

<b>Qualità materiale</b>	<b>X40CrMoV5-1</b>	Stato di fornitura:	<i>Scheda Dati</i>
Norma di riferimento	<b>UNI EN ISO 4957: 2002</b>	Ricotto HB max 229	<b>Lucefin Group</b>
Numero	<b>1.2344</b>		rev. 2018

### Composizione chimica

C%	Si%	Mn%	P% max	S% max	Cr%	Mo%	V%
0,35-0,42	0,80-1,20	0,25-0,50	0,030	0,020	4,80-5,50	1,20-1,50	0,85-1,15
± 0.02	± 0.05	± 0.04	+ 0.005	+ 0.005	± 0.10	± 0.05	± 0.05

Scostamenti ammessi per analisi di **prodotto**

### Temperature in °C

Deformazione a caldo	Tempra +Q	Rinvenimento vedere tabella +T	Ricottura di distensione +SR	La ricottura di distensione va eseguita dopo lavorazione meccanica e prima della tempra			
preriscaldamento a 800 poi 1150-1090	preriscaldamento 800 sosta poi 1020-1080 olio, polimero o b.t. (HRC ~ 55)	immediato dopo tempra almeno <b>2 cicli</b>	600-650 raffredd. In forno a 350 poi aria				
Ricottura di lavorabilità +A	Ricottura isoterma +I	Ricottura +TH	Preriscaldamento per saldatura	Distensione dopo saldatura			
820 raffreddamento in forno (HB max 229)	880 raffr. in forno fino a 780 sosta, poi raf. in forno fino a 750 poi aria	860-900 raffreddamento 22 °C/h (HB 192-229)	350	650 raffreddamento forno			
			<b>Ac1</b>	<b>Ac3</b>	<b>Ms</b>	<b>Mf</b>	
			830	915	300	80	

b.t. = bagno di sali o termale (450-500 °C). Nitrurazione gassosa 510 °C

### Proprietà meccaniche

Tabella di rinvenimento tempra a 1040 °C in olio. Valori su Ø 20 mm

HB	560	543	525	512	504	512	525	543	577	577	512	455	390	301
HRC	55	54	53	52	51.5	52	53	54	56	56	52	48	42	32
R N/mm <sup>2</sup>	2070	2010	1950	1880	1850	1880	1950	2010	2160	2160	1880	1640	1340	1010
Rinvenimento a °C	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>600</b>	<b>650</b>	<b>700</b>

### Durezze a caldo

HRC	55	49	47	42	22
°C	<b>20</b>	<b>315</b>	<b>425</b>	<b>540</b>	<b>650</b>

<b>Espansione termica</b>	10 <sup>-6</sup> • K <sup>-1</sup> ▶	10.0	10.7	10.8	11.3	11.8	12.3	12.7	13.0	13.2			
<b>Modulo elastico long.</b>	GPa				210	205	198	191	182	173			
<b>Modulo elastico tang.</b>	GPa				80	78	75	73	69	66			
<b>R materiale bonificato</b>	N/mm <sup>2</sup>				<b>1600</b>			1400	1300	1100	800		
<b>Rp 0.2</b>	N/mm <sup>2</sup>				1460			1200	1100	900	600		
<b>R materiale bonificato</b>	N/mm <sup>2</sup>				<b>1200</b>			1120	1000	850	580		
<b>Rp 0.2</b>	N/mm <sup>2</sup>				1060			900	800	650	420		
<b>Calore specifico</b>	J/(Kg•K)				460	479	499	517	536	558	587		
<b>Conducibilità termica</b>	W/(m•K)				19.2	20.1	22.4	24.0	25.1	25.8	26.1		
<b>Massa volumica</b>	Kg/dm <sup>3</sup>				7.74								
<b>Resistività elettrica</b>	Ohm•mm <sup>2</sup> /m				0.543	0.638	0.705	0.782	0.868	0.96	1.06		
<b>Conduttività elettrica</b>	Siemens•m/mm <sup>2</sup>				1.84	1.57	1.42	1.28	1.15	1.04	0.94		
°C					<b>-100</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>300</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>600</b>

Il simbolo ▶ indica fra -100 °C e 0 °C, -100 °C e 20 °C .....

Nitrurazione in ammoniaca gassosa. Materiale temprato e rinvenuto a min. 580 °C prima della nitrurazione.

