

VALORI DI SERRAGGIO COPPIE DI SERRAGGIO/PROVA

Coppie di serraggio non vincolanti N-m (Newton metri)							Coppie di prova per chiavi a bussola per viti con esagono incassato													
<p>Queste coppie sono valori indicativi per filettature metriche normali secondo DIN ISO 261 e misure di appoggio teste secondo DIN EN ISO 4762, DIN EN ISO 4032, DIN EN ISO 4014, nonché DIN 931-2, 6912, 7984 e 7990. Con tali valori si ottiene uno sfruttamento del 90% del limite di snervamento delle viti, sulla base di un coefficiente di attrito pari a 0,14 (vite nuova, non trattata, non lubrificata). Importante: in casi estremi, ad es. viti lubrificate con MOS2 ed elementi di accoppiamento cadmiati su entrambi i lati, il valore di serraggio deve essere ridotto del 20 % circa.</p>							No. 2, 2A, 2B		No. 4		No. 6, 6, 1B, 7, 400		No. 25		No. 26 R No. 626		No. 35 A No. 35 B No. 3112		No. 894 No. 895	
							<p>Valori di serraggio per classi di accoppiamento secondo DIN 267</p>							No. 1B, 308, 7						
M	Valori di serraggio per classi di accoppiamento secondo DIN 267						mm	mm												
	4.6	5.6	6.9	8.8	10.9	12.9														
M 2	0,123	0,162	0,314	0,373	0,520	0,628	4				1,90									
M 2,2	0,196	0,265	0,510	0,598	0,843	1,010	4,5*				2,64									
M 2,5	0,284	0,373	0,726	0,863	1,206	1,451	5				3,55									
M 3	0,441	0,588	1,128	1,344	1,883	2,256	5,5				4,64		14,4		2,32					
M 3,5	0,677	0,902	1,736	2,060	2,893	3,481	6*	17,6	7,4	5,92		17,6			2,96					
M 4	1,000	1,344	2,599	3,040	4,315	5,148	7	25,2	11,4	9,12		25,2			4,56					
M 5	1,916	2,648	5,099	6,031	8,483	10,200	8 9*	34,5 45,4	16,6 23	13,3 18,4		34,5 45,4	34,5 45,4	6,65 9,20						
M 6	3,432	4,511	8,728	10,300	14,710	17,652	10	58,1	31	24,8	58,1	58,1	58,1	12,4						
M 7	5,590	7,453	14,220	17,162	24,517	28,439	11 12	72,7 89,1	40,4 51,5	32,3 41,2	72,7 89,1	72,7 89,1	72,7 89,1	16,1 20,6						
M 8	8,238	10,787	21,575	25,497	35,304	42,168	13 14*	107 128	64,5 79,4	51,6 63,5	107 128	107 128	107 128	25,8 31,7						
M 10	16,67	21,575	42,168	50,014	70,608	85,317	15 16 17	150 175 201	96,2 115 134	77,0 92,3 107	150 175 201	150 175 201	150 175 201	38,5 46,1 53,5						
M 12	28,44	38,246	73,550	87,279	122,60	147,10	18 19* 20*	230 261 294	160 186 215	128 149 172	230 261 294	230 261 294	230 261 294	64,0 74,5 86,0						
M 14	45,11	60,801	116,70	138,30	194,20	235,40	21 22* 23*	330 368 408	247 281 319	198 225 255	330 368 408	330 368 408	330 368 408	99,0 112 127						
M 16	69,63	93,163	178,5	210,80	299,10	357,90	24 25* 26*	451 496 544	359 402 449	287 322 359	451 496 544	451 496 544	451 496 544	143 161 179						
M 18	95,12	127,50	245,20	289,3	411,90	490,30	27 28*	594 647	499 552	399 442	594 647	594 647	594 647	199 221						
M 20	135,3	180,45	384,10	411,90	578,60	696,30	30	760	670	536	760	760	760	268						
M 22	182,4	245,16	470,70	559,00	784,50	941,40	32* 34	884 1019	804 951	643 761	884 1019	884 1019	884 1019	321 381						
M 24	230,5	308,91	598,20	711,00	1000	1196	36	1165	1117	894	1165	1165	1165	447						
M 27	343,2	460,90	887,50	1049	1481	1775	41	1579	1442	1154	1579	1579	1579	577						
M 30	465,8	622,72	1206	1422	2010	2403	46	2067	1816	1453	2067	2067	2067	726						
M 33	632,5	848,30	1628	1932	2716	3266	50	2512	2145	1716	2512	2512	2512	858						
M 36	814,0	1089	2099	2481	3491	4197	55	3140		2077	3140	3140	3140	1038						
M 39	1059	1412	2716	3226	4531	5443	60	3849		2471	3849		3849	1235						
M 42	1304	1746	3364	3991	5609	6727	65	4021		2900	4021		4021	1422						
M 45	1638	2177	4207	4992	7012	8414	70	4658		3364	4658		4658	1618						
M 48	1981	2638	5080	6021	8473	10150	75	5394		3862			5394	1765						
M 52	2540	3393	6541	7747	10885	13092	80	6178		4394			6178	1912						
M 56	3168	4227	8149	9650	13582	16279	85	6963					6963	2059						
M 60	3932	5247	10101	11964	16867	20202	90	7845					7845	-						
M 64	4737	6306	12160	14416	20300	24320	95	8336					8336	-						

*Queste misure non sono contemplate dalla norma DIN ISO 272.

Nota

Si fa presente che i valori riportati nella tabella "Coppie di prova per chiavi di manovra secondo DIN 899" sono valori garantiti minimi.

Le viti a partire da M 39 delle classi 4.6, 5.6, 6.9, 8.8, 10.9 e 12.9 non sono a norma.





VALORI DI SERRAGGIO

Coppie di prova per chiavi di manovra secondo DIN 899 (valori garantiti minimi) N-m						Coppie di prova per chiavi a bussola per viti con esagono incassato								
M	mm	Attacco quadro femmina DIN 3120					DIN EN ISO 4762	No. 42T, DT42 No. 42, 42EL	No. IN 34	Attacco esagonale maschio DIN 7422				
		6,3 No. No. D 20	10 No. No. D 30	12,5 No. No. D 19	20 No. No. D 32	25 No. No. D 21				6,3 No. IN 20	10 No. IN30	12,5 No. IN 19	20 No. IN 32	25 No. IN 21
		1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"			1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"	
M 2	4	10,4					1,5	0,82		1/4"	3/8"	1/2"	3/4"	1"
M 2,2	4,5*	12,6					2	1,9		1,9				
M 2,5	5	15,1												
M 3	5,5	17,8					2,5	3,8		3,8				
M 3,5	6*	20,6	23,2											
M 4	7	26,8	33,2				3	6,6	6,6	6,6				
M 5	8	33,6	45,5	94,1			4	16	16	16	16	16		
	9*	41,1	59,9	119,2										
M 6	10	49,1	76,7	147			5	30	30	30	30	30		
M 7	11	57,8	96	178										
	12	67,0	118	212										
M 8	13	68,6	141	249			6	52	52	52	52	52		
	14*	68,6	169	288			7	80		80	80			
M 10	15		198	331			8	120	120	120	120	120		
	16		225	377										
	17		225	425			9	165			165			
M 12	18		225	477			10	220	220		220	220		
	19*		225	531										
	20*		225	569			12	370	370			370		
M 14	21		225	569										
	22*		225	569	569									
	23*			569	569									
M 16	24			569	569		14	590	590			590	590	
	25*			569	583									
	26*			569	624									
M 18	27			569	665									
	28*			569	707									
M 20	30			569	795		17	980	980			1000	1000	1000
M 22	32*			569	888									
	34			569	984									
M 24	36				1084	1677	19	1360	1360			1400	1400	1400
M 27	41				1353	1910								
M 30	46				1569	2143	22	2110					2100	2100
M 33	50				1569	2329	24	2750						
M 36	55				1569	2562	27	3910						2700
M 39	60				1569	2795	30	4000						
M 42	65					2795	32	4000						
M 45	70					2795								
M 48	75					2795	36	4000						
M 52	80					2795								
M 56	85													
M 60	90													
M 64	95													

Le coppie di prova conformi risultano dalla capacità di carico teorica del quadro di attacco.

