Nota tecnica
Viti, dadi

I valori riportati nella tabella per le forze di serraggio F_{sp} e coppie di serraggio M_{sp} valgono per le filettature metriche regolari secondo DIN 13 e gli appoggi per testa.
DIN 912, 931-934, 6912, 7984, 7990.
I valori delle forze di serraggio F_{sp} derivano da un uso dei limiti di elasticità σ 0,2 del 90%
(DIN 267 Bl. 3) in base al coefficiente di attrito della filettatura corrispondente.

Dalla tabella sulla forza di serraggio si evince quali viti con quali qualità sono necessarie con un determinato attrito della filettatura per ottenere una forza di montaggio prestabilita F_M ($F_{sp} >= F_M$).

Le coppie di serraggio M_{sp} si calcolano a partire dalle forze di serraggio F_{sp} presupponendo μG = μK = mges (vedere la pagina successiva). La definizione della coppia di serraggio M_{sp} per un uso al 90% dei limiti di elasticità di una vite con dimensioni e qualità prestabilite avviene ai sensi della tabella riportata a destra prendendo in considerazione l'attrito sotto testa (μK) e senza considerare un attrito differente della filettatura.

Per mantenere la coppia nominale, dalla coppia di serraggio M_{sp} deve essere detratta metà dell'ampiezza di diffusione della chiave dinamometrica prevista. Calcolo dei valori della tabella per l'applicazione secondo la direttiva VDI 2230.

Forza di bloccaggio e coppia di serraggio

Filettatura regolare	μ_{ges}* = μ_G = μ_K	Prigionieri: Forza di bloccaggio F_{sp} in kN, Con classe di resistenza			Prigionieri: Momento di serraggio M_{sp} in Nm, Con classe di resistenza		
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M4	0,08	4,40	6,40	7,5	2,2	3,2	3,8
	0,10	4,20	6,20	7,3	2,5	3,7	4,3
	0,12	4,05	6,00	7,0	2,8	4,1	4,8
	0,14	3,90	5,70	6,7	3,1	4,5	5,3
M5	0,08	7,16	10,50	12,3	4,3	6,3	7,3
	0,10	6,90	10,10	11,9	4,9	7,2	8,5
	0,12	6,63	9,74	11,4	5,5	8,1	9,5
	0,14	6,36	9,34	10,9	6,0	8,9	10,4
M6	0,08	10,10	14,90	17,4	7,4	10,9	12,7
	0,10	9,74	14,30	16,7	8,5	12,5	14,7
	0,12	9,35	13,70	16,1	9,5	14,0	16,4
	0,14	8,97	13,20	15,4	10,4	15,3	17,9
M8	0,08	18,50	27,20	31,9	17,9	26,2	30,7
	0,10	17,90	26,20	30,7	20,6	30,3	35,5
	0,12	17,20	25,20	29,5	23,1	34,0	39,7
	0,14	16,50	24,20	28,3	25,3	37,2	43,6
M10	0,08	29,50	43,30	50,7	36,0	53,0	61,0
	0,10	28,40	41,80	48,9	41,0	61,0	71,0
	0,12	27,30	40,20	47,0	46,0	68,0	80,0
	0,14	26,20	38,50	45,1	51,0	75,0	88,0
M12	0,08	43,00	63,10	73,9	61,0	90,0	105,0
	0,10	41,40	60,90	71,2	71,0	104,0	122,0
	0,12	39,90	58,50	68,5	80,0	117,0	137,0
	0,14	38,30	56,20	65,8	87,0	128,0	150,0

Filettatura regolare	μ_{ges}* = μ_G = μ_K	Prigionieri: Forza di bloccaggio F_{sp} in kN, Con classe di resistenza			Prigionieri: Momento di serraggio M_{sp} in Nm, Con classe di resistenza		
		8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M14	0,08	59,0	86,7	101,0	97	143	167
	0,10	56,9	83,6	97,8	113	165	194
	0,12	54,7	80,4	94,1	127	186	218
	0,14	52,6	77,2	90,3	139	205	239
M16	0,08	81,0	119,0	139,0	147	216	253
	0,10	78,2	115,0	134,0	172	252	295
	0,12	75,3	111,0	130,0	194	285	333
	0,14	72,4	106,0	124,0	214	314	367
M20	0,08	131,0	186,0	218,0	298	424	496
	0,10	126,0	180,0	210,0	347	494	578
	0,12	121,0	173,0	202,0	392	558	653
	0,14	117,0	166,0	194,0	431	615	719
M24	0,08	188,0	268,0	313,0	512	730	854
	0,10	182,0	259,0	303,0	597	850	995
	0,12	175,0	249,0	291,0	673	959	1122
	0,14	168,0	239,0	280,0	742	1057	1237
M30	0,08	300,0	430,0	500,0	1000	1450	1700
	0,10	290,0	415,0	485,0	1190	1700	2000
	0,12	280,0	400,0	465,0	1350	1900	2250
	0,14	270,0	385,0	450,0	1500	2100	2500
M36	0,08	440,0	630,0	730,0	1750	2500	3000
	0,10	425,0	600,0	710,0	2100	3000	3500
	0,12	410,0	580,0	680,0	2350	3300	3900
	0,14	395,0	560,0	660,0	2600	3700	4300

