



## Tubi trafilati a freddo

### Caratteristiche generali

Queste tipologie di prodotti vengono realizzati sottoponendo tubi saldati o senza saldatura, ricavati esclusivamente con acciai completamente calmati (fully killed), a successivi passaggi di formatura a freddo mediante "trafilatura". Questo particolare processo produttivo conferisce ai tubi un'elevata precisione dimensionale, mentre diverse tipologie di trattamenti termici successivi permettono di raggiungere vari livelli di caratteristiche meccaniche.

### ACCIAI E STATI DI FORNITURA

#### Trafilato lucido crudo

(+C sec. EN 10305 / BK sec. DIN 2391)

I tubi non vengono sottoposti a trattamento termico dopo la formatura a freddo.

#### Trafilato lucido dolce

(+LC sec. EN 10305 / BKW sec. DIN 2391)

Il trattamento termico finale è seguito da idoneo passaggio di formatura a freddo (limitata riduzione di area).

#### Disteso

(+SR sec. EN 10305 / BK+S sec. DIN 2391)

I tubi subiscono dopo l'ultimo passaggio di trafilatura un trattamento di distensione in atmosfera controllata, ciò allo scopo di contenere le tensioni conseguenti alla deformazione a freddo.

#### Ricotto

(A+ sec. EN 10305 / GBK sec. DIN 2391)

I tubi subiscono dopo l'ultimo passaggio di trafilatura una ricottura in atmosfera controllata.

#### Normalizzato

(+N sec. EN 10305 / NBK sec. DIN 2391)

Dopo la trafilatura, questi tubi vengono sottoposti a trattamento termico in atmosfera controllata ad una temperatura al di sopra del punto critico.



## CARATTERISTICHE CHIMICHE

Norma	Acciaio	Elementi chimici (% sulla massa)									
		C		Si		Mn		P	S	Al	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Max.	Min.	Max.
EN 10305-1 (Tubi senza saldatura)	E215	-	0,10	-	0,05	-	0,70	0,025	0,025	0,025 <sup>(1)</sup>	-
	E235	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,025	0,015 <sup>(1)</sup>	-
	E355*	-	0,22	-	0,55	-	1,60	0,025	0,025	0,020 <sup>(1)</sup>	-
	E410 <sup>(2)</sup>	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,030	0,035	0,010	0,060
	P460 <sup>(3)</sup>	-	0,20	-	0,60	1,00	1,70	0,025	0,030	0,020	-
EN 10305-2 (Tubi saldati)	E155	-	0,11	-	0,35	-	0,70	0,025	0,025	0,015 <sup>(1)</sup>	-
	E195	-	0,15	-	0,35	-	0,70	0,025	0,025	0,015 <sup>(1)</sup>	-
	E235	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,025	0,015 <sup>(1)</sup>	-
	E275	-	0,21	-	0,35	-	1,40	0,025	0,025	0,015 <sup>(1)</sup>	-
	E355*	-	0,22	-	0,35	-	1,60	0,025	0,025	0,020 <sup>(1)</sup>	-
EN 10305-4 (Tubi senza saldatura)	E215	-	0,10	-	0,05	-	0,70	0,025	0,015	0,025	-
	E235*	-	0,17	-	0,35	-	1,20	0,025	0,015	-	-
	E355	-	0,22	-	0,55	-	1,60	0,025	0,015	-	-

\* Normale scorta

1) Il contenuto minimo di alluminio decade quando l'acciaio contiene una percentuale sufficiente di elementi leganti Azoto.

2)  $0,080 \leq V \leq 0,15$ ;  $Nb \leq 0,070$ ;  $Ti \leq 0,050$ ;  $Nb + V \leq 0,20$  (% sulla massa).

3) Acciaio secondo le specifiche di produzione, non contemplato da norme EN 10305.

## GRADI E CORRISPONDENZE INDICATIVE TRA LE NORME

Norme EN			Norme UNI	Norme DIN	Norme AFNOR	Acciai secondo specifiche di produzione
EN 10305-1	EN 10305-2	EN 10305-4				
E215			Fe280 UNI 7945	St 30Si DIN 2391	Tu37b NF A 49-310	-
E235			Fe360 UNI 7945	St 35 DIN 2391	-	-
E355			Fe490 UNI 7945	St 52 DIN 2391	Tu52b NF A 49-310	-
E410			-	-	-	P460 (StE460)
	E155		Fe280 UNI 7946	-	-	-
	E195		Fe320 UNI 7946	RSt 34.2 DIN 2393	-	-
	E235		Fe360 UNI 7946	RSt 37.2 DIN 2393	-	-
	E275		-	-	-	-
	E355		Fe490 UNI 7946	St 52.3 DIN 2393	-	-
		E215	Fe360 UNI 7946	RSt 34.2 NBK DIN 2391	-	-
		E235	-	RSt 37.2 NBK DIN 2391	-	-
		E355	Fe490 UNI 7946	St 52.3 NBK DIN 2391	-	-



## CARATTERISTICHE MECCANICHE

Norma	Acciaio	Stato di forn.+ C			Stato di forn.+LC			Stato di forn.+SR			Stato di forn.+A			Stato di forn.+N		
		ReH Mpa	Rm Mpa	All. %	ReH Mpa	Rm Mpa	All. %	ReH Mpa	Rm Mpa	All. %	ReH Mpa	Rm Mpa	All. %	ReH Mpa	Rm Mpa	All. %
EN10305-1 (Tubi senza saldatura)	E215	0,8Rm	430	8	0,7Rm	380	12	280	380	16	0,5Rm	280	30	215	290-430	30
	E235	0,8Rm	480	6	0,7Rm	420	10	350	420	16	0,5Rm	315	25	235	340-480	25
	E355*	0,8Rm	640	4	0,7Rm	580	7	450 <sup>(1)</sup>	580	10	0,5Rm	450	22	355	490-630	22
	E410	0,8Rm	750	4	0,7Rm	620	8	590	690	12	0,5Rm	520	22	410	550-700	22
	P460	-	-	-	0,7Rm	-	-	660	700	15	-	-	-	440	560	19
EN10305-2 (Tubi saldati)	E155	0,8Rm	400	6	0,7Rm	350	10	245	350	18	0,5Rm	260	28	155	270-410	28
	E195	0,8Rm	420	6	0,7Rm	370	10	260	370	18	0,5Rm	290	28	195	300-440	28
	E235	0,8Rm	490	6	0,7Rm	440	10	325	440	14	0,5Rm	315	25	235	340-480	25
	E275	0,8Rm	560	5	0,7Rm	510	8	375	510	12	0,5Rm	390	22	275	410-550	22
	E355*	0,8Rm	640	4	0,7Rm	590	6	435	590	10	0,5Rm	450	22	355	690-630	22
EN10305-4 (Tubi senza saldatura)	E215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	215	290-430	30
	E235*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	235	340-480	25
	E355	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	355	490-630	22

\*Normale scorta

**N.B. i valori riportati in tabella rappresentano i requisiti minimi previsti dalla norma. Solo quando riportati due valori, essi rappresentano limite minimo e massimo.**

(1) Per tubi con diametro esterno > 160 mm ReH ≥ 420 Mpa.

I valori minimi di allungamento sono riferiti a provini prelevati in senso longitudinale.

Per tubi secondo EN 10305-4, con diametri ≤ 30 mm e spessori ≤ 3 mm, i valori minimi di snervamento subiscono una riduzione di 10 Mpa rispetto ai valori indicati in tabella.