R_{p0,2}$	Allungamento a rottura $A_5$	Stato di fornitura
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%	
	min max	min	min	
E 355	580	450*	10	SR
	490÷630	355	22	N
E 410	690	590	12	SR
	550÷700	410	22	N
St 52	570	470	15	BK + S
	490÷630	355	22	NBK
St 52.3	600	520	14	BK + S
	490÷630	355	22	NBK
St E 460	700	620	15	BK + S
	560÷730	460	17	NBK

\*Per tubi con diametro > 160 mm:  $R_{p0,2} \geq 420$  N/mm<sup>2</sup>.



#### STATO DI FORNITURA:

**TRAFILATO LUCIDO CRUDO CON RICOTTURA DI DISTENSIONE** (SR sec. EN10305 / BK+S sec. DIN 2391)

Dopo la formatura a freddo, i tubi di questo stato di fornitura vengono sottoposti a trattamento termico.

In questo modo le tensioni residue vengono ridotte ad un minimo e le proprietà di deformazione plastica migliorate.

**TRAFILATO LUCIDO CRUDO** (C sec. EN10305 / BK sec. DIN 2391)

I tubi di questo stato di fornitura non vengono sottoposti a trattamento termico dopo la formatura a freddo.

Le proprietà di deformazione plastica dell'acciaio sono limitate e vi sono da prevedere tensioni residue.

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

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

**DIMENSIONI E TOLLERANZE:** Vedi tabella

**LUNGHEZZE:** Commerciali da 6 a 8 metri

Fisse mediante taglio a macchina (tolleranza standard -0/+3 quando non specificata in ordine)

**RETTILINEITA':** 0,0015 L per  $R_{p0,2} \leq 500 \text{ N/mm}^2$  e 0,002 L per  $R_{p0,2} > 500 \text{ N/mm}^2$

**ECCENTRICITA':** 
$$\frac{\text{Spessore}_{\max} - \text{Spessore}_{\min}}{\text{Spessore}_{\max} + \text{Spessore}_{\min}} \leq 0,10$$

**OVALIZZAZIONE:** Determinata dalle tolleranze sul diametro esterno.

**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 CILINDRI OLEODINAMICI

Diametro interno		Spessore	Diametro esterno		Eccentricità max.	Peso
Nom.	Toll. amm.		Nom.	Toll. amm.		
mm.	mm	mm	mm	mm	%	Kg/m
40	-0,20 -0,35	5	50	± 0,20	5	5,67
40	-0,20 -0,35	6	52	± 0,25	5	6,93
40	-0,20 -0,35	7,5	55	± 0,25	5	8,79
45	-0,20 -0,35	5	55	± 0,25	5	6,30
45	-0,20 -0,35	7,5	60	± 0,25	5	9,85
45	-0,20 -0,35	10	65	± 0,30	5	13,70
50	-0,20 -0,40	5	60	± 0,25	5	6,94
50	-0,20 -0,40	6	62	± 0,30	5	8,46
50	-0,20 -0,40	7,5	65	± 0,30	5	10,80
50	-0,20 -0,40	10	70	± 0,30	5	15,00
55	-0,20 -0,40	5	65	± 0,30	5	7,58
55	-0,20 -0,40	7,5	70	± 0,30	5	11,80
55	-0,20 -0,40	10	75	± 0,35	5	16,20
60	-0,20 -0,45	5	70	± 0,30	5	8,22
60	-0,20 -0,45	6	72	± 0,35	5	9,97
60	-0,20 -0,45	7,5	75	± 0,35	5	12,70
60	-0,20 -0,45	10	80	± 0,35	5	17,50
63	-0,20 -0,45	6	75	± 0,35	5	10,30
63	-0,20 -0,45	7,5	78	± 0,35	5	13,10
65	-0,20 -0,45	5	75	± 0,35	5	8,85
65	-0,20 -0,45	7,5	80	± 0,35	5	13,60
65	-0,20 -0,45	10	85	± 0,40	5	18,80
65	-0,20 -0,45	12,5	90	± 0,40	5	23,90
70	-0,20 -0,45	5	80	± 0,35	5	9,48
70	-0,20 -0,45	6	82	± 0,40	5	11,50
70	-0,20 -0,45	7,5	85	± 0,40	5	14,60
70	-0,20 -0,45	10	90	± 0,40	5	20,00
70	-0,20 -0,45	12,5	95	± 0,45	5	25,70
75	-0,25 -0,55	5	85	± 0,40	5	10,10
75	-0,25 -0,55	7,5	90	± 0,40	5	15,60
75	-0,25 -0,55	10	95	± 0,45	5	21,30
75	-0,25 -0,55	12,5	100	± 0,45	5	27,30
80	-0,25 -0,55	5	90	± 0,40	5	10,80
80	-0,25 -0,55	6	92	± 0,45	5	13,00
80	-0,25 -0,55	7,5	95	± 0,45	5	16,50
80	-0,25 -0,55	10	100	± 0,45	5	22,50
80	-0,25 -0,55	12,5	105	± 0,50	5	28,90
80	-0,25 -0,55	15	110	± 0,50	5	35,20
85	-0,25 -0,55	5	95	± 0,45	5	11,40
85	-0,25 -0,55	7,5	100	± 0,45	5	17,50
85	-0,25 -0,55	10	105	± 0,50	5	23,80
85	-0,25 -0,55	12,5	110	± 0,50	5	30,50
85	-0,25 -0,55	15	115	± 0,50	7,5	37,00
90	-0,25 -0,55	5	100	± 0,45	5	12,10
90	-0,25 -0,55	6	102	± 0,50	5	14,60
90	-0,25 -0,55	7,5	105	± 0,50	5	18,40
90	-0,25 -0,55	10	110	± 0,50	5	25,00
90	-0,25 -0,55	12,5	115	± 0,50	7,5	32,10
90	-0,25 -0,55	15	120	± 0,50	7,5	38,90
95	-0,25 -0,55	5	105	± 0,50	5	12,70
95	-0,25 -0,55	7,5	110	± 0,50	5	19,40
95	-0,25 -0,55	10	115	± 0,50	7,5	26,30
95	-0,25 -0,55	12,5	120	± 0,50	7,5	33,60
95	-0,25 -0,55	15	125	± 0,70	7,5	40,70
100	-0,25 -0,55	5	110	± 0,50	5	13,40
100	-0,25 -0,55	6	112	± 0,50	7,5	15,68
100	-0,25 -0,55	7,5	115	± 0,50	7,5	20,30
100	-0,25 -0,55	10	120	± 0,50	7,5	27,60

