

VERIFICATO. CERTIFICATO. SIGILLATO.

Soluzioni affidabili per il
bloccaggio dei bulloni





Competenza globale in materia di sicurezza

Kee Safety Group, produttore del Wedge Washer, è un'organizzazione internazionale con sedi produttive e distributive per garantire una fornitura affidabile ovunque sia necessaria. Offriamo soluzioni sicure per giunzioni bullonate, progettate per assicurare affidabilità, prestazioni e sicurezza a lungo termine. Con decenni di esperienza nel settore dei fissaggi, il nostro team offre assistenza specializzata, permettendoti di scegliere con sicurezza.

Qualità comprovata

La qualità non è negoziabile. Gestendo direttamente la nostra filiera, garantiamo standard costanti e completa tracciabilità. I Wedge Washer sono progettati per giunti bullonati critici in diversi settori e rispettano molteplici normative internazionali, con certificazioni regolarmente aggiornate.



Test Severi

Ogni Wedge Washer viene sottoposto a rigorosi controlli durante e dopo la produzione: verifiche funzionali, test Junker, analisi dei materiali, resistenza alla corrosione e controlli dimensionali. Questo assicura un bloccaggio affidabile e prestazioni costanti anche nelle condizioni più difficili.

Siamo qui per voi

Per richieste tecniche, informazioni su prezzi o disponibilità, contattateci:

wedgewasher.com

exportenquiries@keesafety.com

+44 (0) 1384 632 188

Sicurezza e funzionalità essenziali *Senza compromessi.*

Wedge Washer offre un sistema di bloccaggio meccanico che mantiene la forza di serraggio e la tensione del giunto, anche in presenza di vibrazioni o carichi dinamici.



Le soluzioni basate sull'attrito non bastano

+ Le rondelle “bloccanti” singole si affidano all'attrito e alle zigrinature. Le prestazioni cambiano a seconda del giunto e non garantiscono un fissaggio sicuro.

+ I dadi autobloccanti avvolgono la filettatura ma possono allentarsi con vibrazioni o carichi dinamici, perdendo forza di serraggio già con un quarto di giro.



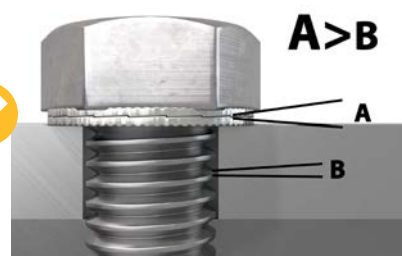
Perché Wedge Washer funziona davvero

Le rondelle Wedge vengono fornite già accoppiate e incollate, pronte per l'installazione come un'unica rondella. L'adesivo garantisce il corretto posizionamento e facilita il montaggio, senza alcuna funzione tecnica una volta installate.

Ciascuna rondella presenta un lato esterno temprato e dentato che si aggrappa alla testa del bullone, al dado e alle superfici di contatto. I lati interni sono dotati di camme inclinate che si incastrano tra loro, con un'inclinazione più accentuata rispetto al passo della filettatura.

Una volta serrata, qualsiasi forza di allentamento deve agire sulle camme interne. Sotto vibrazioni o sollecitazioni dinamiche, si genera un effetto cuneo che aumenta la forza di serraggio invece di diminuirla.

Il giunto può essere aperto solo tramite uno svitamento intenzionale, costringendo le camme a scorrere l'una sull'altra. Non è necessario riserrare, riducendo la manutenzione e garantendo affidabilità nel tempo.



Per maggiori informazioni e video dimostrativi, visita: wedgewasher.com

METTIAMO ALLA PROVA LE NOSTRE RONDELLE.



Test “Junker” secondo ISO 16130 e DIN 25201

test Junker è lo standard di riferimento nel settore valutare l'allentamento dei fissaggi. Il test riproduce il movimento tra bullone, dado e giunto serrato sotto carichi dinamici reali, offrendo agli ingegneri la certezza che il prodotto manterrà la forza di serraggio nel tempo.

Le Rondelle Wedge sono sottoposte a test secondo ISO 16130 e DIN 25201, rigorosi standard che garantiscono la tenuta del giunto anche dopo ripetuti movimenti. Durante la prova, la forza di serraggio viene monitorata per 2.000 cicli: il superamento richiede il mantenimento di almeno l'80% della forza originale.

Rispetto ai metodi di bloccaggio tradizionali, solo le Rondelle Wedge raggiungono costantemente questo standard, offrendo una sicurezza di bloccaggio affidabile e comprovata nei punti critici.



Per ulteriori dettagli e per vedere un video sul Test Junker, visita: wedgewasher.com

Rondella a cuneo contro dispositivi tradizionali – Dopo il test Junker



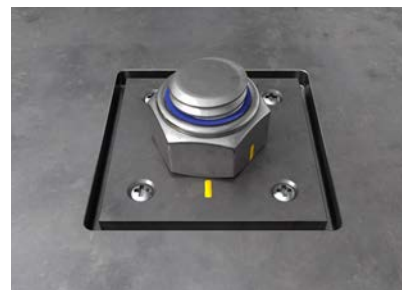
Rondella a cuneo **PROMOSSA**

Dall'immagine sopra si nota che i segni effettuati prima del test Junker secondo DIN 25201 sono ancora perfettamente allineati, confermando che il collegamento è rimasto bloccato. La linea gialla nel grafico sottostante mostra che, una volta avvenuta la stabilizzazione del materiale, la rondella a cuneo conserva la maggior parte del carico di serraggio nel giunto e supera la DIN 25201 mantenendo oltre l'80%.