Resistenza delle viti secondo DIN ISO 20898 T 1 (4.92)

Clssi di resistenza	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Resistenza minima R_m N/mm²	500	600	800	1000	1200
Limite di elasticità minimo R_e N/mm²	400	480	640	900	1080
Limite di dilatazione 0,2 $R_{p0,2}$ N/mm²	–	–	640	900	1080
Tensione di prova S_p N/mm²	364	440	582	792	950
Allungamento a rottura A_5 %	10	8	12	9	8
Resilienza (saggio ISO) Nm/cm²	–	–	60	40	30

Le singole classi di resistenza implicano (illustrato nell'esempio 8.8):

$$\text{Prima cifra 8.} = \frac{\text{Resistenza minima } R_m}{100} = 800 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Seconda cifra .8} = \frac{\text{Limite di elasticità minimo } R_e}{\text{Resistenza minima } R_m} \cdot 10 = 640 \text{ N/mm}^2 \text{ (80 \% von } R_m)$$

Resistenza dei dadi secondo DIN ISO 20898 T 2 (2.94)

Dati caratteristici delle classi di resistenza	5	6	8	10	12
Tensione di prova S_p N/mm²	500	600	800	1000	1200

Le classi di resistenza implicano (illustrato nell'esempio 10):

$$10 = \frac{\text{Tensione di prova } S_p}{100}$$

Questa tensione di prova è pari alla resistenza minima alla trazione di una vite che può essere sottoposta a carico fino al suo limite di elasticità minimo in caso di accoppiamento con il dado corrispondente.

Nota tecnica
Viti, dadi

I coefficienti di attrito (vedere tabella) oscillavano tra ampi margini. Oscillavano anche durante la tensione e tra le stesse viti senza lavorazione.
Poiché μ_G e μ_K in generale sono diversi, ne deriva una molteplicità di possibili coppie.
Secondo la direttiva VDI 2230 i coefficienti di attrito sono diversi. Al contrario, Illgner/Blume nel loro „Schraubenvademekum“ (n.d.t. Vademecum sulle viti) parlano di un solo coefficiente di attrito $\mu_{ges} = \mu_G = \mu_K$.

Qui si è deciso di adottare l‘approccio VDI. Tuttavia se μ_G e/o μ_K non sono note, si considera $\mu_G = 0{,}12$ o $\mu_K = 0{,}12$.

Coefficiente di attrito μ_G nella filettatura (secondo Strelow e/o VDI 2230)

μ_G	Filettatura				Filettatura esterna (vite)								
Filettatura	Materiale				Acciaio								
		Superficie			trattata termicamente, nera, o fosfatizzata				zincatura galvanizzata (Zn6)		Cadmiatura galvanizzata (Cd6)		Collante
			Creazione della filettatura		laminata			tagliata	tagliata o laminata				
				Lubrificazione	a secco	oliata	MoS_2*	oliata	a secco	oliata	a secco	oliata	a secco
Filettatura interna (madrevite)	Acciaio	Non trattato	tagliata	a secco	0,12	0,10*	0,08	0,10	–	0,10	–	0,08	0,16
		Cadmiatura zincatura galvanizzata			0,10	–	–	–	0,12	0,10	–	–	0,14
					0,08	–	–	–	–	–	0,12	0,12	–
	GJL/GJMB	Non trattato			–	0,10	–	0,10	–	0,10	–	0,08	–
	AlMg	Non trattato			–	0,08	–	–	–	–	–	–	–

* Solfuro di molibdeno

Coefficiente di attrito μ_K nella testa o nel supporto (secondo Strelow o VDI 2230)