Attenzione:

Le chiavi a bussola per uso manuale non sono adatte per l'impiego su avvitatori, nel qual caso possono provocare incidenti e infortuni. Le chiavi a bussola per avvitatori sono riportate a pag. 83.



mm	M			Apertura delle chiavi		Ø Filettature		Apertura delle chiavi	
	Metriche secondo DIN ISO 272	Metriche per raccordi ad alta resistenza secondo EN 14399-4	"AF"	poll.	mm	Whitw.	BS 916 1083	poll.	mm
2,5 3 3,2	1 1,4 und 1,2 1,6								
4 4,5 5	2 2,3 2,5		5/32 3/16	0,1562 0,1875	3,97 4,76	8 BA 7 BA 6 BA		0,152 0,172 0,193	3,86 4,37 4,90
5,5 6	3 3,5		7/32 1/4	0,2187 0,2500	5,56 6,35	5 BA 4 BA 1/16 W		0,220 0,248 0,256	5,59 6,30 6,90
7 7+ 8	4 5		9/32 5/16	0,2812 0,3125	7,14 7,94	3 BA 3/32 W 2 BA		0,282 0,297 0,324	7,16 7,54 8,23
9 8+ 10	5 Alt 6		11/32 3/8 13/32	0,3438 0,3750 0,4062	8,73 9,52 10,32	1/8 W 1 BA 0 BA	(3/16) (7/32)	0,340 0,365 0,413	8,64 9,27 10,49
11 12 10+13	7 8		7/16 1/2	0,4375 0,5000	11,11 12,70	3/16 W 1/4 W	1/4 5/16	0,445 0,525	11,30 13,34
14* 15 16	8 Alt 10 KFZ 10		9/16 19/32 5/8	0,5625 0,5938 0,6250	14,29 15,08 15,88	5/16 W	3/8	0,600	15,24
13+15+17 18 15+18+19	10 12 12		11/16 3/4	0,6875 0,7500	17,46 19,05	3/8 W	7/16	0,710	18,03
20* 18+21 22+24	14 14	12	25/32 13/16 7/8	0,7812 0,8125 0,8750	19,84 20,64 22,22	7/16 W	1/2	0,820	20,83
23* 21+24* 25*+27*	16		15/16 1.	0,9375 1,0000	23,81 25,40	1/2 W	9/16	0,920	23,37
26* 27 27+28*+30	18	16	1.1/16	1,0625	26,99	9/16 W 5/8 W	5/8 (11/16)	1,010 1,100	25,65 27,94
27+30+34 32+36+41	20 22	20	1.1/8 1.3/16 1.1/4	1,1250 1,1875 1,2500	28,58 30,16 31,75	11/16 W	3/4	1,200	30,48
34 36+41	22 24	22	1.5/16 1.3/8 1.7/16	1,3125 1,3750 1,4375	33,34 34,92 36,51	3/4 W 13/16 W	7/8 (15/16)	1,300 1,390	33,02 35,31
38* 41+46	27	24	1.1/2 1.5/8 1.11/16	1,5000 1,6250 1,6875	38,10 41,28 42,86	7/8 W 1. W	1. 1.1/8	1,480 1,670	37,59 42,42
46+50	30	27	1.3/4 1.13/16 1.7/8	1,7500 1,8125 1,8750	44,45 46,04 47,62	1.1/8 W	1.1/4	1,860	47,24
50+55 55+60	33 36	30	2. 2.1/16 2.3/16	2,0000 2,0625 2,1875	50,80 52,39 55,56	1.1/4 W	1.3/8	2,050	52,07
60+65	39	36	2.1/4 2.3/8 2.7/16	2,2500 2,3750 2,4375	57,15 60,32 61,91	1.3/8 W 1.1/2 W	1.1/2 1.5/8	2,220 2,410	56,39 61,21
65 70	42 45		2.9/16 2.5/8 2.3/4	2,5625 2,3750 2,7500	65,09 66,68 69,85	1.5/8 W 1.3/4 W	1.3/4 2.	2,580 2,760	65,53 70,10
75	48		2.13/16 2.15/16 3	2,8125 2,9375 3,0000	71,44 74,61 76,20	(1.7/8 W)			76,70
80 85 90	52 56 60		3.1/8 3.3/8 3.1/2	3,1250 3,3750 3,5000	79,38 85,72 88,90	2. W	2.1/4 2.1/2	3,150 3,550	80,01 90,17
95 100	64 68		3.3/4 3.7/8	3,7500 3,8750	95,25 98,42		2.3/4	3,890	98,81
105 110 115	72 76 80		4.1/8 4.1/4 4.1/2	4,1250 4,2500 4,5000	104,78 107,95 114,30		3. 3.1/4	4,180 4,530	106,17 115,06
120 125	85		4.5/8 4.7/8 5.	4,6250 4,8750 5,0000	117,48 123,82 127,00		3.1/2	4,850	123,19
130 135 140	90 95		5.1/4 5.3/8 5.5/8	5,2500 5,3750 5,6250	133,35 136,52 142,88		3.3/4 4.	5,180 5,550	131,57 140,97
145 150 155	100 105 110		5.3/4 6. 6.1/8	5,7500 6,0000 6,1250	146,05 152,40 155,58		4.1/2	6,380	162,05
160 165 170	115 120								
175* 180 185	125 130								
200 210	140 150								



* non a norma



Tabella di conversione pollici in pollici decimali e mm

in.	dec. in.	mm	in.	dec. in.	mm
0	0	0	1/2	0.5	12,7000
1/64	0.015625	0,3969	33/64	0.515625	13,0969
1/32	0.03125	0,7938	17/32	0.53125	13,4938
3/64	0.046875	1,1906	35/64	0.546875	13,8906
1/16	0.0625	1,5875	9/16	0.5625	14,2875
5/64	0.078125	1,9844	37/64	0.578125	14,6844
3/32	0.09375	2,3812	19/32	0.59375	15,0812
7/64	0.109375	2,7781	39/64	0.609375	15,4781
1/8	0.125	3,1750	5/8	0.625	15,8750
9/64	0.140625	3,5719	41/64	0.640625	16,2719
5/32	0.15625	3,9688	21/32	0.65625	16,6688
11/64	0.171875	4,3656	43/64	0.671875	17,0656
3/16	0.1875	4,7625	11/16	0.6875	17,4625
13/64	0.203125	5,1594	45/64	0.703125	17,8594
7/32	0.21875	5,5562	23/32	0.71875	18,2562
15/64	0.234375	5,9531	47/64	0.734375	18,6531
1/4	0.25	6,3500	3/4	0.75	19,0500
17/64	0.265625	6,7469	49/64	0.765625	19,4469
9/32	0.28125	7,1438	25/32	0.78125	19,8438
19/64	0.296875	7,5406	51/64	0.796875	20,2406
5/16	0.3125	7,9375	13/16	0.8125	20,6375
21/64	0.328125	8,3344	53/64	0.828125	21,0344
11/32	0.34375	8,7312	27/32	0.84375	21,4312
23/64	0.359375	9,1281	55/64	0.859375	21,8281
3/8	0.375	9,5250	7/8	0.875	22,2250
25/64	0.390625	9,9219	57/64	0.890625	22,6219
13/32	0.40625	10,3188	29/32	0.90625	23,0188
27/64	0.421875	10,7156	59/64	0.921875	23,4156
7/16	0.4375	11,1125	15/16	0.9375	23,8125
29/64	0.453125	11,5094	61/64	0.953125	24,2094
15/32	0.46875	11,9062	31/32	0.96875	24,6062
31/64	0.484375	12,3031	63/64	0.984375	25,0031
			1	1	25,4000

