

Qualità materiale	C45E	Acciaio da bonifica	<i>Scheda Dati Lucefin Group rev. 2018</i>
Norma di riferimento	ISO 683-1: 2018		
Numero	1.1191		

Composizione chimica

C%	Si%	Mn%	P% max	S% max	Cr% max	Mo% max	Ni% max	Cu% max	Scostamenti ammessi per analisi di prodotto .
0,42-0,50 ± 0.03	0,10-0,40 ±0.03	0,50-0,80 ± 0.04	0,025 + 0.005	0,035 ± 0.005	0,40 +0.05	0,10 +0.03	0,40 +0.03	0,30 +0.05	

Cr+Mo+Ni max 0.63%

Per il tipo C45R n° 1.1201 S% 0.020-0.040 scostamento di prodotto ± 0.005

Viene commercializzato anche con trattamento al calcio e con aggiunta di piombo Pb% 0.15-0.35

Temperature in °C

Deformazione a caldo	Normalizzazione +N	Tempra +Q	Tempra +Q	Rinvenimento +T	Distensione +SR
1100-850	840-880 aria	820 acqua	860 olio o polimero	550-660 aria	50 sotto la temperatura di rinv.
Ricottura di lavorabilità +A	Ricottura isotermica +I	Stato naturale +U	Tempra provetta Jominy	Preriscaldamento per saldatura	Distensione dopo saldatura
690 raffr. 10 °C/h fino a 600 poi aria (HB max 207)	810 raff. forno fino a 660 poi aria (HB 160-216)	- (~ HB 169-245)	850 acqua	250 Ac1 Ac3 735 780	550 raffr. forno Ms Mf 350 120

Proprietà meccaniche

C45E C45R Laminati a caldo caratteristiche meccaniche allo stato **normalizzato** ISO 683-1: 2018

diametro /spess. mm		Prova di trazione in longitudinale					
		R	ReH ^{a)}	A%	Z%	Kv ₂ +20 °C	HB per informazione
oltre	fino a	N/mm ² min	N/mm ² min.	min.	min.	J min.	min
	16/16	620	340	14	-	-	190
16/16	100/100	580	305	16	-	-	172
100/100	250/250	560	275	16	-	-	162

C45E C45R Laminati a caldo caratteristiche meccaniche allo stato **bonificato** ISO 683-1: 2018

diametro /spess. mm		Prova di trazione e resilienza in longitudinale a +20 °C					
		R	ReH ^{a)}	A%	Z%	Kv ₂ +20 °C	HB
oltre	fino a	N/mm ²	N/mm ² min	min.	min.	J min	per informazione
	16/8	700-850	490	14	35	15	213-253
16/8	40/20	650-800	430	16	40	15	200-240
40/20	100/60	630-780	370	17	45	15	192-232

a) ReH carico unitario di snervamento superiore, qualora non si manifesti marcatamente, va considerato Rp_{0.2}

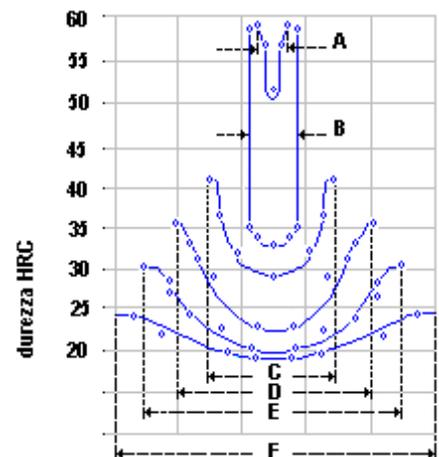
Tabella di rinvenimento valori a temperatura ambiente su Ø 10 mm dopo tempra a 840 °C in acqua

°C	R N/mm ²	HRC	HB
100	2330	58	615
200	2240	57	597
300	1880	52	510
400	1390	43	401
500	1030	33	311
600	810	23	242
°C	R N/mm ²	Rp _{0.2} N/mm ²	A %
620	740	480	22
650	600	400	23
700	540	320	24