μ_K	Superficie di appoggio				Testa della vite									
Superficie di appoggio	Materiale				Acciaio									
		Superficie			trattata termicamente, nera, o fosfatizzata						zincatura galvanizzata (Zn6)		Cadmiatura galvanizzata (Cd6)	
			Produzione		pressata			girata		rettificata	pressata			
			Produzione	Lubrificazione	a secco	oliata	MoS_2*	oliata	MoS_2*	oliata	a secco	oliata	a secco	oliata
Contrappunto	Acciaio	Non trattato	rettificata	a secco	–	0,16	–	0,10	–	0,16	0,10	–	0,08	–
			lavorato con estrazione di trucioli		0,12	0,10	0,08	0,10	0,08	–	0,10		0,08	0,08
		Cadmiatura zincatura galvanizzata			0,10		–	0,10	–	0,10	0,16	0,10	–	–
					0,08						–	–	0,12	0,12
	GJL/GJMB	Non trattato	rettificata		–	0,10	–	–	–	0,10 a 0,18			0,08	–
			lavorato con estrazione di trucioli		–	0,14	–	0,10	–	0,14	0,10	0,10	0,08	–
	AlMg				–	0,08				–	–	–	–	–

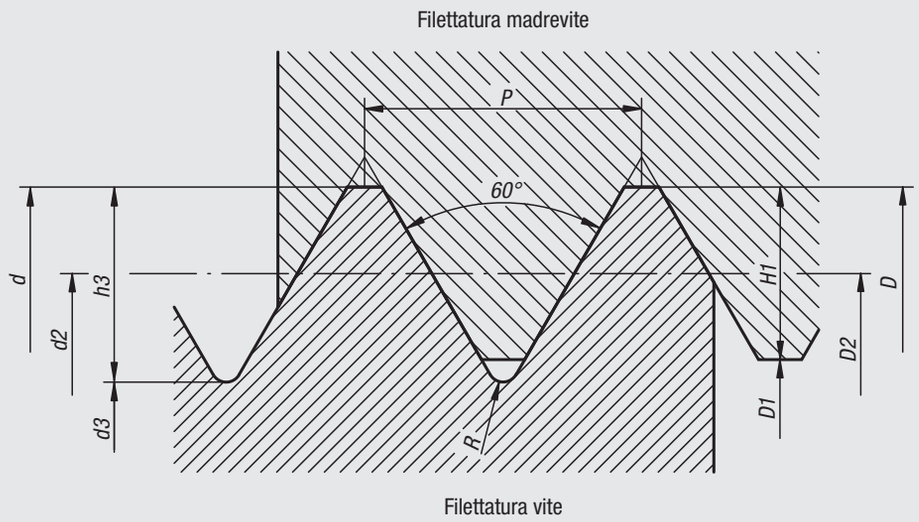
* Solfuro di molibdeno

Filettatura metrica ISO

Per le filettature riportate si applica la classe di tolleranza media, ovvero 6H per la filettatura interne e 6g per il filetto maschio. Le filettature riportate nel catalogo (metallo) sono prodotte con queste classi di tolleranza.

Nota per i modelli di filettatura delle impugnature di alluminio:

con la lavorazione superficiale finale e la stesura del materiale nel pre-trattamento, le filettature delle impugnature in alluminio possono non essere calibrate. Pe rl'indurimento del materiale la parte più grande della filettatura viene quindi deformata; la resistenza alla formazione di crepe per l'alluminio con una filettatura M5 x 10 è pari a oltre 2000 N.



Filettatura regolare serie 1

Definizione filettatura	Incremento	Flangia Ø	Nucleo Ø		Altezza di filettatura		Arroton-damento	Punta per foro da maschiare
			Perno	Dado	Perno	Dado		
d = D	P	d2 = D2	d3	D1	h3	H1	R	Ø
M 3	0,50	2,68	2,39	2,46	0,31	0,27	0,07	2,5
M 4	0,70	3,55	3,14	3,24	0,43	0,38	0,10	3,3
M 5	0,80	4,48	4,02	4,13	0,49	0,43	0,12	4,2
M 6	1,00	5,35	4,77	4,92	0,61	0,54	0,14	5,0
M 8	1,25	7,19	6,47	6,65	0,77	0,68	0,18	6,8
M10	1,50	9,03	8,16	8,38	0,92	0,81	0,22	8,5
M12	1,75	10,86	9,85	10,11	1,07	0,95	0,25	10,2
M16	2,00	14,70	13,55	13,84	1,23	1,08	0,29	14,0
M20	2,50	18,38	16,93	17,29	1,53	1,35	0,36	17,5
M24	3,00	22,05	20,32	20,75	1,84	1,62	0,43	21,0
M30	3,50	27,73	25,71	26,21	2,15	1,89	0,51	26,5
M36	4,00	33,40	31,09	31,67	2,45	2,17	0,58	32,0