Dimensione nominale/s in mm	Classe di precisione 1 secondo ISO 691 Scostamenti		Classe di precisione 2 ^a secondo ISO 691 Scostamenti	
	min.	max.	min.	max.
2 ≤ s < 3	+ 0,02	+ 0,08	+ 0,02	+ 0,12
3 ≤ s < 4	+ 0,02	+ 0,10	+ 0,02	+ 0,14
4 ≤ s < 6	+ 0,02	+ 0,12	+ 0,02	+ 0,16
6 ≤ s < 10	+ 0,03	+ 0,15	+ 0,03	+ 0,19
10 ≤ s < 12	+ 0,04	+ 0,19	+ 0,04	+ 0,24
12 ≤ s < 14	+ 0,04	+ 0,24	+ 0,04	+ 0,30
14 ≤ s < 17	+ 0,05	+ 0,27	+ 0,05	+ 0,35
17 ≤ s < 19	+ 0,05	+ 0,30	+ 0,05	+ 0,40
19 ≤ s < 26	+ 0,06	+ 0,36	+ 0,06	+ 0,46
26 ≤ s < 33	+ 0,08	+ 0,48	+ 0,08	+ 0,58
33 ≤ s < 55	+ 0,10	+ 0,60	+ 0,10	+ 0,70
55 ≤ s < 75	+ 0,12	+ 0,72	+ 0,12	+ 0,92
75 ≤ s < 105	+ 0,15	+ 0,85	+ 0,15	+ 1,15
105 ≤ s < 150	+ 0,20	+ 1,00	+ 0,20	+ 1,40
150 ≤ s < 210	+ 0,25	+ 1,25	-	-

^a Questa classe di precisione vale soltanto per chiavi poligonali o chiavi a bussola che non sono state realizzate con asportazione di materiale.

Le aperture chiavi conformi a questa norma internazionale devono essere contrassegnate con:

- a) "apertura chiave"
- b) riferimento alla norma internazionale, ovvero ISO 691
- c) dimensione nominale s, in millimetri
- d) classe di precisione 1 o 2



TABELLA DI CONVERSIONE DEL MOMENTO TORCENTE

Fattori di conversione del momento torcente

Unità di misura data	Unità di misura richiesta								
	= mN·m	= cN·m	= N·m	= ozf·in	= lbf·in	= lbf·ft	= gf·cm	= kgf·cm (kp·cm)	= kgf·m (kp·m)
1 mN·m	1	0,1	0,001	0,142	0,009	0,0007	10,2	0,01	0,0001
1 cN·m	10	1	0,01	1,416	0,088	0,007	102	0,102	0,001
1 N·m	1000	100	1	141,6	8,851	0,738	10197	10,2	0,102
1 ozf·in	7,062	0,706	0,007	1	0,0625	0,005	72	0,072	0,0007
1 lbf·in	113	11,3	0,113	16	1	0,083	1152,1	1,152	0,0115
1 lbf·ft	1356	135,6	1,356	192	12	1	13826	13,83	0,138
1 gf·cm	0,098	0,01	0,0001	0,014	0,0009	0,00007	1	0,001	0,00001
1 kgf·cm (kp·cm)	98,07	9,807	0,098	13,89	0,868	0,072	1000	1	0,01
1 kgf·m (kp·m)	9807	980,7	9,807	1389	86,8	7,233	100000	100	1

USO

Formula di conversione:
unità di misura data x
fattore = unità di misura
richiesta

Esempio:
conversione di
5 lbf·ft in cN·m

Soluzione:
5 x 135,6 = 678 cN·m

Conversione di N·m in kgf·m (kp·m)										
N·m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,61	0,71	0,82	0,92
10	1,02	1,12	1,22	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,84	1,94
20	2,04	2,14	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,86	2,96
30	3,06	3,16	3,26	3,37	3,47	3,57	3,67	3,77	3,87	3,98
40	4,08	4,18	4,28	4,38	4,49	4,59	4,69	4,79	4,89	5,00
50	5,10	5,20	5,30	5,40	5,51	5,61	5,71	5,81	5,91	6,02
60	6,12	6,22	6,32	6,42	6,53	6,63	6,73	6,83	6,93	7,04
70	7,14	7,24	7,34	7,44	7,55	7,65	7,75	7,85	7,95	8,06
80	8,16	8,26	8,36	8,46	8,57	8,67	8,77	8,87	8,97	9,08
90	9,18	9,28	9,38	9,48	9,59	9,69	9,79	9,89	9,99	10,10
100	10,20	10,30	10,40	10,50	10,60	10,71	10,81	10,91	11,01	11,11

Conversione di kgf·m(kp·m) in N·m										
kgf·m(kp·m)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	9,81	19,61	29,42	39,23	49,03	58,84	68,65	78,45	88,26
10	98,07	107,87	117,68	127,49	137,29	147,10	156,91	166,71	176,52	186,33
20	196,13	205,94	215,75	225,55	235,36	245,17	254,97	264,78	274,59	284,39
30	294,20	304,01	313,81	323,62	333,43	343,23	353,04	362,85	372,65	382,46
40	392,27	402,07	411,88	421,69	431,49	441,30	451,11	460,91	470,72	480,53
50	490,33	500,14	509,95	519,75	529,56	539,37	549,17	558,98	568,79	578,59
60	588,40	598,21	608,01	617,82	627,63	637,43	647,24	657,05	666,85	676,66
70	686,47	696,27	706,08	715,89	725,69	735,50	745,31	755,11	764,92	774,73
80	784,53	794,34	804,15	813,95	823,76	833,57	843,37	853,18	862,99	872,79
90	882,60	892,41	902,21	912,02	921,83	931,63	941,44	951,25	961,05	970,86
100	980,67	990,47	1000,28	1010,08	1019,89	1029,70	1039,50	1049,31	1059,12	1068,92

Conversione di N·m in lbf·ft										
N·m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,74	1,48	2,21	2,95	3,69	4,43	5,16	5,90	6,64
10	7,38	8,11	8,85	9,59	10,33	11,06	11,80	12,54	13,28	14,01
20	14,75	15,49	16,23	16,96	17,70	18,44	19,18	19,91	20,65	21,39
30	22,13	22,86	23,60	24,34	25,08	25,81	26,55	27,29	28,03	28,76
40	29,50	30,24	30,98	31,72	32,45	33,19	33,93	34,67	35,40	36,14
50	36,88	37,62	38,35	39,09	39,83	40,57	41,30	42,04	42,78	43,52
60	44,25	44,99	45,73	46,47	47,20	47,94	48,68	49,42	50,15	50,89
70	51,63	52,37	53,10	53,84	54,58	55,32	56,05	56,79	57,53	58,27
80	59,00	59,74	60,48	61,22	61,96	62,69	63,43	64,17	64,91	65,64
90	66,38	67,12	67,86	68,59	69,33	70,07	70,81	71,54	72,28	73,02
100	73,76	74,49	75,23	75,97	76,71	77,44	78,18	78,92	79,66	80,39