Rondella "Lock" singola **NON PROMOSSA**

Una rondella singola con zigrinature, denti o effetto molla può solo limitare l'allentamento di dado o bullone aumentando l'attrito sotto la testa, ma non funge da elemento di bloccaggio vero e proprio. Questo effetto di attrito varia notevolmente tra i diversi collegamenti bullonati, anche nella stessa applicazione, e non garantisce che il giunto sia bloccato in modo sicuro. Come si vede, i segni gialli si sono distanziati e nel grafico la linea relativa alla rondella a molla mostra come perde la maggior parte del carico, fallendo la DIN 25201 come gli altri.

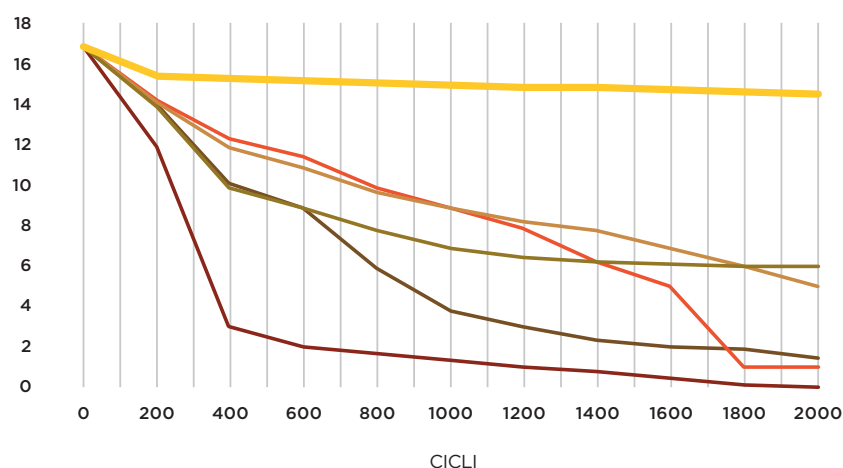


Dado a coppia prevalente **NON PROMOSSO**

Il dado a coppia prevalente sfrutta l'attrito per aderire alla filettatura e prevenire che si sviti, ma non impedisce l'allentamento se sottoposto a carichi dinamici intensi. Basta una minima rotazione, come si vede dai segni gialli (circa 1/4 di giro), per perdere una quantità significativa di carico di serraggio e non rispettare la DIN 25201.

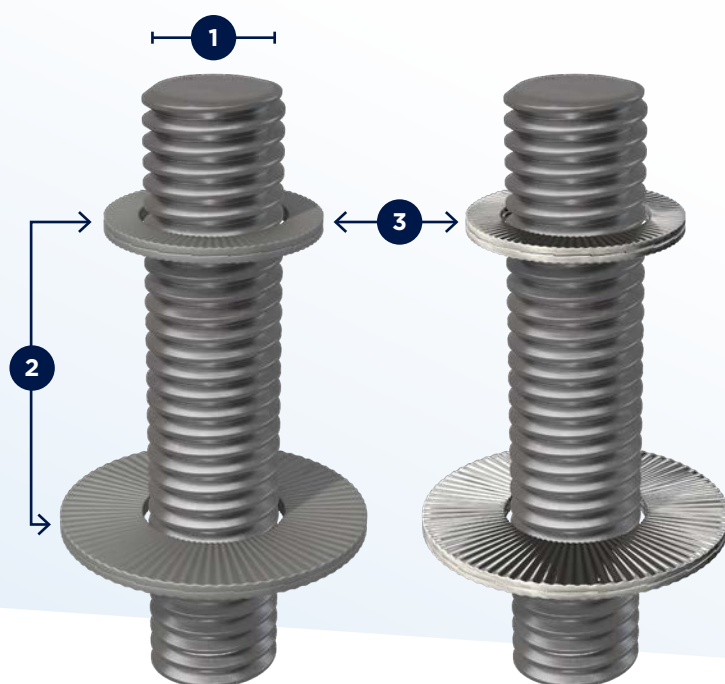
Carico di serraggio durante 2000 cicli del test Junker secondo DIN 25201 - Confronti

- Rondella a cuneo
- Dado con inserto in nylon
- Dado esagonale, senza rondella
- Dado di bloccaggio meccanico
- Rondella di bloccaggio spezzata
- Dado esagonale, rondella piatta



Scelta del prodotto giusto

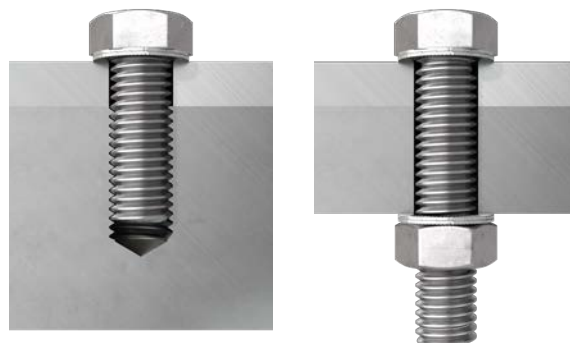
SCEGLIERE LA RONDELLA GIUSTA PER IL TUO PROGETTO È FACILE COME DIRE 1, 2, 3.