Evoluzione della durezza in barre temprate in acqua

- A = diametro 13 mm
- B = diametro 25 mm
- C = diametro 50 mm
- D = diametro 75 mm
- E = diametro 100 mm
- F = diametro 130 mm

• punti di controllo HRC



Trafilato +C ^{c)}						Laminato e Pelato +SH ^{d)}			
sezione		Prova di trazione in longitudinale a +20 °C				Prova di trazione in longitudinale a +20 °C			
mm		R ^{a)}	Rp 0.2 ^{a)}	A%	HBW	R	Rp 0.2	A%	HBW
oltre	fino a	N/mm ²	N/mm ² min	min	per inform.	N/mm ²	N/mm ² min	min	
5 ^{b)}	10	750-1050	565	5	225-319	-	-	-	-
10	16	710-1030	500	6	218-311	-	-	-	-
16	40	650-1000	410	7	200-298	580-820	-	-	172-241
40	63	630-900	360	8	192-271	580-820	-	-	172-241
63	100	580-850	310	8	172-253	580-820	-	-	172-241

^{a)} piatti e profili speciali il carico Rp 0.2 può differire del -10% e R del ± 10%
^{b)} per spessori inferiori a 5 mm le caratteristiche meccaniche possono essere concordate in fase di ordine
^{c)} valori validi anche per +C+G (trafilato, rettificato)
^{d)} valori validi anche per +SH+G (pelato, rettificato)

Laminato bonificato e Pelato +QT+SH ^{c)}						Laminato bonificato e Trafalato +QT+C			
sezione		Trazione in longitudinale a +20 °C				Trazione in longitudinale a +20 °C			
mm		R	Rp 0.2	A%	Kv ₂ +20 °C	R	Rp 0.2	A%	Kv ₂ +20 °C
oltre	fino a	N/mm ²	N/mm ² min	min	J min	N/mm ²	N/mm ² min	min	J min
5 ^{b)}	10	-	-	-	-	850-1050	595	8	-
10	16	-	-	-	-	810-1010	565	8	-
16	40	650-800	430	16	25	750-900	525	9	-
40	63	630-780	370	17	25	650-850	455	10	-
63	100	630-780	370	17	25	650-850	455	11	-

^{b)} per spessori inferiori a 5 mm le caratteristiche meccaniche possono essere concordate in fase di ordine
^{c)} valori validi anche per +C+QT

Trazione e resilienze in longitudinale a +20 °C esperienza LUCEFIN

Trafalato + QT					Trafalato + QT + Ritrafalatura				
sezione mm		trazione e resilienze in longitudinale			trazione e resilienze in longitudinale				
		R	Rp 0.2	A	Kv + 20 °C	R	Rp 0.2	A	Kv + 20 °C
		N/mm ²	N/mm ²	%	J	N/mm ²	N/mm ²	%	J
56		675	429	22,6	60-50-60	704	570	23,6	45-36-58

C45E 1.1191 Fucinato normalizzato UNI EN 10250-2: 2001

sezione		Prova di trazione e resilienza a +20 °C						
mm		R	Re ^{c)}	A%	A%	Kv +20 °C	Kv +20 °C	HB
oltre	fino a	N/mm ² min	N/mm ² min	min (L)	min (T)	J min (L)	J min (T)	min
	100	580	305	16	-	-	-	172
100	250	560	275	16	12	18	10	162
250	500	540	240	16	12	15	10	158
500	1000	530	230	15	11	12	10	156

C45E 1.1191 Fucinato bonificato UNI EN 10250-2: 2001

diametro /spess.		Prova di trazione e resilienza a +20 °C						
mm		R	Re ^{c)}	A%	A%	Kv +20 °C	Kv +20 °C	HB
oltre	fino a	N/mm ² min	N/mm ² min	min (L)	min (T)	J min (L)	J min (T)	min
	100/70	630	370	17	-	25	-	192
100/70	250/160	590	340	18	12	22	15	176
250/160	500/330	540	320	17	11	20	12	158

