

Qualità materiale	C45E
Norma di riferimento	EN 10083-2: 2006
Numero	1.1191

SCHEDA TECNICA
GRUPPO LUCEFIN
REVISIONE 2012
DIRITTI RISERVATI



Composizione chimica

C%	Si%	Mn%	P%	S%	Cr%	Mo%	Ni%	
	max		max	max	max	max	max	
0,42-0,50	0,40	0,50-0,80	0,030	0,035	0,40	0,10	0,40	Scostamenti ammessi per analisi di prodotto .
± 0.02	+ 0.03	± 0.04	+ 0.005	+ 0.005				

Cr+Mo+Ni max 0.63%

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

Per il tipo C45 n° 1.0503 S% e P% max 0.045 scostamento di prodotto + 0.005

Su richiesta, viene commercializzato 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	870 aria	840 acqua	860 olio o polimero	540-660 aria	50 sotto la temperatura di rinv.			
Ricottura di lavorabilità +A	Ricottura isoterma +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 raffr. forno fino a 660 poi aria (HB 160-216)	(~HB 169-245)	850 acqua	250	Ac1	Ac3	Ms	Mf
					735	780	350	120

Proprietà meccaniche

C45E C45R Laminati a caldo caratteristiche meccaniche allo stato **normalizzato** EN 10083-2: 2006

diametro /spess.		Prova di trazione in longitudinale					
mm		R	Re ^{a)}	A%	C%	Kv	HB
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** EN 10083-2: 2006

diametro /spess.		Prova di trazione e resilienza in longitudinale a +20 °C					
mm		R	Re ^a	A%	C%	Kv	HB
oltre	fino a	N/mm ²	N/mm ² min	min.	min.	J min	per informazione
	16/8	700-850	490	14	35		213-253
16/8	40/20	650-800	430	16	40	25	200-240
40/20	100/60	630-780	370	17	45	25	192-232

^{a)} Re carico unitario di snervamento superiore, qualora non si manifesti marcatamente, va considerato Rp 0.2

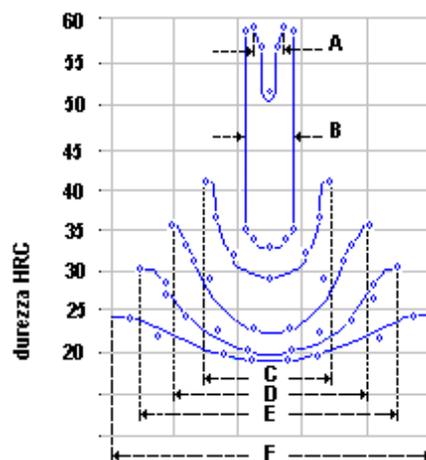
Tabella di rinvenimento valori a temperatura ambiente su Ø 10 mm dopo tempra a 840 °C in acqua

°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



C45E 1.1191 - C45R 1.1201Trafilato a freddo +C ^o EN 10277-5: 2008Laminato + Pelato Rullato +SH ^o EN 10277-5: 2008

sezione mm		Prova di trazione in longitudinale a +20 °C				Prova di trazione in longitudinale a +20 °C			
		R ^{a)}	Rp 0.2 ^{a)}	A%	HB	R	Rp 0.2	A%	HB
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	710-1030	500	6	218-311				
	16	650-1000	410	7	200-298	580-820			172-242
	40	630-900	360	8	192-271	580-820			172-242
	63	580-850	310	8	172-253	580-820			172-242

^{a)} per i 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^{o)} valori validi anche per +C+SL e +SH+SLLaminato bonificato poi Trafilato +QT +C ^o EN 10277-5: 2008Trafilato + bonificato +C +QT ^o pr. ISO/CD 683-18: 2012

sezione mm		Trazione in longitudinale a +20 °C				Trazione in longitudinale a +20 °C			
		R	Rp 0.2	A%	HB	R	Rp 0.2	A%	Kv +20 °C
oltre	fino a	N/mm ²	N/mm ² min	min	per inform.	N/mm ²	N/mm ² min	min	J min
5 ^{b)}	10	850-1050	595	8	253-319				
	10	810-1010	565	8	243-300				
	16	750-950	525	9	225-286	650-800	430	16	25
	40	650-850	455	10	200-253	630-780	370	17	25
	63	650-850	455	11	200-253	630-780	370	17	25

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

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

sezione mm		trafilato + QT				trafilato + QT + Ritrafilatura			
		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 EN 10250-2: 2001

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

C45E 1.1191 Fucinato bonificato EN 10250-2: 2001

diametro /spess. mm		Prova di trazione e resilienza a +20 °C							
oltre	fino a	R	Re ^{o)}	A%	A%	A% Q	Kv +20 °C	Kv +20 °C	HB
		N/mm ² min	N/mm ² min	min L	min T	min Q	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 Q = radiale

^{o)} Re carico unitario di snervamento superiore, qualora non si manifesti marcatamente, va considerato Rp 0.2**C45E C45R** EN 10083-2: 2006 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				normal
max		62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30				

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

C45E

Stato di trattamento termico	Temperature (+ ... °C) - valori minimi								Comportamento a fatica
	20	200	300	350	400	450	500	600	
+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' N/mm ² con basso numero di cicli
+SR	336								
+N	370								
+QT	462								
+U	0.23								Esponente di tensione ciclica, n' con basso numero di cicli
+SR	0.09								
+N	0.15								
+QT	0.13								
+U	2407								Coefficiente dei cicli a fatica, K' N/mm ² con basso numero di cicli
+SR	599								
+N	952								
+QT	1078								
+U	774								Coefficiente di resistenza a fatica, σ_r' N/mm ² con basso numero di cicli
+SR	519								
+N	1267								
+QT	1405								
+U	-0.06								Esponente di resistenza a fatica, b con basso numero di cicli
+SR	-0.04								
+N	-0.14								
+QT	-0.11								
+U	0.11								Coefficiente di duttilità a fatica, g_r' con basso numero di cicli
+SR	0.12								
+N	0.42								
+QT	0.61								
+U	-0.37								Esponente di duttilità a fatica, c con basso numero di cicli
+SR	-0.42								
+N	-0.53								
+QT	-0.55								
+N	190								Coefficiente di resistenza a fatica, σ_L' N/mm ² con alto numero di cicli
+QT	265								

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						
Conducibilità Termica	W/(m•K)		50						
Massa Volumica	Kg/dm ³		7.85						
Resistività Elettrica	Ohm•mm ² /m		0.12						
Conduttività Elettrica	Siemens•m/mm ²		8.33						
°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** C% = **58**

J	50 – 57 - 60	36 – 33 - 40	32 – 41 - 28	14 – 24 - 24	16 – 26 - 14
°C	+20	0	-20	-40	-60