Diametro interno		Spessore	Diametro esterno		Eccentricità max.	Peso Kg/m
Nom.	Toll. amm.		Nom.	Toll. amm.		
mm.	mm	mm	mm	mm	%	
100	-0,25 -0,55	12,5	125	± 0,70	7,5	35,20
100	-0,25 -0,55	15	130	± 0,70	7,5	42,54
100	-0,25 -0,55	20	140	± 0,70	7,5	59,20
100	-0,25 -0,55	25	150	± 0,80	7,5	77,10
105	-0,25 -0,65	5	115	± 0,50	7,5	13,50
105	-0,25 -0,65	7,5	120	± 0,50	7,5	20,80
105	-0,25 -0,65	10	125	± 0,70	7,5	28,30
105	-0,25 -0,65	12,5	130	± 0,70	7,5	36,20
105	-0,25 -0,65	15	135	± 0,70	7,5	44,30
105	-0,25 -0,65	20	145	± 0,80	7,5	61,65
105	-0,25 -0,65	25	155	± 0,80	7,5	80,14
110	-0,25 -0,65	5	120	± 0,50	7,5	14,70
110	-0,25 -0,65	7,5	125	± 0,70	7,5	22,30
110	-0,25 -0,65	10	130	± 0,70	7,5	30,20
110	-0,25 -0,65	12,5	135	± 0,70	7,5	38,40
110	-0,25 -0,65	15	140	± 0,70	7,5	46,30
110	-0,25 -0,65	20	150	± 0,80	7,5	64,20
110	-0,25 -0,65	25	160	± 0,80	7,5	83,30
115	-0,25 -0,65	5	125	± 0,70	7,5	14,70
115	-0,25 -0,65	7,5	130	± 0,70	7,5	22,60
115	-0,25 -0,65	10	135	± 0,70	7,5	30,80
115	-0,25 -0,65	12,5	140	± 0,70	7,5	39,30
115	-0,25 -0,65	15	145	± 0,80	7,5	48,08
115	-0,25 -0,65	20	155	± 0,80	7,5	66,58
115	-0,25 -0,65	25	165	± 0,90	7,5	86,31
120	-0,25 -0,65	5	130	± 0,70	7,5	16,00
120	-0,25 -0,65	7,5	135	± 0,70	7,5	24,20
120	-0,25 -0,65	10	140	± 0,70	7,5	32,70
120	-0,25 -0,65	12,5	145	± 0,80	7,5	40,84
120	-0,25 -0,65	15	150	± 0,80	7,5	50,00
120	-0,25 -0,65	20	160	± 0,80	7,5	69,10
120	-0,25 -0,65	25	170	± 0,90	7,5	89,50
125	-0,25 -0,65	5	135	± 0,70	7,5	16,70
125	-0,25 -0,65	7,5	140	± 0,70	7,5	25,20
125	-0,25 -0,65	10	145	± 0,80	7,5	34,00
125	-0,25 -0,65	12,5	150	± 0,80	7,5	43,10
125	-0,25 -0,65	15	155	± 0,80	7,5	51,80
125	-0,25 -0,65	20	165	± 0,90	7,5	71,20
125	-0,25 -0,65	25	175	± 0,90	7,5	92,50
130	-0,25 -0,65	5	140	± 0,70	7,5	17,30
130	-0,25 -0,65	7,5	145	± 0,80	7,5	26,20
130	-0,25 -0,65	10	150	± 0,80	7,5	35,30
130	-0,25 -0,65	12,5	155	± 0,80	7,5	44,70
130	-0,25 -0,65	15	160	± 0,80	7,5	53,70
130	-0,25 -0,65	20	170	± 0,90	7,5	74,00
130	-0,25 -0,65	25	180	± 0,90	7,5	95,60
135	-0,25 -0,65	5	145	± 0,80	7,5	17,20
135	-0,25 -0,65	7,5	150	± 0,80	7,5	26,30
135	-0,25 -0,65	10	155	± 0,80	7,5	35,70
135	-0,25 -0,65	12,5	160	± 0,80	7,5	45,40
135	-0,25 -0,65	15	165	± 0,90	7,5	55,48
140	-0,25 -0,65	5	150	± 0,80	7,5	18,80
140	-0,25 -0,65	7,5	155	± 0,80	7,5	28,10
140	-0,25 -0,65	10	160	± 0,80	7,5	37,50
140	-0,25 -0,65	12,5	165	± 0,90	7,5	48,00
140	-0,25 -0,65	15	170	± 0,90	7,5	57,40
140	-0,25 -0,65	20	180	± 0,90	7,5	79,00
140	-0,25 -0,65	25	190	± 1,00	7,5	101,80