L= longitudinale T= tangenziale ^{c)} Re carico unitario di snervamento superiore, qualora non si manifesti va considerato Rp 0.2

C45E C45R ISO 683-1: 2018 Valori di temprabilità Jominy in HRC grandezza grano 5 minimo

distanza in mm dall'estremità temprata																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30	H
min	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-	normale
max	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27	

C45E

Lucefin Group

Stato di trattamento termico	Temperature (+ ... °C) - valori minimi						Comportamento a fatica	
	20	200	300	350	450	500		
+QT Ø ≤ 150 mm		284	235	206			Rp 0.2 N/mm ² EN 10269: 2001	
+N					100	70	Creep rupture, 10.000 h N/mm ² ¹⁾	
+N					55	35	Creep rupture, 100.000 h N/mm ² ¹⁾	
+U	591						Resistenza allo snervamento ciclico, σ_y'	
+SR	336						N/mm ²	
+N	370						con basso numero di cicli	
+QT	462							
+U	0.23						Esponente di tensione ciclica, n'	
+SR	0.09						con basso numero di cicli	
+N	0.15							
+QT	0.13							
+U	2407						Coefficiente dei cicli a fatica, K'	
+SR	599						N/mm ²	
+N	952						con basso numero di cicli	
+QT	1078							
+U	774						Coefficiente di resistenza a fatica, σ_f'	
+SR	519						N/mm ²	
+N	1267						con basso numero di cicli	
+QT	1405							
+U	-0.06						Esponente di resistenza a fatica, b	
+SR	-0.04						con basso numero di cicli	
+N	-0.14							
+QT	-0.11							
+U	0.11						Coefficiente di duttilità a fatica, g_f'	
+SR	0.12						con basso numero di cicli	
+N	0.42							
+QT	0.61							
+U	-0.37						Esponente di duttilità a fatica, c	
+SR	-0.42						con basso numero di cicli	
+N	-0.53							
+QT	-0.55							
+N	190						Coefficiente di resistenza a fatica, σ_L'	
+QT	265						N/mm ² con alto numero di cicli	