Modelli di filettatura:

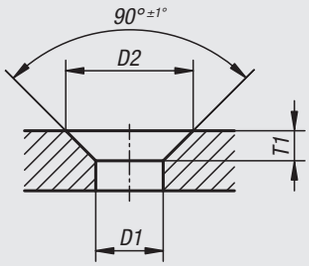
Le filettature sono create secondo la classe di tolleranza media ISO DIN 13, ovvero 6H per filettatura interna e 6g per filetto maschio. Generalmente le filettature esterne sono continue fino a 60 mm. Da 70 mm di lunghezza della vite le filettature arrivano a 60 mm.

Svasature per viti a testa svasata e a testa cilindrica

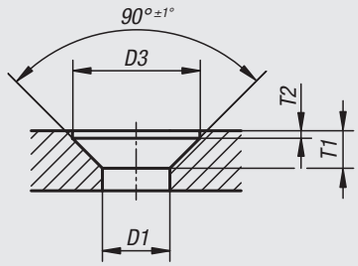
Svsature forma B:
– per viti a testa svasata DIN 7991.
Svsature forma J:
– per viti a testa cilindrica DIN 6912.
Svsature forma K:
– per viti a testa cilindrica DIN 912.

Nota:
* Foro passante medio secondo DIN ISO 273.
** Foro passante fine secondo DIN ISO 273.
*** Svasatura a 90° p arrotondata, sotto i 12 mm di diametro della filettatura solo sbavata.

Forma A
esecuzione media (m)

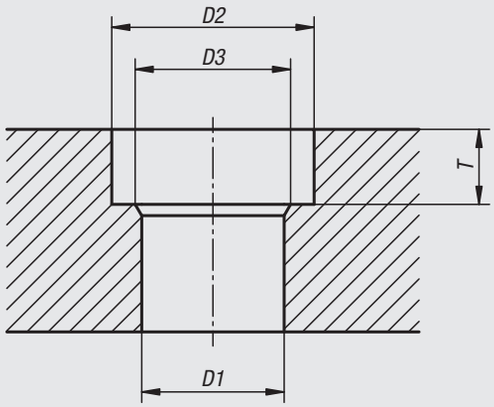


Forma B
esecuzione fine (f)



Per Ø filettatura	Versione media (m)			Versione fine (f)			
	D1 H13*	D2 H13	T1 ≈	D1 H12**	D3 H12	T1 ≈	T2 +0,1
M3	3,4	6,6	1,6	3,2	6,3	1,7	0,2
M4	4,5	9,0	2,3	4,3	8,3	2,4	0,4
M5	5,5	11,0	2,8	5,3	10,4	2,9	0,5
M6	6,6	13,0	3,2	6,4	12,4	3,3	0,5
M8	9,0	17,2	4,1	8,4	16,5	4,4	0,5
M10	11,0	21,5	5,3	10,5	20,5	5,5	0,5
M12	13,5	25,5	6,0	13,0	25,0	6,5	0,5
M16	17,5	31,5	7,0	17,0	31,0	7,5	0,5
M20	22,0	38,0	8,0	21,0	37,0	8,5	0,5

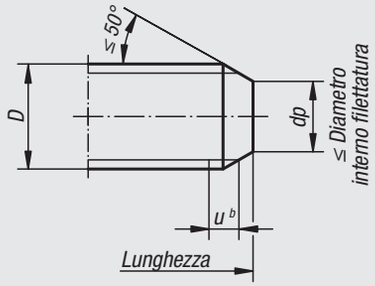
Forma J, forma K



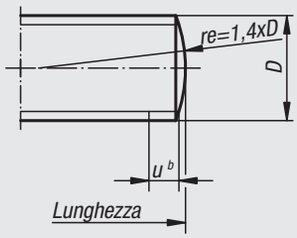
Per Ø filettatura	D1		D2	D3***	T		scostamento consentito
	medio (m) H13*	fine (f) H12**			Forma J	Forma K	
M3	3,4	3,2	6	–	–	3,4	+0,2 0
M4	4,5	4,3	8	–	3,4	4,6	+0,4 0
M5	5,5	5,3	10	–	4,2	5,7	+0,4 0
M6	6,6	6,4	11	–	4,8	6,8	+0,4 0
M8	9,0	8,4	15	–	6,0	9,0	+0,4 0
M10	11,0	10,5	18	–	7,5	11,0	+0,4 0
M12	13,5	13,0	20	16	8,5	13,0	+0,4 0
M16	17,5	17,0	26	20	11,5	17,5	+0,4 0
M20	22,0	21,0	33	24	13,5	21,5	+0,4 0