- 1 Scegli il diametro del bullone
- 2 Scegli diametro standard o maggiorato
- 3 Scegli il materiale o la finitura

Dove serve una rondella Wedge?

La rondella Wedge va posizionata su ogni lato di un giunto bullonato dove la rotazione potrebbe allentare il collegamento. Se il collegamento è cieco e il fissaggio può allentarsi solo in una direzione, basta una rondella Wedge. Per un giunto passante, dove il rischio di allentamento c'è da entrambi i lati (in senso orario o antiorario), servono due rondelle Wedge: una sotto la testa del bullone e una sotto il dado. (Vedi le illustrazioni nei diagrammi.)



Applicazioni e mercati



Costruzione di Macchinari

Le macchine moderne lavorano ad alte velocità, con numerosi componenti in movimento, carichi dinamici e vibrazioni. I fermi macchina sono costosi e l'affidabilità è fondamentale. I Dadi di Bloccaggio Serie WW garantiscono la giusta pressione nei giunti bullonati critici, evitando allentamenti e assicurando prestazioni meccaniche robuste.



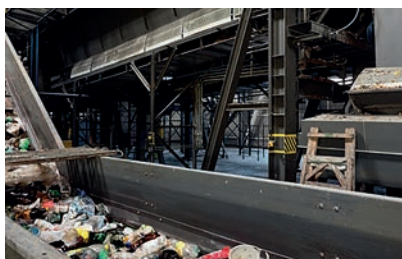
Petrolio e Gas

Le attrezzature pesanti, spesso situate in aree remote, operano in contesti dove la sicurezza è prioritaria e il cedimento dei giunti non è contemplato. I Dadi di Bloccaggio Serie WW mantengono la forza di serraggio anche in presenza di carichi dinamici e vibrazioni, offrendo soluzioni affidabili e sicure per i collegamenti bullonati.



Produzione & Lavorazione

Le linee di produzione ad alta velocità richiedono prestazioni costanti delle macchine, con margini di errore minimi. Fissaggi allentati causano fermate e interruzioni nella manutenzione. I Wedge Washers della Serie WW evitano l'allentamento, riducono la necessità di ritensionare e migliorano la continuità operativa.



Riciclaggio

Le attrezzature per il riciclaggio lavorano sotto carichi estremi dovuti a frantumazione, triturazione e lavorazione dei materiali. Periodi di inattività e fissaggi allentati possono danneggiare i macchinari e compromettere la qualità del prodotto. I Wedge Washers della Serie WW garantiscono la sicurezza delle giunzioni anche in presenza di vibrazioni e forze dinamiche, riducendo i rischi di manutenzione e operativi.



Medicale

Le apparecchiature medicali di precisione devono funzionare in modo affidabile durante movimenti e procedure ad alta accuratezza. Il cedimento dei fissaggi non è accettabile. I Wedge Washers mantengono il precarico nelle giunzioni imbullonate, riducendo la manutenzione e assicurando prestazioni affidabili delle apparecchiature.



Produzione di energia

I sistemi di produzione energetica — come le turbine eoliche — devono affrontare carichi dinamici continui, spesso in luoghi isolati o difficili da raggiungere. Le rondelle a cuneo della serie WW garantiscono il mantenimento del precarico nei giunti bullonati critici, riducendo la necessità di manutenzione e assicurando sicurezza a lungo termine anche in presenza di vibrazioni.

Installazione e riutilizzo

Serraggio

Un serraggio corretto è fondamentale per ottenere il carico di serraggio necessario in un giunto bullonato.

Il serraggio a coppia applica una forza rotazionale controllata per allungare il fissaggio e creare la pressione di contatto tra le superfici collegate..

Non esiste un valore di coppia universale valido per tutte le applicazioni, poiché fattori come la resistenza dei materiali, l'attrito, la lunghezza di serraggio e l'inserimento influenzano il risultato finale. Siccome l'attrito incide in modo rilevante sulla precisione della coppia e sulla costanza del carico di serraggio, si consiglia di lubrificare quando possibile.

Per le indicazioni sulla coppia di serraggio, consultare le pagine 12, 13 e 17.

Istruzioni per l'applicazione

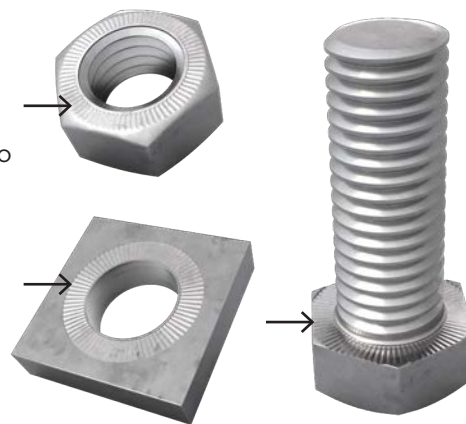
Le rondelle a cuneo devono ancorarsi saldamente sia alla testa del bullone o al dado sia alla superficie di appoggio.