Conversione di lbf·ft in N·m										
lbf·ft	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	1,36	2,71	4,07	5,42	6,78	8,13	9,49	10,85	12,20
10	13,56	14,91	16,27	17,63	18,98	20,34	21,69	23,05	24,40	25,76
20	27,12	28,47	29,83	31,18	32,54	33,90	35,25	36,61	37,96	39,32
30	40,67	42,03	43,39	44,74	46,10	47,45	48,81	50,16	51,52	52,88
40	54,23	55,59	56,94	58,30	59,66	61,01	62,37	63,72	65,08	66,43
50	67,79	69,15	70,50	71,86	73,21	74,57	75,93	77,28	78,64	79,99
60	81,35	82,70	84,06	85,42	86,77	88,13	89,48	90,84	92,20	93,55
70	94,91	96,26	97,62	98,97	100,33	101,69	103,04	104,40	105,75	107,11
80	108,46	109,82	111,18	112,53	113,89	115,24	116,60	117,96	119,31	120,67
90	122,02	123,38	124,73	126,09	127,45	128,80	130,16	131,51	132,87	134,23
100	135,58	136,94	138,29	139,65	141,00	142,36	143,72	145,07	146,43	147,78

Conversione di N·m in lbf·in										
N·m	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	8,85	17,70	26,55	35,40	44,25	53,10	61,96	70,81	79,66
10	88,51	97,36	106,21	115,06	123,91	132,76	141,61	150,46	159,31	168,16
20	177,02	185,87	194,72	203,57	212,42	221,27	230,12	238,97	247,82	256,67
30	265,52	274,37	283,22	292,08	300,93	309,78	318,63	327,48	336,33	345,18
40	354,03	362,88	371,73	380,58	389,43	398,28	407,14	415,99	424,84	433,69
50	442,54	451,39	460,24	469,09	477,94	486,79	495,64	504,49	513,34	522,20
60	531,05	539,90	548,75	557,60	566,45	575,30	584,15	593,00	601,85	610,70
70	619,55	628,40	637,26	646,11	654,96	663,81	672,66	681,51	690,36	699,21
80	708,06	716,91	725,76	734,61	743,46	752,32	761,17	770,02	778,87	787,72
90	796,57	805,42	814,27	823,12	831,97	840,82	849,67	858,52	867,38	876,23
100	885,08	893,93	902,78	911,63	920,48	929,33	938,18	947,03	955,88	964,73

Conversione di lbf·in in N·m										
lbf·in	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,11	0,23	0,34	0,45	0,56	0,68	0,79	0,90	1,02
10	1,13	1,24	1,36	1,47	1,58	1,69	1,81	1,92	2,03	2,15
20	2,26	2,37	2,49	2,60	2,71	2,82	2,94	3,05	3,16	3,28
30	3,39	3,50	3,62	3,73	3,84	3,95	4,07	4,18	4,29	4,41
40	4,52	4,63	4,75	4,86	4,97	5,08	5,20	5,31	5,42	5,54
50	5,65	5,76	5,87	5,99	6,10	6,21	6,33	6,44	6,55	6,67
60	6,78	6,89	7,00	7,12	7,23	7,34	7,46	7,57	7,68	7,80
70	7,91	8,02	8,13	8,25	8,36	8,47	8,59	8,70	8,81	8,93
80	9,04	9,15	9,26	9,38	9,49	9,60	9,72	9,83	9,94	10,06
90	10,17	10,28	10,39	10,51	10,62	10,73	10,85	10,96	11,07	11,19
100	11,30	11,41	11,52	11,64	11,75	11,86	11,98	12,09	12,20	12,31





Simboli addizionali importanti

Giga	G	1.000.000.000	= 10 ⁹
Mega	M	1.000.000	= 10 ⁶
Kilo	k	1.000	= 10 ³
Hekto	H	100	= 10 ²
Deka	Da	10	= 10 ¹
Dezi	d	0,1	= 10 ⁻¹
Zenti	c	0,01	= 10 ⁻²
Milli	m	0,001	= 10 ⁻³
Mikro	μ	0,000001	= 10 ⁻⁶
Nano	n	0,000000001	= 10 ⁻⁹

Unità S.I. importanti con conversione in vecchie unità ancora in uso

Lunghezza	Metro	m	
Massa	Kilogrammo	kg	
Tempo	Secondo	s	
Forza	Newton	N	= kg m/s ² 1 N = 0,102 kp
Momento torcente	Newton-metro	N-m	9,81 N-m = 1 kp-m
Energia (lavoro)	Joule	J	= N-m
Quantità di calore	Joule	J	1 J = 0,239 cal
Potenza	Watt	W	= N-m/s 1 kW = 1,36 PS = 860 kcal/h
Pressione	Pascal	Pa	= N/m ² 100 000 Pa = 1 bar = 10 mWS
Intensità di corrente elettrica	Ampere	A	
Temperatura	Kelvin	K	1 K = 1 °C

Tabella di conversione di massa e pesi

1 Megagrammo (Mg)	= 1.000 kg	= 10.000 hg	= 100.000 dag	= 1.000.000 g
1 Tonnellata (to.)	= 1.000 kg			
1 Chilogrammo (kg)		= 10 hg	= 100 dag	= 1000 g
1 Ettogrammo (hg)			= 10 dag	= 100 g
1 Decagrammo (dag)				= 10 g
1 Grammo (g)	= 10 dg	= 100 cg	= 1000 mg	
1 Decigrammo (dg)		= 10 cg	= 100 mg	
1 Centigrammo (cg)			= 10 mg	
1 Milligrammo (mg)			= 1 mg	

Tabella di conversione di forza e momento torcente

1 Newton (N)	= 0,102 kp
1 Kilopond (kp)*	= 9,81 N
1 Kilopondmeter (kp-m)*	= 9,81 N-m

* fino 1977 nella BRD unità legale

Proprietà dei materiali

	Densità g/cm ³	Allungamento 1/°C	Punto di fusione °C	Modulo elastico N/mm
Alluminio	2,7	0,000024	660,1	72 000
Piombo	11,3	0,000029	327,3	16 000
Ferro (acciaio)	7,86	0,000012	1540	210 000
Oro	19,3	0,000014	1063	79 000
Rame	8,9	0,000017	1083	126 000
Zinco	7,1	0,000026	419	94 000
Vetro	2,2-2,9	0,000008	800-1500	68 000
Aria	0,0013	0,0036		
Legno	0,5-0,7			10 000
Materiali plastici:				
PS	1,05	0,00008		3 400
PP	0,9	0,00018		1 200
ABS	1,05	0,00010		2 500

ESEMPI

Esempio 1: allungamento di un corpo d'acciaio lungo 100 mm con riscaldamento di 10° C. Lunghezza x coefficiente di dilatazione x °C riscaldamento = 100 mm x 0,000012 x 10 = 0,012 mm = 12 μm

Esempio 2: allungamento elastico e = s/E.
Un corpo in ABS lungo 100 mm viene stirato con s = 50 N/mm² . e = 50 N/mm²: 2500 N/mm² = 0,02.
L'allungamento è: 100 mm x 0,02 = 2 mm.

Esempio 3: due lastre d'acciaio con uno spessore totale di 20 mm vengono preserrate da un raccordo a vite con s = 50 N/mm²: e = 50: 210000 = 0,00024. La deformazione attorno alla vite è 20 mm x 0,00024 = 0,0048 mm = 5 μm.

La deformazione elastica provoca un preserraggio costante del raccordo a vite. Un raccordo regolarmente serrato è autobloccante.