Diametro interno		Spessore	Diametro esterno		Eccentricità max.	Peso Kg/m
Nom.	Toll. amm.		Nom.	Toll. amm.		
mm.	mm	mm	mm	mm	%	
145	-0,25 -0,65	5	155	± 0,80	7,5	18,40
145	-0,25 -0,65	7,5	160	± 0,80	7,5	28,20
145	-0,25 -0,65	10	165	± 0,90	7,5	38,20
145	-0,25 -0,65	12,5	170	± 0,90	7,5	48,50
145	-0,25 -0,65	15	175	± 0,90	7,5	59,18
145	-0,25 -0,65	20	185	± 1,00	7,5	81,38
145	-0,25 -0,65	25	195	± 1,00	7,5	104,80
150	-0,25 -0,65	5	160	± 0,80	7,5	20,20
150	-0,25 -0,65	7,5	165	± 0,90	7,5	30,10
150	-0,25 -0,65	10	170	± 0,90	7,5	40,50
150	-0,25 -0,65	12,5	175	± 0,90	7,5	51,20
150	-0,25 -0,65	15	180	± 0,90	7,5	61,10
150	-0,25 -0,65	20	190	± 1,00	7,5	83,90
150	-0,25 -0,65	25	200	± 1,00	7,5	107,90
155	-0,25 -0,65	5	165	± 0,90	7,5	19,72
155	-0,25 -0,65	7,5	170	± 0,90	7,5	30,00
155	-0,25 -0,65	10	175	± 0,90	7,5	40,69
155	-0,25 -0,65	12,5	180	± 0,90	7,5	51,60
155	-0,25 -0,65	15	185	± 1,00	7,5	62,88
155	-0,25 -0,65	20	195	± 1,00	7,5	86,31
155	-0,25 -0,65	25	205	± 1,20	7,5	110,97
160	-0,25 -0,65	7,5	175	± 0,90	7,5	32,10
160	-0,25 -0,65	10	180	± 0,90	7,5	43,10
160	-0,25 -0,65	12,5	185	± 1,00	7,5	54,30
160	-0,25 -0,65	15	190	± 1,00	7,5	64,80
160	-0,25 -0,65	20	200	± 1,00	7,5	88,80
160	-0,25 -0,65	25	210	± 1,20	7,5	114,10
165	-0,25 -0,65	7,5	180	± 0,90	7,5	31,91
165	-0,25 -0,65	10	185	± 1,00	7,5	43,16
165	-0,25 -0,65	12,5	190	± 1,00	7,5	54,72
165	-0,25 -0,65	15	195	± 1,00	7,5	66,58
165	-0,25 -0,65	20	205	± 1,20	7,5	91,25
165	-0,25 -0,65	25	215	± 1,20	7,5	231,20
170	-0,25 -0,65	7,5	185	± 1,00	7,5	34,00
170	-0,70 -1,20	10	190	± 1,00	7,5	45,80
170	-0,70 -1,20	12,5	195	± 1,00	7,5	57,60
170	-0,70 -1,20	15	200	± 1,00	7,5	68,50
170	-0,70 -1,20	20	210	± 1,20	7,5	93,80
170	-0,70 -1,20	25	220	± 1,20	7,5	120,30
175	-0,70 -1,20	7,5	190	± 1,00	7,5	33,75
175	-0,70 -1,20	10	195	± 1,00	7,5	45,62
175	-0,70 -1,20	12,5	200	± 1,00	7,5	57,80
175	-0,70 -1,20	15	205	± 1,20	7,5	70,28
175	-0,70 -1,20	20	215	± 1,20	7,5	96,18
175	-0,70 -1,20	25	225	± 1,20	7,5	123,30
180	-0,70 -1,20	7,5	195	± 1,00	7,5	36,10
180	-0,70 -1,20	10	200	± 1,00	7,5	48,30
180	-0,70 -1,20	12,5	205	± 1,20	7,5	59,40
180	-0,70 -1,20	15	210	± 1,20	7,5	72,20
180	-0,70 -1,20	20	220	± 1,20	7,5	98,70
180	-0,70 -1,20	25	230	± 1,20	7,5	126,40
185	-0,70 -1,20	7,5	200	± 1,00	7,5	35,60
185	-0,70 -1,20	10	205	± 1,20	7,5	48,09
185	-0,70 -1,20	12,5	210	± 1,20	7,5	60,88
185	-0,70 -1,20	15	215	± 1,20	7,5	73,98
185	-0,70 -1,20	20	225	± 1,20	7,5	101,11
185	-0,70 -1,20	25	235	± 1,20	10	129,47
190	-0,70 -1,20	10	210	± 1,20	7,5	49,40