Le superfici dentate temprate sono progettate per essere più dure rispetto alla maggior parte dei fissaggi comunemente usati, così da poter penetrare nei componenti del giunto. Se necessario, confrontare i valori di durezza delle rondelle (pagina 10) con i materiali da collegare.

Se le superfici risultano troppo morbide — come alcune plastiche o polimeri — la funzione corretta potrebbe non essere garantita: è quindi opportuno verificarne l'idoneità.

Interazione con la superficie

Durante il serraggio, le superfici dentate lasciano segni visibili sulla testa del bullone, sul dado e sulla superficie di appoggio. Questi segni confermano che il fissaggio è avvenuto correttamente. (Vedi immagini.)



Riutilizzo emanutenzione

Le rondelle a cuneo vengono fornite già incollate a coppie per garantire una corretta prima installazione. L'adesivo non ha alcuna funzione tecnica una volta posizionato.

Se rimosse, le rondelle si separano in due parti e devono essere reinstallate correttamente, con le superfici a camma rivolte l'una verso l'altra e le superfici dentate all'esterno (vedi schemi).



Verifica della Funzionalità Meccanica

È possibile controllare rapidamente il corretto funzionamento:

1. Stringere il giunto con la coppia raccomandata.
2. Tracciare una linea verticale che attraversi la testa del bullone o il dado, entrambe le metà della rondella e la superficie di contatto.
3. Allentare nuovamente il giunto.

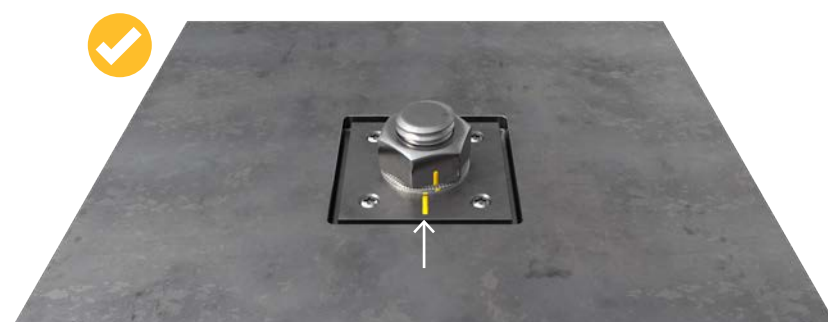
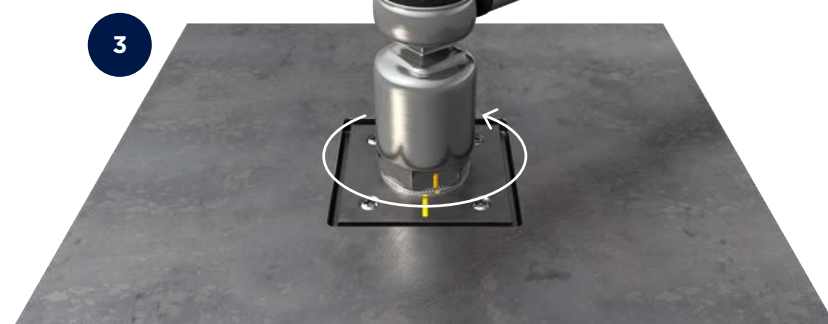
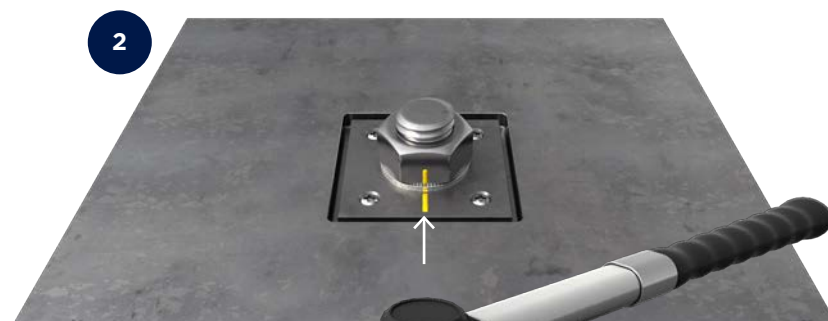
Se il montaggio è corretto:

- La linea sulla superficie di contatto rimane allineata con la metà della rondella a contatto.
- La linea sulla testa del bullone o sul dado si separa.

Questo conferma l'aggancio delle dentellature e il corretto funzionamento della camma.