Tabella di comparazione delle durezza Vickers-Brinell-Rockwell e della resistenza a trazione

Durezza Vickers HV 30	Durezza Brinell HB 30	Durezza Rockwell HRB	Durezza Rockwell HRC	Resistenza a trazione sB N/mm ²
80	80,7	36,4	-	270
85	85	42,4	-	290
90	90	47,4	-	310
95	95	52,0	-	320
100	100	56,4	-	340
105	105	60,0	-	360
110	110	63,4	-	380
115	115	66,4	-	390
120	120	69,4	-	410
125	125	72,0	-	420
130	130	74,4	-	440
135	135	76,4	-	460
140	140	78,4	-	470
145	145	80,4	-	490
150	150	82,2	-	500
155	155	83,8	-	520
160	160	85,4	-	540
165	165	86,8	-	550
170	170	88,2	-	570
175	175	89,6	-	590
180	180	90,8	-	600
185	185	91,8	-	620
190	190	91,5	-	640
195	195	94,0	-	660
200	200	95,0	-	670
205	205	95,8	-	680
210	210	96,6	-	710
215	215	97,4	-	720
220	220	98,2	-	730
225	225	99,0	-	750
230	230	-	19,2	760
235	235	-	20,2	780
240	240	-	21,2	800
245	245	-	22,1	820
250	250	-	23,0	830
255	255	-	23,8	850
260	260	-	24,6	870
265	265	-	25,4	880
270	270	-	26,9	900
275	275	-	27,1	920
280	280	-	27,6	940
285	285	-	28,3	950
290	290	-	29,0	970
295	295	-	29,6	990
300	300	-	30,3	1010
310	310	-	31,5	1040
320	320	-	32,7	1080
330	330	-	33,8	1110
340	340	-	34,9	1140
350	350	-	36,0	1170
360	359	-	37,0	1200
370	368	-	38,0	1230
380	376	-	38,9	1260
390	385	-	39,8	1290
400	392	-	40,7	1320
410	400	-	41,5	1350
420	408	-	42,4	1380
430	415	-	43,2	1410
440	423	-	44,0	1430
450	430	-	44,8	1460
460	-	-	45,6	(1490)
470	-	-	46,3	(1520)
480	-	-	47,0	(1550)
490	-	-	47,7	(1580)
500	-	-	48,3	(1600)
510	-	-	49,1	(1630)
520	-	-	49,7	(1660)
530	-	-	50,4	(1690)
540	-	-	51,0	(1710)
550	-	-	51,6	(1740)
560	-	-	52,2	(1770)
570	-	-	52,8	(1790)
580	-	-	53,3	(1820)
590	-	-	53,9	(1850)
600	-	-	54,4	(1870)
610	-	-	55,0	(1900)
620	-	-	55,5	(1930)
630	-	-	56,0	(1950)
640	-	-	56,5	(1980)
650	-	-	57,0	(2000)
660	-	-	57,5	(2030)
670	-	-	58,0	(2050)
680	-	-	58,5	(2080)
690	-	-	59,0	(2110)
700	-	-	59,5	(2130)
720	-	-	60,4	(2170)
740	-	-	61,2	(2220)
760	-	-	62,0	(2260)
780	-	-	62,8	(2300)
800	-	-	63,6	-
820	-	-	64,3	-
840	-	-	65,0	-
860	-	-	65,7	-
880	-	-	66,3	-
900	-	-	66,9	-
920	-	-	67,5	-
940	-	-	68,0	-



VALORI DI RIFERIMENTO PER I COEFFICIENTI DI ATRITO DELLE FILETTATURE μ



Scelta del coefficiente di attrito corretto

Scelta del coefficiente di attrito corretto
Per determinare con precisione la forza di preserraggio e il momento torcente è necessario conoscere i coefficienti di attrito.

Tuttavia appare evidente come sia impossibile fornire con precisione tutti i valori dello stato di superfici e ingrassaggio per tutti i coefficienti di attrito, e in particolare per la loro dispersione. A questo si aggiungono le dispersioni correlate ai diversi metodi di serraggio, che in un modo o nell'altro rappresentano comunque un significativo fattore di incertezza.

Per tali motivi i suggerimenti forniti per la scelta dei coefficienti di attrito sono da considerarsi puramente indicativi. Per le viti a testa svasata si applica l'80% dei valori di coppia di serraggio per lo spessore residuo.

Vite		annerita o fosfatizzata al Zn			Acciaio	
		estrusa rullata	tornita filettata	rettificata	cadmiata 6 μ	zincata 6 μ
Acciaio	laminata	0,14	0,10	0,16	0,10	0,10
	rettificata	0,16	0,10	0,16	0,10	0,10
	laminata rettificata	0,14		0,10		
	tornita rettificata					
	tornita rettificata	0,10				
	tornita rettificata	0,10		0,10	0,10	0,10
	cadmiata				0,14	
	zincata					0,10
	cadmiata	0,10		0,10	0,14	
	zincata					

Valori di riferimento per i coefficienti di attrito delle filettature μ

Per determinare con precisione la forza di preserraggio e il momento torcente è necessario conoscere i coefficienti di attrito. Tuttavia appare evidente come sia impossibile fornire con precisione tutti i valori dello stato di superfici e ingrassaggio per tutti i coefficienti di attrito, e in particolare per la loro dispersione.

Il coefficiente di attrito è influenzato dalle seguenti condizioni:
le superfici e la qualità dei materiali da avvitare, la modalità di ingrassaggio, lo scorrimento per elasticità, il metodo torsiometrico adottato, il numero e la velocità dei serraggi, nonché la profondità torsiometrica, o torsione dura o morbida: dalla somma di queste circostanze si determina l'entità del fattore di incertezza. I coefficienti di attrito di due viti dello stesso tipo conformi alla norma DIN, inoltre, possono variare sensibilmente a seconda del fornitore, dell'allentamento e della durata, nonché di eventuali oliature e ingrassaggi eseguiti durante il montaggio. Tenere presente che nella maggior parte delle tecniche di serraggio comunemente utilizzate circa l'80-90 % della forza di torsione viene utilizzata per contrastare la forza di attrito.

Importante:

per tali motivi i suggerimenti forniti per la scelta dei coefficienti di attrito sono da considerarsi puramente indicativi. Le tabelle seguenti, pertanto, sono fornite unicamente a scopo di riferimento e i valori in esse contenuti non possono in alcun modo sostituire un calcolo individuale del momento torcente per l'applicazione utilizzata. Ciò vale, in particolare, per gli elementi rilevanti ai fini della sicurezza, oggetto di disposizioni vigenti o con funzione di tenuta. Servirsi delle tabelle fornite unicamente in mancanza di indicazioni sul momento torcente della casa produttrice delle viti o degli elementi di avvitatura.