Punte filettate a norma DIN EN ISO 4753
Puntale DIN 6332

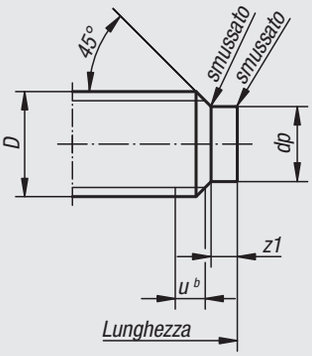
FL Estremità smussata



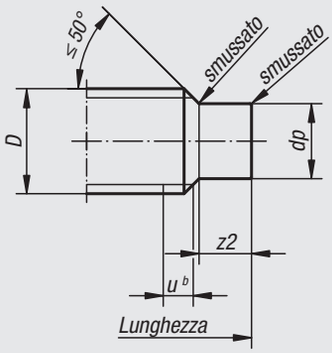
RN Estremità bombata



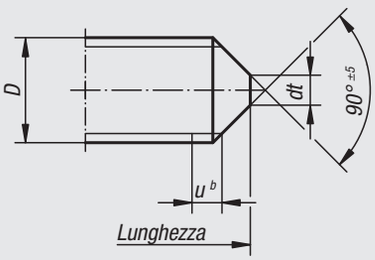
SD Perno breve



LD Perno lungo



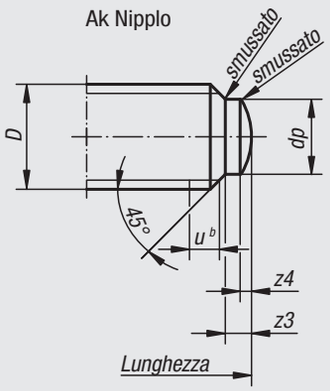
TC Punta, appiattita



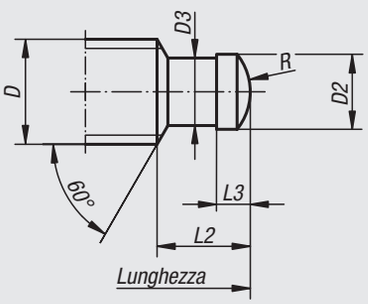
Versione standard:
Estremità smussata a norma DIN EN ISO 4753.
Per tutte le altre punte si applicano supplementi in base alla quantità.

u^b = max. 2P filettatura incompleta

Ak Nipplo



Estremità a norma DIN 6332



Ø filettatura	Punte filettate a norma DIN EN ISO 4753						Perno filettato con puntale a norma DIN 6332				
D	dp h13	dt h16*	z1 + IT14	z2 + IT14	z3 + IT14	z4 ≈	D2 h11	D3 –0,1	L2	L3	R
M4	2,5	–	1,00	2,0	1,00	0,50	–	–	–	–	–
M5	3,5	–	1,25	2,5	1,25	0,60	–	–	–	–	–
M6	4,0	1,5	1,50	3,0	1,50	0,70	4,5	4,0	6,0	2,5	3
M8	5,5	2,0	2,00	4,0	2,00	1,00	6,0	5,4	7,5	3,0	5
M10	7,0	2,5	2,50	5,0	2,50	1,00	8,0	7,2	9,0	4,5	6
M12	8,5	3,0	3,00	6,0	3,00	1,25	8,0	7,2	10,0	4,5	6
M14	10,0	4,0	3,50	7,0	3,50	1,50	–	–	–	–	–
M16	12,0	4,0	4,00	8,0	4,00	1,75	12,0	11,0	12,0	5,0	9
M18	13,0	5,0	4,50	9,0	4,50	2,00	–	–	–	–	–
M20	15,0	5,0	5,00	10,0	5,00	2,00	15,5	14,4	14,0	5,5	13
M22	17,0	6,0	5,50	11,0	5,50	2,50	–	–	–	–	–
M24	18,0	6,0	6,00	12,0	6,00	2,50	–	–	–	–	–
M27	21,0	8,0	6,70	13,5	6,70	3,00	–	–	–	–	–

* Punte fino a 5 mm di diametro della filettatura leggermente appiattite o lievemente arrotondate