Per maggiori dettagli e video dimostrativi, visita:
wedgewasher.com



Parametri tecnici

Specifiche e campi di applicazione

Specifiche tecniche	Utilizzi	Dimensioni	Processo di trattamento termico / superficiale	Durezza del prodotto	Corrosione Resistenza	Classe di bullone	Intervallo di temperatura
Rondelle in acciaio legato	Lega convenzionale	M3-M130	rivestimento Zinc Flake indurito su tutta la superficie	≥465HV1	Conforme a ISO9227 per almeno 1000 ore di test in nebbia salina	Fino al livello 12.9	-50°C a 200°C
Rondella in acciaio inox	Ambiente tipico per acciaio inox	M3-M80	Superficie indurita	≥700HV0.1	Indice equivalente di resistenza alla vaiolatura (PREN) 27	Fino a classe A4-80	-160°C a 500°C
254SMO Rondella in acciaio inox	Resistente alla corrosione ambiente	M3-M80			Indice equivalente di resistenza alla vaiolatura (PREN) 45	Fino a classe A4-80	-160°C a 500°C
Rondella in acciaio inox C-276	Ambiente acido ambiente	M4-M20			Indice equivalente di resistenza alla vaiolatura (PREN) 68	Personalizzato	-160°C a 500°C
Rondella in acciaio inox 718	Ambienti ad alta temperatura	M4-M20			Indice equivalente di resistenza alla vaiolatura (PREN) 29	Sonderanfertigung	-160°C a 700°C

Resistenza alla corrosione e applicazioni

Rondelle a cuneo in acciaio dolce con rivestimento a scaglie di zinco (Pagina 11)

Prodotte secondo la norma EN 1.7182 acciaio 27MnCrB5, completamente temprate secondo i livelli indicati. Resistenti a 1000 ore di test in nebbia salina. Utilizzate in una vasta gamma di applicazioni industriali generali dove si impiegano bulloni di classe 4.8, 8.8, 10.9 e 12.9 per collegamenti. Le applicazioni sono così numerose che è difficile elencarle tutte.

Rondelle a cuneo in acciaio inox 316L (Pagina 14)

Prodotte secondo EN 1.4404 o lega equivalente, l'acciaio inox 316L è comunemente chiamato A4 inox o acciaio marino. La sigla L indica la versione a basso tenore di carbonio, che offre una migliore resistenza alla corrosione. L'indice PREN di resistenza alla vaiolatura è 27 per questa tipologia. Tali prodotti sono spesso abbinati a fissaggi di classe A4-70 o A4-80 in settori come alimentare, navale, chimico e petrolchimico, medicale, facciate architettoniche, cartario e molti altri.

Rondelle a cuneo in acciaio inox 254SMO (Pagina 15)

Realizzate secondo (UNS S31254 / 1.4547) e indurite superficialmente secondo i valori indicati. Ideali dove è richiesta un'elevata resistenza alla corrosione, specialmente in ambienti ricchi di cloruri come l'acqua marina: perfette per impianti navali, dissalatori, piattaforme offshore, cartiere e trattamenti chimici per la depurazione di gas e acidi aggressivi. Le applicazioni principali includono scambiatori di calore, tubazioni, pompe, valvole, condensatori e sistemi di lavaggio in questi settori esigenti.

Rondelle a cuneo in Superlega C276 (Pagina 16)

Questa superlega viene spesso utilizzata assieme all'acciaio inossidabile e offre le migliori prestazioni in ambienti acidi aggressivi. Altamente resistente alla vaiolatura (PREN 68), alla corrosione interstiziale e alla corrosione da tensocorrosione, è ideale per processi chimici, trattamento rifiuti e settori petroliferi.

Rondelle a cuneo in Superlega 718 (Pagina 16)

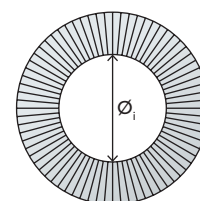
Anche questa superlega si utilizza spesso in combinazione con l'acciaio inox, offrendo performance eccellenti in applicazioni ad alta temperatura fino a 700°C. I settori principali di impiego sono aerospaziale, petrolifero e nucleare.

Acciaio dolce con rivestimento in lamina di zinco

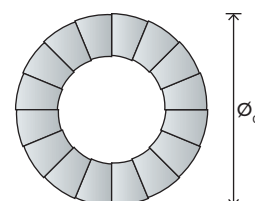
Rondella in acciaio al carbonio S60C, 27MnCrB5