COEFFICIENTE DI ATTRITO μ_{TOT} 0,16

Coefficiente di attrito μ_{tot} 0,16				Viti senza testa con filettatura metrica regolamentata ISO secondo DIN ISO 261									
μ_{tot} 0,16	P mm	4.6		5.6		6.8		8.8		10.9		12.9	
		F _{sp} N	M _A N·m	F _{sp} N	M _A N·m	F _{sp} N	M _A N·m	F _{sp} N	M _A N·m	F _{sp} N	M _A N·m	F _{sp} N	M _A N·m
M 2	0,4	324	0,140	405	0,175	647	0,280	863	0,373	1.214	0,525	1.456	0,630
M 2,5	0,45	539	0,289	674	0,361	1.079	0,578	1.439	0,770	2.023	1,063	2.428	1,300
M 3	0,5	810	0,517	1.013	0,647	1.620	1,035	2.161	1,380	3.038	1,940	3.646	2,328
M 3,5	0,6	1.086	0,811	1.358	1,014	2.173	1,622	2.897	2,163	4.074	3,042	4.889	3,650
M 4	0,7	1.403	1,199	1.754	1,499	2.806	2,398	3.742	3,198	5.262	4,497	6.314	5,396
M 4,5	0,75	1.823	1,746	2.279	2,182	3.646	3,492	4.861	4,656	6.836	6,547	8.204	7,857
M 5	0,8	2.298	2,438	2.872	3,047	4.596	4,875	6.127	6,500	8.617	9,141	10.340	10,969
M 6	1	3.241	4,139	4.051	5,173	6.482	8,277	8.643	11,036	12.154	15,520	14.584	18,623
M 8	1,25	5.951	10,083	7.438	12,603	11.901	20,165	15.868	26,887	22.315	37,809	26.778	45,371
M 10	1,5	9.477	20,01	11.847	25,02	18.955	40,03	25.273	53,37	35.540	75,05	42.648	90,06
M 12	1,75	13.821	34,96	17.277	43,69	27.642	69,91	36.857	93,22	51.830	131,08	62.195	157,30
M 14	2	18.982	55,93	23.728	69,91	37.964	111,86	50.619	149,15	71.183	209,74	85.419	251,69
M 16	2	26.145	87,30	32.682	109,13	52.291	174,61	69.721	232,81	98.045	327,39	117.654	392,87
M 18	2,5	31.755	120,08	39.694	150,10	63.510	240,15	84.680	320,20	119.081	450,29	142.897	540,34
M 20	2,5	40.852	170,52	51.065	213,14	81.704	341,03	108.939	454,71	153.195	639,43	183.834	767,32
M 22	2,5	51.093	233,3	63.867	291,7	102.187	466,6	136.249	622,2	191.600	875,0	229.921	1.050,0
M 24	3	58.827	294,7	73.534	368,3	117.654	589,3	156.872	785,7	220.601	1.104,9	264.721	1.325,9
M 27	3	77.519	433,9	96.899	542,4	155.038	867,9	206.717	1.157,2	290.696	1.627,2	348.835	1.952,7
M 30	3,5	94.179	587,3	117.724	734,2	188.358	1.174,6	251.144	1.566,2	353.172	2.202,5	423.806	2.642,9
M 33	3,5	117.488	801,9	146.860	1.002,3	234.977	1.603,8	313.302	2.138,3	440.581	3.007,0	528.697	3.608,5
M 36	4	137.811	1.028,6	172.264	1.285,7	275.623	2.057,2	367.497	2.742,9	516.793	3.857,2	620.152	4.628,6
M 39	4	165.738	1.335	207.172	1.668	331.475	2.669	441.967	3.559	621.516	5.005	745.819	6.006
M 42	4,5	189.724	1.649	237.155	2.061	379.448	3.298	505.930	4.397	711.465	6.183	853.758	7.420
M 45	4,5	222.267	2.063	277.834	2.578	444.534	4.125	592.712	5.500	833.501	7.735	1.000.201	9.282
M 48	5	249.916	2.479	312.395	3.099	499.833	4.958	666.444	6.610	937.186	9.296	1.124.624	11.155
M 52	5	300.035	3.212	375.043	4.014	600.069	6.423	800.093	8.564	1.125.130	12.043	1.350.156	14.452
M 56	5,5	345.954	3.992	432.442	4.990	691.908	7.984	922.544	10.645	1.297.327	14.969	1.556.793	17.963
M 60	5,5	404.516	4.985	505.645	6.232	809.031	9.970	1.078.709	13.294	1.516.934	18.695	1.820.321	22.433
M 64	6	457.571	6.021	571.964	7.526	915.142	12.042	1.220.189	16.056	1.715.891	22.579	2.059.069	27.095
M 68	6	524.576	7.315	655.720	9.143	1.049.152	14.629	1.398.869	19.506	1.967.160	27.430	2.360.592	32.916
Viti senza testa con filettatura metrica regolamentata ISO secondo DIN ISO 261													
M 8	1	6.536	10,91	8.170	13,64	13.073	21,83	17.430	29,10	24.511	40,92	29.413	49,11
M 10	1	10.976	22,64	13.720	28,29	21.952	45,27	29.270	60,36	41.161	84,88	49.393	101,86
M 12	1,5	14.707	36,83	18.383	46,04	29.413	73,66	39.218	98,22	55.150	138,12	66.180	165,74
M 14	1,5	21.080	61,07	26.351	76,34	42.161	122,14	56.214	162,86	79.052	229,02	94.862	274,82
M 16	1,5	28.598	94,08	35.748	117,60	57.196	188,16	76.262	250,88	107.243	352,80	128.692	423,35
M 18	1,5	37.260	137,20	46.575	171,50	74.519	274,40	99.359	365,87	139.724	514,51	167.669	617,41
M 20	1,5	47.065	191,8	58.831	239,7	94.130	383,6	125.506	511,4	176.494	719,2	211.792	863,0
M 22	1,5	58.014	259,2	72.517	324,0	116.027	518,4	154.703	691,2	217.551	971,9	261.062	1.166,3
M 24	1,5	70.106	340,7	87.632	425,9	140.212	681,5	186.949	908,6	262.897	1.277,7	315.477	1.533,3

Dati non impegnativi.

LEGENDA

- μ_{tot} = coefficiente di attrito medio per filettatura e superficie di appoggio testa
- P = passo della vite
- F_{sp} = la forza assiale di preserraggio fornisce uno sfruttamento del 90% dello snervamento delle viti (valore calcolato ipotizzando l'energia di cambio forma)
- M_A = momento torcente durante il montaggio

Importante:

leggere attentamente le informazioni sui valori di riferimento dei coefficienti d'attrito delle viti riportate a pagina 276. I valori della tabella sopra riportata in considerazione dei coefficienti di attrito sono applicabili solo alle viti senza testa (le viti di espansione richiedono generalmente valori di serraggio inferiori). Il diametro di attrito efficace rilevato sulla superficie di appoggio della testa della vite è stato calcolato moltiplicando x 1,3 il diametro esterno del filetto. Di conseguenza l'utilizzo è consentito solo con le comuni viti senza testa, in genere viti esagonali e viti a testa cilindrica (ad es. DIN EN ISO 4014, 4017, 4762, DIN 7984). Se si utilizzano viti con resistenza maggiore (da 8.8 a 12.9) e le parti serrate sono in materiale "morbido", è indispensabile verificare la pressione superficiale sotto la testa della vite.





Le proprietà di viti e dadi vengono descritte suddividendole in classi di resistenza.

La tabella seguente distingue 10 classi di resistenza nelle quali vengono illustrate diverse proprietà dei materiali, quali resistenza a trazione, durezza, limite di snervamento, allungamento alla rottura, ecc.