°C	Tempo h	Profondità di indurimento mm	Durezza strato indurito HV
<b>525</b>	10	0,125	1000 - 1250
<b>525</b>	20	0,180	1000 - 1250
<b>525</b>	40	0,250	1000 - 1250
<b>525</b>	60	0,300	1000 - 1250

EUROPA	GERMANIA	CINA	GIAPPONE	INDIA	R. COREA	RUSSIA	USA
EN	DIN	GB	JIS	IS	KS	GOST	AISI/SAE
X40CrMoV5-1	X40CrMoV5-1	4Cr5MoSiV1	SKD 61	XT35Cr5MoV1	STD 61	4Ch4VMFS	H13

## 1.2344 X40CrMoV5-1 ASM Vol. 8 acciaio H13

Valori tipici di prove meccaniche a temperatura ambiente su barre temprate a 1010 °C in olio e con doppio rinvenimento

Temperatura di rinvenimento °C	Rottura N/mm <sup>2</sup>	Snervamento N/mm <sup>2</sup>	Allungamento %	Contrazione %	Kv J	Durezza HRC
527	1960	1570	13,0	46,2	16,0	52 <sup>a)</sup>
555	1835	1530	13,1	50,1	24,0	50
575	1730	1470	13,5	52,4	27,0	48 <sup>a)</sup>
593	1580	1365	14,4	53,7	28,5	46
605	1495	1290	15,4	54,0	30,0	44 <sup>a)</sup>

Prove di trazione a temperature elevate sulle barre in <sup>a)</sup>

Durezza HRC	Temperatura di prova		Rottura N/mm <sup>2</sup>	Snervamento N/mm <sup>2</sup>	Allungamento %	Contrazione %
	°C	°F				
<b>52</b>	425	800	1620	1240	13,7	50,6
(n° 2 rinvenimenti a 527 °C)	540	1000	1305	1000	13,9	54,0
	595	1100	1020	825	17,5	65,4
	650	1200	450	340	28,9	88,9
<b>48</b>	425	800	1400	1150	15,0	59,9
(n° 2 rinvenimenti a 575 °C)	540	1000	1160	960	17,1	62,4
	595	1100	940	750	18,0	68,5
	650	1200	455	350	33,6	89,0
<b>44</b>	425	800	1200	1005	17,0	64,1
(n° 2 rinvenimenti a 605 °C)	540	1000	995	820	20,6	70,0
	595	1100	827	690	22,6	74,0
	650	1200	450	350	28,4	87,6

Tenacità in senso longitudinale di barre rinvenute a varie temperature (°C)

HRC delle barre a 20 °C	T.di rinvenimento °C	prove di resilienza Kv (J) a:				
		-73 °C	21 °C	260 °C	540 °C	595 °C
54	<b>524</b>	7	14	37	31	-
52	<b>565</b>	7	14	30	34	-
47	<b>607</b>	8	24	41	45	43
43	<b>615</b>	9.5	24	52	60	57

Resistenza alle combinazioni di calore, pressione e abrasione per indebolimento da operazioni di formatura ad alte temperature

Esposizione a °C	Durezza HRC dopo 100 ore di esposizione al calore					
	480	540	595	650	705	760
Durezza a temp.amb. HRC = 50.2	<b>48.7</b>	<b>45.3</b>	<b>29.0</b>	<b>22.7</b>	<b>20.1</b>	<b>(13.9)</b>

### Acciaio da utensili per impieghi ad alte temperature

- buona resistenza agli shock termici ed alla cricatura a caldo
- ottime caratteristiche meccaniche e tenacità a caldo
- costanza di durezza durante tutto il ciclo produttivo e ottima lavorabilità
- l'elevato grado di micropurezza conferisce buone caratteristiche di lucidatura e fotoincidibilità
- possibilità di intervenire sugli stampi con tecniche di saldatura TIG (Tungsten Inert Gas) o MMA (Manual Metal Arc)
- possibilità di rivestimento con processi PVD o PA/CVD, indurimenti alla fiamma/induzione e nitrurazione
- applicazioni: stampi per pressocolata alluminio, stampi per bassa pressione, conchiglie per fusioni in gravità, contenitori per presse presso colata, matrici estrusione alluminio, tacchi pressatori, camicie per estrusione e stampi ad iniezione

1.2344 X40CrMoV5-1 ASM Vol. 8 acciaio H13

Proprietà meccaniche a temperature elevate R 1370 N/mm<sup>2</sup>