Diametro interno		Spessore	Diametro esterno		Eccentricità max.	Peso
Nom.	Toll. amm.		Nom.	Toll. amm.		
mm.	mm	mm	mm	mm	%	Kg/m
190	-0,70 -1,20	12,5	215	± 1,20	7,5	62,50
190	-0,70 -1,20	15	220	± 1,20	7,5	75,90
190	-0,70 -1,20	20	230	± 1,20	7,5	103,60
190	-0,70 -1,20	25	240	± 1,20	10	132,60
195	-0,70 -1,20	10	215	± 1,20	7,5	50,55
195	-0,70 -1,20	12,5	220	± 1,20	7,5	63,96
195	-0,70 -1,20	15	225	± 1,20	7,5	77,68
195	-0,70 -1,20	20	235	± 1,20	10	106,04
195	-0,70 -1,20	25	245	± 1,30	10	135,64
200	-0,70 -1,20	10	220	± 1,20	7,5	51,80
200	-0,70 -1,20	12,5	225	± 1,20	7,5	65,60
200	-0,70 -1,20	15	230	± 1,20	7,5	79,60
200	-0,70 -1,20	20	240	± 1,20	10	108,60
200	-0,70 -1,20	25	250	± 1,30	10	138,80
210	-0,70 -1,20	10	230	± 1,20	7,5	54,25
210	-0,70 -1,20	12,5	235	± 1,20	10	68,59
210	-0,70 -1,20	15	240	± 1,20	10	83,23
210	-0,70 -1,20	20	250	± 1,30	10	113,44
210	-0,70 -1,20	25	260	± 1,30	10	144,88
220	-0,70 -1,20	10	240	± 1,20	10	56,80
220	-0,70 -1,20	12,5	245	± 1,30	10	71,70
220	-0,70 -1,20	15	250	± 1,30	10	87,00
220	-0,70 -1,20	20	260	± 1,30	10	118,40
220	-0,70 -1,20	25	270	± 1,40	10	151,10
250	-0,80 -1,30	10	270	± 1,40	10	64,20
250	-0,80 -1,30	12,5	275	± 1,40	10	81,00
250	-0,80 -1,30	15	280	± 1,40	10	98,10
250	-0,80 -1,30	20	290	± 1,50	10	133,20
250	-0,80 -1,30	25	300	± 1,50	10	169,60
280	-0,90 -1,40	12,5	305	± 1,60	10	90,20
280	-0,90 -1,40	15	310	± 1,60	10	109,20
280	-0,90 -1,40	20	320	± 1,60	10	148,00
280	-0,90 -1,40	25	330	± 1,70	10	188,00
300	-0,90 -1,50	12,5	325	± 1,70	10	96,40
300	-0,90 -1,50	15	330	± 1,70	10	116,60