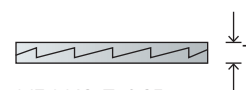
Codice rondella	Dimensione bullone (metrico)	Dimensione bullone (US)	Ø _i [mm]	Ø _o [mm]	Spessore T [mm]	Peso approssimativo kg/100 coppie
WW-M3	M3	#5	3.4	7.0	1.8	0.03
WW-M3.5	M3.5	#6	3.9	7.6	1.8	0.04
WW-3.5LD	M3.5	#6	3.9	9.0	1.8	0.06
WW-M4	M4	#8	4.4	7.6	1.8	0.04
WW-M4LD	M4	#8	4.4	9.0	1.8	0.06
WW-M5	M5	#10	5.4	9.0	1.8	0.05
WW-M5LD	M5	#10	5.4	10.8	1.8	0.11
WW-M6	M6		6.5	10.8	1.8	0.07
WW-M6LD	M6		6.5	13.5	2.5	0.20
WW-1/4"		1/4"	7.2	11.5	1.8	0.08
WW-1/4"LD		1/4"	7.2	13.5	2.5	0.18
WW-M8	M8	5/16"	8.7	13.5	2.5	0.15
WW-M8LD	M8	5/16"	8.7	16.6	2.5	0.28
WW-3/8"		3/8"	10.3	16.6	2.5	0.23
WW-3/8"LD		3/8"	10.3	21.0	2.5	0.48
WW-M10	M10		10.7	16.6	2.5	0.22
WW-M10LD	M10		10.7	21.0	2.5	0.47
WW-M11	M11	7/16"	11.4	18.5	2.5	0.29
WW-M12	M12		13.0	19.5	2.5	0.29
WW-M12LD	M12		13.0	25.4	3.4	0.93
WW-1/2"		1/2"	13.5	19.5	2.5	0.27
WW-1/2"LD		1/2"	13.5	25.4	3.4	0.90
WW-M14	M14	9/16"	15.2	23.0	3.4	0.56
WW-M14LD	M14	9/16"	15.2	30.7	3.4	1.41
WW-M16	M16	5/8"	17.0	25.4	3.4	0.69
WW-M16LD	M16	5/8"	17.0	30.7	3.4	1.29
WW-M18	M18		19.5	29.0	3.4	0.85
WW-M18LD	M18		19.5	34.5	3.4	1.58
WW-3/4"		3/4"	20.0	30.7	3.4	1.05
WW-3/4"LD		3/4"	20.0	39.0	3.4	2.20
WW-M20	M20		21.4	30.7	3.4	0.93
WW-M20LD	M20		21.4	39.0	3.4	2.03
WW-M22	M22	7/8"	23.4	34.5	3.4	1.29
WW-M22LD	M22	7/8"	23.4	42.0	4.6	3.31
WW-M24	M24		25.3	39.0	3.4	1.68
WW-M24LD	M24		25.3	48.5	4.6	4.51
WW-1"		1"	27.9	39.0	3.4	1.53
WW-1"LD		1"	27.9	48.5	4.6	4.20
WW-M27	M27		28.4	42.0	5.8	3.29
WW-M27LD	M27		28.4	48.5	5.8	5.85
WW-M30	M30	1-1/8"	31.4	47.0	5.8	4.20
WW-M30LD	M30	1-1/8"	31.4	58.5	6.6	8.96
WW-M33	M33	1-1/4"	34.4	48.5	5.8	3.97
WW-M33LD	M33	1-1/4"	34.4	58.5	6.6	8.31
WW-M36	M36	1-3/8"	37.4	55.0	5.8	5.59
WW-M36LD	M36	1-3/8"	37.4	63.0	6.6	9.15
WW-M39	M39	1-1/2"	40.4	58.5	5.8	6.28
WW-M42	M42		43.2	63.0	5.8	7.47
WW-M45	M45	1-3/4"	46.2	70.0	7.0	10.20
WW-M48	M48		49.6	75.0	7.0	12.00
WW-M52	M52	2"	53.6	80.0	7.0	13.00
WW-M56	M56	2-1/4"	59.1	85.0	7.0	13.50
WW-M60	M60		63.1	90.0	7.0	15.20
WW-M64	M64	2-1/2"	67.1	95.0	7.0	16.70
WW-M68	M68		71.1	100.0	9.5	28.19
WW-M72	M72		75.1	105.0	9.5	30.70
WW-M76	M76	3"	79.1	110.0	9.5	33.31
WW-M80	M80	3-1/8"	83.1	115.0	9.5	36.02
WW-M85	M85		88.1	120.0	9.5	37.84
WW-M90	M90		92.4	130.0	9.5	47.67
WW-M95	M95		97.4	135.0	9.5	49.81
WW-M100	M100	4"	103.4	145.0	9.5	59.91
WW-M105	M105		108.4	150.0	9.5	61.28
WW-M110	M110		113.4	155.0	9.5	63.65
WW-M115	M115		118.4	165.0	9.5	75.28
WW-M120	M120		123.4	170.0	9.5	77.94
WW-M125	M125		128.4	173.0	9.5	76.63
WW-M130	M130	5"	133.4	178.0	9.5	79.17



M3-M8 $\text{Ø}_i \pm 0.1\text{mm}$
M10-M42 $\text{Ø}_i \pm 0.2\text{mm}$
M45-M130 $\text{Ø}_i \pm 0.5/-0\text{mm}$



M3-M24 $\text{Ø}_o \pm 0.2\text{mm}$
M27-M42 $\text{Ø}_o \pm 0.3\text{mm}$
M45-M130 $\text{Ø}_o +0/-2.0\text{mm}$



M3-M42 $T \pm 0.25\text{mm}$
M45-M130 $T \pm 0.75\text{mm}$

Lamina di zinco su acciaio dolce

Linee guida per coppia di serraggio e forza di serraggio

Le tabelle qui sotto sono solo a scopo orientativo; ogni giunzione bullonata critica deve essere valutata singolarmente da un progettista. Consulta la pagina 9 per ulteriori dettagli.