Norma ISO 898-1	Proprietà meccaniche e fisiche	Classe di resistenza											
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	8.8 ① ③ d > 16 mm ②	9.8 ②	10.9	12.9	
5.1	Resistenza a trazione nominale R _m , valore nominale N/mm ²	300	400	400	500	500	600	800	800	900	1000	1200	
5.2	Resistenza a trazione nominale R _m , min ④, ⑤ N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
5.3	Durezza Vickers HV F ≥ 98 N	min.	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ⑥	220 ⑥	220 ⑥	220 ⑥	220 ⑥	250	320	335	360	380	435
5.4	Durezza Brinell HB F = 30 D ²	min.	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		max.			209 ⑥			238	304	318	342	361	414
5.5	Durezza Rockwell HR	min. HRB	52	67	71	79	82	89	-	-	-	-	-
		min. HRC	-	-	-	-	-	-	22	23	28	32	39
		max. HRB	95,0 ⑥	95,0 ⑥	95,0 ⑥	95,0 ⑥	95,0 ⑥	99,5	-	-	-	-	-
		max. HRC	-	-	-	-	-	-	32	34	37	39	44
5.6	Durezza superficiale HV 0,3 max.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	⑦	-	
5.7	Limite di snervamento inferiore ReL ③ in N/mm ²	Valore nominale	180	240	320	300	400	480	-	-	-	-	-
		min	190	240	340	300	420	480	-	-	-	-	-
5.8	Limite di elasticità 0,2% Rp0,2 in N/mm ² , valore verticale	Valore nominale	-	-	-	-	-	-	640	640	720	900	1080
		min	-	-	-	-	-	-	640	660	720	940	1100
5.9	Rapporto carico unitario di prova	Sp/ReL	0,94	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
		Sp/Rp0,2 Sp	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
5.10	Coppia di rottura M _B	N-m min.	-	-	-	-	-	-	Vedere ISO 898-7				
5.11	Allungamento alla rottura A in % min.	25	22	-	20	-	-	12	12	10	9	8	
5.12	Strizione alla rottura Z	% min.	-	-	-	-	-	52	52	48	48	44	
5.13	Resistenza al carico di trazione obliqua ⑧		I valori con carico di trazione obliqua per tutte le viti (escluse le viti prigioniere) non devono superare la resistenza alla trazione minima indicata nella sezione 5.2.										
5.14	Resilienza KU	J min.	-	-	-	25	-	-	30	30	25	20	15
5.15	Tenacità della testa		nessuna rottura										
5.16	Altezza minima del filetto nella zona non decarburata E Profondità massima di decarburazione totale G	mm	-	-	-	-	-	-	1/2 H ₁	1/2 H ₁	1/2 H ₁	2/3 H ₁	3/4 H ₁
			-	-	-	-	-	-	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
5.17	Durezza dopo secondo rinvenimento		Riduzione durezza max. 20 HV										
5.10	Stato superficiale		In conformità con la norma ISO 6157-1 o la norma ISO 6157-3, se pertinenti										

- ① Le viti con classe di resistenza 8.8 e diametro del filetto $d \geq 16$ mm presentano un rischio maggiore di strappo della filettatura in caso di serraggio effettivo superiore al carico di prova della vite. Per questo argomento si rimanda alla norma ISO 898-2.
- ② La classe di resistenza 9.8 si applica solo ai diametri nominali delle filettature ≥ 16 mm.
- ③ Per le viti di acciaio il limite è 12 mm.
- ④ Le caratteristiche minime di resistenza alla trazione si applicano alle viti con lunghezza nominale $l \geq 2,5 d$. Le durezze minime si applicano alle viti con lunghezza nominale $l < 2,5 d$ e per i particolari che non possono essere provati per trazione (ad es. a causa della forma della testa).
- ⑤ Il controllo di tutte le viti deve essere eseguito verificando che le forze di rottura utilizzate per il calcolo del valore R_m corrispondano alle proprietà delle viti a temperature elevate.
- ⑥ Il valore della durezza all'estremità non deve superare 250 HV, 238 HB o 99,5 HRB.

- ⑦ La durezza superficiale non deve superare 30 punti Vickers della durezza misurata a cuore del particolare, nel caso in cui entrambe le prove sia effettuate con HV 0,3. Nella classe di resistenza 10.9 non sono ammessi valori di durezza superficiale maggiori di 390 HV.
- ⑧ Se non è possibile determinare il limite di snervamento inferiore ReL si considera il limite di elasticità 0,2 %-Rp0,2. Per le classi di resistenza 4.8, 5.8 e 6.8 i valori di ReL sono indicati solo come base per calcolo, ma non sono valori di collaudo.
- ⑨ Il rapporto del limite di snervamento corrispondente alla designazione della classe di resistenza e la tensione minima sul limite di elasticità 0,2 %-Rp0,2 valgono per provette ricavate per asportazione del truciolo. Per le prove eseguite su viti intere questi valori variano in funzione del metodo di produzione e delle dimensioni.

Estratto dalla norma EN ISO 898 - 1



COPPIE DI SERRAGGIO DI BULLONI E VITI PER RUOTE DI VEICOLI COMMERCIALI, CERCHI DI SERIE

LKW (per i cerchi in lega osservare le indicazioni del costruttore)

Marca veicolo	Filettatura di centraggio bulloni ng	Valore di serraggio N-m Centraggio mozzo ng	Valore di serraggio N-m
DAF	Sherpa 1,7-2,5; 400/500 Turbo F1100-F95	90	176 - 203
		M 18 x 1,5	216 - 270
		M 20 x 1,5	297 - 351
	F45 F45 F55 F65CF, F75CF, F85CF, F95CF	M 22 x 1,5	540 - 670
		M 22 x 2	378 - 459
		M 18 x 1,5	340 - 400
FAUN	M 20 x 1,5	370 - 400	
	M 22 x 1,5	430 - 460	
	M 18 x 1,5	290 - 320	
FIAT	Transporter	M 20 x 1,5	450
	M 22 x 1,5	550	
FORD	7/8" BSF	575 (ruota SMMT)	
	M 22 x 1,5	575 senza asse posteriore	
	M 22 x 1,5	575 con asse posteriore , 10 Dadi 465 con asse posteriore , 8 Dadi 380 con asse posteriore , 6 Dadi	
IVECO MAGIRUS	65-75E, Euro Cargo	M 18 x 1,5	335 - 410
	80-100E, 120-130E	M 20 x 1,5	440 - 540
	Euro-Tech, -Star, -Trakker	M 22 x 1,5	565 - 690
KÄSSBOHRER/ SETRA	M 18 x 1,5	300	
	M 20 x 1,5	400	
	M 22 x 1,5	600	
MAN	M 18 x 1,5	370 - 410	
	M 20 x 1,5	370 - 410	450 - 500
	M 22 x 1,5	450 - 500	550 - 600
MAZDA	E2000, 2200	M 12 x 1,25	90 - 120
	B2500	M 12 x 1,25	120 - 150
MERCEDES	M 14 x 1,5	170	170
	M 18 x 1,5	250	250
	M 20 x 1,5	300	300
	M 22 x 1,5	450	600

Marca veicolo	Filettatura di centraggio bulloni ng	Valore di serraggio N-m Centraggio mozzo ng	Valore di serraggio N-m
MITSUBISHI	L 300 2500 Kasten	M 12 x 1,5	120 - 140
	L 300 1600 Kasten	M 12 x 1,5	120 - 140
	Canter T 35		165 - 225
	Canter T 60 Canter T 75		400 - 540 370 - 410
NEOPLAN		M 22 x 1,5	450
		M 20 x 1,5	360
OPEL		7/16"	70
		18 mm	300
		7/8"	380
PEUGEOT	Tutti i modelli		180
RVI/RENAULT	S 100; S 110; S 130		320
	S 150		400
	S 170		500
	Master	M 22 x 1,5	160
			500 ± 50
TATRA			480 ± 80
UNIMOG	407 V 600		290
	417 V 900, 1150; 1250; 227 V 1200		320
	427 V 1400, 1600 2100, 437 V 1700		600
VOLVO	FL 6	M 18 x 1,5	375 ± 65
	FL 6	M 20 x 1,5	525 ± 75
	Altri modelli	M 22 x 1,5	670 ± 30
		7/8" - 14 UNF	670 ± 30
VW	LT 1997, Van Typ 2	M 14 x 1,5	180
	LT 28, 31	M 14 x 1,5	200
	LT 35, 40, 45, 50	M 18 x 1,5	360
	Caddy, Pick-up		110
RIMORCHIO		M 14 x 1,5	110 - 120
		M 18 x 1,5	270
		M 20 x 1,5	350
		M 22 x 1,5	450 - 500
			320
			450
			600 - 650

Dati non impegnativi.