1) carico unitario di rottura per scorrimento a caldo

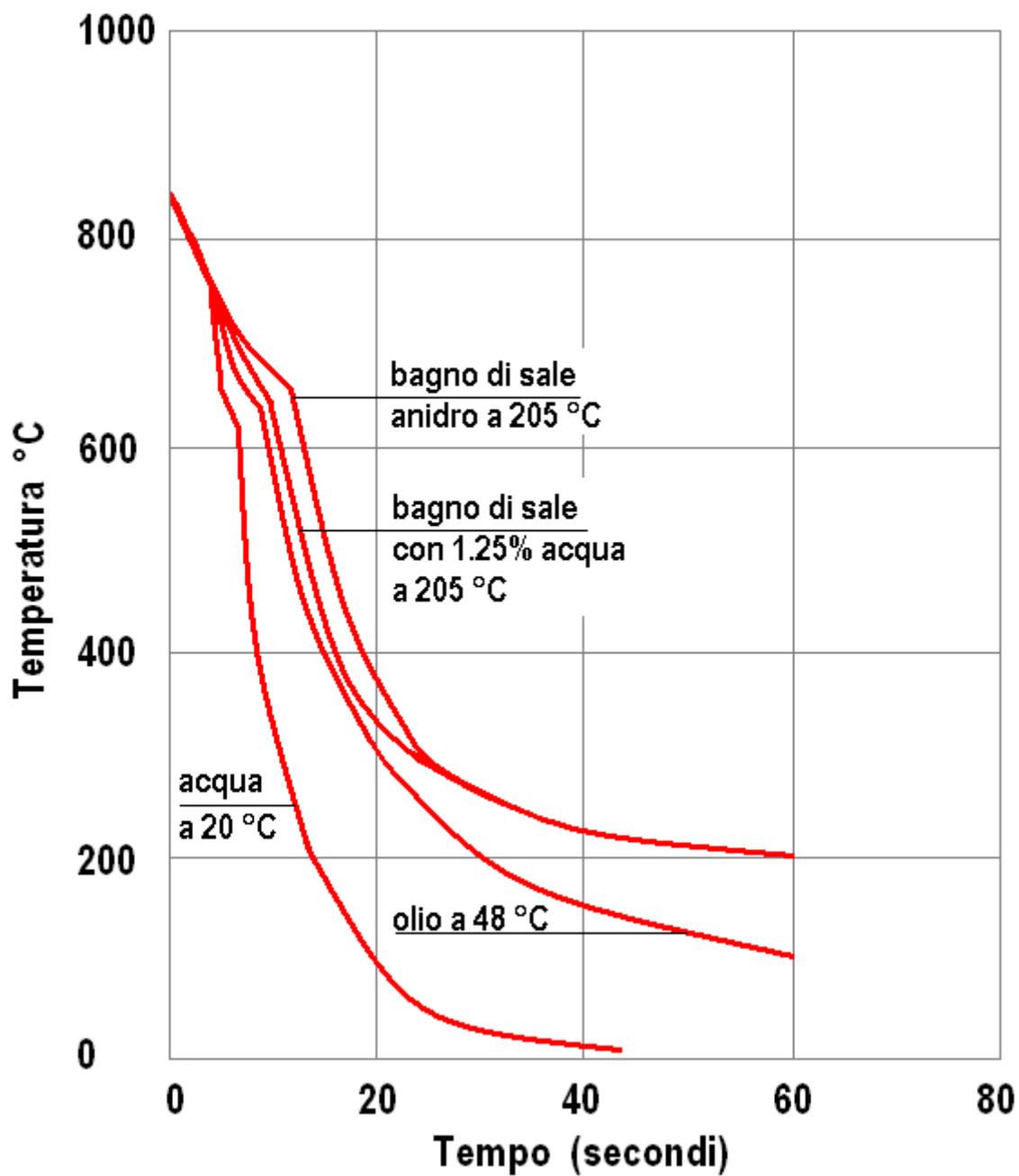
+U = non trattato +SR = disteso +N = normalizzato +QT = bonificato

Espansione Termica	10 ⁻⁶ • K ⁻¹	▶	11.1	12.1	12.9	13.5	13.9	14.1	
Modulo Elastico long.	GPa		220	205	195	185	175	155	
Modulo Elastico tang.	GPa		88	78	74	71	67	59	
Calore Specifico	J/(Kg•K)		460	486	519		586		
Conducibilità Termica	W/(m•K)		50	50.8					
Massa Volumica	Kg/dm ³		7.85						
Resistività Elettrica	Ohm•mm ² /m		0.12	0.22					
Conduttività Elettrica	Siemens•m/mm ²		8.33	6.25					
°C			20	100	200	300	400	500	600

Il simbolo ▶ indica fra 20 °C e 100 °C, 20 °C e 200 °C

Valori di resilienza **Kv** ottenuti su laminato tondo 105 mm esperienza **LUCEFIN**Bonificato ad induzione: R = **743** N/mm² Rp.0.2 = **421** N/mm² A% = **26** Z% = **58**

J	50 - 57 - 60	36 - 33 - 40	32 - 41 - 28	14 - 24 - 24	16 - 26 - 14		
°C	+20	0	-20	-40	-60		
EUROPA	ITALIA	SPAGNA	GERMANIA	FRANCIA	UK	SVEZIA	USA
EN	UNI	UNE	DIN	AFNOR	B.S.	SS	AISI/SAE
C45E	C45	F1140	Ck45	XC48	080M46	1672	1045



Tondi da 25 a 100 mm in acciaio C45E. Capacità di raffreddamento dei bagni di sale, olio, acqua.