Viteria di grado 4.8 - Zincata

Dimensione vite	Passo [mm]	(Olio). GF=75%, $\mu_{th}=0,10$ $\mu_b=0,16$		Cu/C (Pasta). GF=75%, $\mu_{th}=0,11$ $\mu_b=0,16$		(Secco). GF=62%, $\mu_{th}=0,15$ $\mu_b=0,18$	
		Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]
M3	0.5	0.7	1.2	0.8	1.2	0.7	1.0
M4	0.7	1.5	2.1	1.8	2.1	1.5	1.7
M5	0.8	3.0	3.4	3.6	3.4	3.0	2.8
M6	1.0	5.2	4.8	6.2	4.8	5.3	4.0
M8	1.25	12.5	8.8	15	8.8	12.6	7.3
M10	1.5	25	14	29	14	25	12
M12	1.75	42	20	48	20	43	17
M14	2.0	68	28	71	28	68	23
M16	2.0	103	38	120	38	104	31
M18	2.5	144	46	167	46	146	38
M20	2.5	201	59	213	59	204	49
M22	2.5	266	69	280	69	268	57
M24	3.0	346	85	366	85	351	70
M27	3.0	505	110	534	110	514	91
M30	3.5	690	135	729	135	700	111
M33	3.5	927	167	982	167	944	138
M36	4.0	1197	196	1267	196	1218	162
M39	4.0	1543	234	1635	234	1573	194
M42	4.5	1941	276	2058	276	1982	228

Vite di classe 8.8 - Zincate

Dimensione vite	Passo [mm]	(Olio). GF=75%, $\mu_{th}=0,10$ $\mu_b=0,16$		Cu/C (Pasta). GF=75%, $\mu_{th}=0,11$ $\mu_b=0,16$		(Secco). GF=62%, $\mu_{th}=0,15$ $\mu_b=0,18$	
		Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]
M3	0.5	1.3	2.4	2.1	2.4	1.3	2.0
M4	0.7	3.1	4.2	4.4	4.2	3.1	3.5
M5	0.8	6.0	6.8	8.0	6.8	6.0	5.6
M6	1.0	10.5	9.7	13.2	9.7	10.5	8.0
M8	1.25	25	18	30	18	25	15
M10	1.5	49	28	49	28	50	23
M12	1.75	85	40	83	40	85	33
M14	2.0	135	55	131	55	136	46
M16	2.0	205	75	197	75	208	62
M18	2.5	288	92	275	92	291	76
M20	2.5	402	118	382	118	408	97
M22	2.5	548	146	517	146	557	120
M24	3.0	693	169	652	169	703	140
M27	3.0	1010	221	945	221	1028	182
M30	3.5	1379	269	1286	269	1401	222
M33	3.5	1855	333	1722	333	1889	275
M36	4.0	2394	392	2219	392	2436	324
M39	4.0	3087	468	2852	468	3145	387
M42	4.5	3820	538	3525	538	3890	445

Pasta Cu/C = pasta rame/grafite * (Molykote ® 1000)

Olio = WD40 utilizzato

GF=Limite di snervamento

μ_{th} =Coefficiente di attrito della rondella

μ_b =Coefficiente di attrito della filettatura

Acciaio dolce con rivestimento a lamina di zinco

Linee guida per la coppia di serraggio e il carico di serraggio

Le tabelle sottostanti hanno solo valore indicativo. Ogni giunzione critica deve essere valutata singolarmente da un Ingegnere Progettista; per ulteriori dettagli consultare pagina 9.

Viteria classe 10.9 - Grezzo

Diametro vite	Passo [mm]	(Olio). GF=71%, $\mu_{th}=0,13$ $\mu_b=0,14$		Cu/C (Pasta). GF=75%, $\mu_{th}=0,11$ $\mu_b=0,15$	
		Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]
M3	0.5	1.8	3.2	3.5	3.4
M4	0.7	4.1	5.6	7.0	5.9
M5	0.8	8.1	9.1	12.5	9.6
M6	1.0	14.1	12.9	20.1	13.6
M8	1.25	34	23	44	25
M10	1.5	67	37	73	39
M12	1.75	115	57	121	57
M14	2.0	183	74	188	78
M16	2.0	279	100	281	106
M18	2.5	391	123	388	130
M20	2.5	547	156	534	165
M22	2.5	745	194	719	205
M24	3.0	942	225	902	238
M27	3.0	1375	294	1297	310
M30	3.5	1875	358	1755	378
M33	3.5	2526	443	2340	468
M36	4.0	3259	522	3003	551
M39	4.0	4203	624	3845	659
M42	4.5	5202	716	4740	757

Viteria di classe 12.9 - Finitura grezza

Diametro vite	Passo [mm]	(Olio). GF=71%, $\mu_{th}=0,13$ $\mu_b=0,14$		Cu/C (Pasta). GF=75%, $\mu_{th}=0,11$ $\mu_b=0,15$	
		Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]
M3	0.5	2.0	3.9	3.8	4.1
M4	0.7	4.6	6.7	7.6	7.1
M5	0.8	9.1	10.9	13.6	11.5
M6	1.0	15.8	15.4	21.8	16.3
M8	1.25	38	28	47	30
M10	1.5	75	44	93	47
M12	1.75	128	65	151	68
M14	2.0	204	89	232	94
M16	2.0	311	120	342	127
M18	2.5	437	148	467	156
M20	2.5	610	188	638	198
M22	2.5	831	233	852	246
M24	3.0	1052	270	1064	286
M27	3.0	1533	352	1519	372
M30	3.5	2091	430	2042	454
M33	3.5	2815	532	2710	562
M36	4.0	3633	626	3463	662
M39	4.0	4683	748	4415	790
M42	4.5	5799	860	5429	908