COPPIE DI SERRAGGIO DI BULLONI E VITI PER RUOTE DI AUTOVETTURE E STATION WAGON

PKW (per i cerchi in lega osservare le indicazioni del costruttore)

Costruttore veicolo		Coppia di serraggio N-m	Costruttore veicolo		Coppia di serraggio N-m	Costruttore veicolo		Coppia di serraggio N-m		
ALFA ROMEO	Alfa 33	88-108	ISUZU	Trooper (fino a 92)	80-118	NISSAN	Micra (1992-02)/X-Trail	98-117		
	Alfa 145/146/147/Spider/GTV	83-103		Trooper (da 92)	118		Almera (2002-02)/Maxima (2000-02)/Serena (1996-02)	98-118		
	Alfa 155 (V6)	73-90		Campo (fino a 97)	78-98		Terrano II/Patrol GR/Pick-Up	118-147		
	Alfa 156	98		Campo (da 98)	82					
	Alfa 164	95-105								
	Alfa 166	86								
AUDI	A2/A3/S3/A4/A6/100/A8/S8/TT	120	JAGUAR	X-Type (2001-02)	68-92	OPEL	Agila	85		
	Audi 80/Coupé/Cabriolet/Audi Audi Quattro	200		S-Type	128		Frontera-B (1999-02)	120		
		110		XJ6	65-85		Altri modelli	110		
				XJR/XJ12	88-102					
BMW	3 Serie/5 Serie	90-110	KIA	Pride/Mentor/Sephia/Clarus/Carens	88-118	PEUGEOT	106/206/Estate	85		
	M5	100		Sedona/Sportage	88-108		306	80		
	Z3	100-110		Besta	90-120		307/406/605/607	90		
	X5	140					806/Expert	100		
							Boxer	160-180		
CHRYSLER	Neon (1994-99)/Stratus/Neon (1999-02)/PT Cruiser	109-150	LADA	Samara/Riva	70-78	PORSCHE	Tutti i modelli	130		
	Voyager (1987-90)/Caravan	129		Niva	88-91					
	Voyager (2001-02)	110-135	LANCIA	Altri modelli	86		RENAULT	Twingo/Clio/Megane/Safrane/Kangoo	90	
	Jeep Wrangler (1993-96)	102		Dedra/Kappa	98			R5	80	
	Jeep Wrangler (1996-02)	109-150	LAND ROVER	Freelander	115			Clio Sport/Scenic RX4	105	
	Jeep Cherokee (1997-01)	115-150		Defender	100-120	Laguna/Espace		100		
	Jeep Grand Cherokee (1997-01)	115-150		Discovery (fino a 98)	129	Traffic (2000-02)		142		
		Discovery (da 98)		140	Master	155				
			Range Rover (da 94)	108	ROVER	Mini Cooper	57			
CITROËN	AX10/AX11/AX14/AX GT/AX GTI/AX Sport/ZK	90	LEXUS	Tutti i modelli		103	25/45/MG	110		
	Saxo/Xsara	85		LOTUS		Elise (Cerchi in lega leggera)	90	75 Tourer/MG ZT-T	125	
	Xantia/XM	90	Elan (Cerchi in lega leggera)		80-88					
	C5	80-100	Excel (Cerchi in lega leggera)		88					
	C15E	70	Esprit (Cerchi in lega leggera)		100					
	Berlingo	85								
	Dispatch	100								
C25	180									
DAEWOO	Matiz	90-110	MAZDA	121 (da 1995)	85	SEAT	Arosa/Inca	110		
	Nexia/Lanos/Espero/Nubira	80		323 (da 1998)	90-117		Ibiza/Cordobar	110		
	Leganza	100		626 (da 1997)	80-115		Toledo (1999-02)/Leon	120		
	Tacuma	108		Xedos 6 (da 1994)/MX-6 (da 1994)/MVP (da 1999)	89-117		Alhambra	140		
	Musso/Korando/Cuore/Applause/YRV/Move/Grand Move/Terios	88-118		Xedos 9	88-127					
	Charade/Sirion/Hi-Jet	89-118		MX-5 (da 1998)	90-117					
	Sportrak	90-120		Demio	87-117					
				Premacy	80-117					
				Tribute	133					
				E-Series	90-120					
FIAT	Altri modelli	86	MERCEDES-BENZ	Altri modelli	110	SKODA	Fabia/Octavia	120		
	Stilo/Croma/Coupé/Ukysee/Scudo	98		S-Class (1998-02)/M-Class	150		SUBARU	Tutti i modelli	78-98	
	Ducato/Talento	160		CL (1999-02)	150			SUZUKI	Alto	70-100
	Ducato Maxi	180		V-Class (199502)/Vito	175				Swift	80-80
				200GE/230GE	190		Liana/Ignis/Baleono/Wagon R/Super Carry (1999-02)	85		
		Sprinter (1995-02)		180 + 20	Jimny/Grank Vitara	95				
		MB 100D		140	Vitara	80-100				
FORD	KA/Mondeo (1996-00)/Scorpio/Puma	85	MINI	Mini One/Mini Cooper	90-110	TOYOTA	Yaris, Corolla, Carina, Avensis, Camry, MR2, Paseo, Celica, Supra, Picnic, Previa, RAV4, 4 Runner	103		
	Fiesta (1990-93)	70-100		MITSUBISHI	Colt/Lancer (1996-02)/Galant (1997-02)		98	Landcruiser Colorado/Prado (1996-02)	110	
	Fiesta (1994-02)/Focus (1998-02)	85			Carisma		98-117	Landcruiser Amazon (1998-02)	209	
	Escort/Estate (1995-00)/Sierra	100			Eclipse (1996-02)		117-137	Hi-Ace Power Van (1996-02)	102	
	Probe	88-117			3000 GT (1993-01)/L200	120-140				
	Cougar	128			Space Star	98-117				
	Galaxy (2001-02)	170	Space Runner (1998-02)		98					
	Maverick (2001-02)	133	Space Wagon (1998-02)	98						
	Explorer	135	Shogun Pinin	98						
	Transit 80/100 (1991-00)	75-95	Shogun Pajero	100-120						
	Transit 130 (preveduta 1995)/150	155-180 (175)								
	Transit (2002-02)	200								
	HONDA	Tutti i modelli	108-110							
HYUNDAI	Altri modelli	90-110								
	Pony (fino a 90)/Stellar/S Coupé (90-92)	70-80								
	H1/H200	88-108								
		120-140								

10 N-m = 1 kp-m

Dati non impegnativi.

Montaggio delle ruote:

Serrare i bulloni e le viti delle ruote fino al raggiungimento della forza di serraggio impostata utilizzando la chiave dinamometrica. Dopo circa 50 km dal primo montaggio delle ruote e a intervalli regolari controllare il valore del momento torcente. In presenza di un'indicazione ABE (norme generali sul serraggio dei bulloni die cerchi) è necessario rispettare il momento torcente in essa indicato.

Utilizzare elementi di serraggio regolamentari

Non scambiare tra loro gli elementi di montaggio: cono e sfera, lunghezze differenti, parti per cerchi in acciaio o lega leggera. Fare attenzione alla qualità del prodotto. Sostituire viti e dadi che presentano segni di arrugginimento. Fare attenzione con i lubrificanti.