Pasta Cu/C = pasta rame/grafite * (Molykote® 1000)

Olio = WD40 utilizzato

GF=Limite di snervamento

μ_{th} =Coefficiente d'attrito rondella

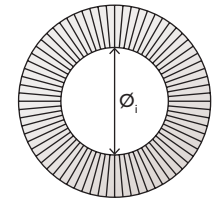
μ_b =Coefficiente d'attrito filetto

Acciaio Inox

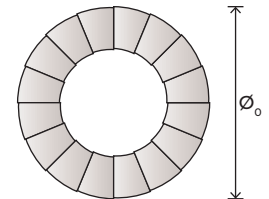
Qualità - 316



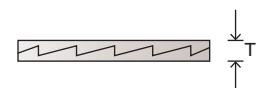
Codice Rondella	Dimensione Bullone (Metrica)	Dimensione Bullone (US)	Ø _i [mm]	Ø _o [mm]	Spessore T [mm]	Peso Approssimativo kg/100 coppie
WW-M3SS	M3	#5	3.4	7.0	2.2	0.04
WW-M3.5SS	M3.5	#6	3.9	7.6	2.2	0.04
WW-3.5LDSS	M3.5	#6	3.9	9.0	2.2	0.07
WW-M4SS	M4	#8	4.4	7.6	2.2	0.04
WW-M4LDSS	M4	#8	4.4	9.0	2.2	0.07
WW-M5SS	M5	#10	5.4	9.0	2.2	0.06
WW-M5LDSS	M5	#10	5.4	10.8	2.2	0.11
WW-M6SS	M6		6.5	10.8	2.2	0.09
WW-M6LDSS	M6		6.5	13.5	2.0	0.16
WW-1/4"SS		1/4"	7.2	11.5	2.2	0.09
WW-1/4"LDSS		1/4"	7.2	13.5	2.2	0.15
WW-M8SS	M8	5/16"	8.7	13.5	2.0	0.12
WW-M8LDSS	M8	5/16"	8.7	16.6	2.0	0.22
WW-3/8"SS		3/8"	10.3	16.6	2.0	0.19
WW-M3/8"LDSS		3/8"	10.3	21.0	2.0	0.38
WW-M10SS	M10		10.7	16.6	2.0	0.18
WW-M10LDSS	M10		10.7	21.0	2.0	0.37
WW-M11SS	M11	7/16"	11.4	18.5	2.2	0.26
WW-M12SS	M12		13.0	19.5	2.0	0.25
WW-M12LDSS	M12		13.0	25.4	3.0	0.81
WW-1/2"SS		1/2"	13.5	19.5	2.0	0.24
WW-1/2"LDSS		1/2"	13.5	25.4	3.2	0.80
WW-M14SS	M14	9/16"	15.2	23.0	3.0	0.49
WW-M14LDSS	M14	9/16"	15.2	30.7	3.2	1.31
WW-M16SS	M16	5/8"	17.0	25.4	3.0	0.59
WW-M16LDSS	M16	5/8"	17.0	30.7	3.2	1.18
WW-M18SS	M18		19.5	29.0	3.2	0.80
WW-M18LDSS	M18		19.5	34.5	3.2	1.56
WW-3/4"SS		3/4"	20.0	30.7	3.2	0.96
WW-3/4"LDSS		3/4"	20.0	39.0	3.2	2.10
WW-M20SS	M20		21.4	30.7	3.2	0.89
WW-M20LDSS	M20		21.4	39.0	3.2	2.06
WW-M22SS	M22	7/8"	23.4	34.5	3.2	1.23
WW-M22LDSS	M22	7/8"	23.4	42.0	3.2	2.23
WW-M24SS	M24		25.3	39.0	3.2	1.52
WW-M24LDSS	M24		25.3	48.5	3.2	3.50
WW-1"SS		1"	27.9	39.0	3.2	1.42
WW-1"LDSS		1"	27.9	48.5	3.2	3.22
WW-M27SS	M27		28.4	42.0	6.8	3.45
WW-M27LDSS	M27		28.4	48.5	6.8	5.85
WW-M30SS	M30	1-1/8"	31.4	47.0	6.8	4.43
WW-M30LDSS	M30	1-1/8"	31.4	58.5	6.8	9.53
WW-M33SS	M33	1-1/4"	34.4	48.5	6.8	4.25
WW-M36SS	M36	1-3/8"	37.4	55.0	6.8	5.96
WW-M39SS	M39	1-1/2"	40.4	58.5	6.8	6.74
WW-M42SS	M42		43.2	63.0	6.8	7.96
WW-M45SS	M45	1-3/4"	46.2	70.0	6.8	10.20
WW-M48SS	M48		49.6	75.0	6.8	12.00
WW-M52SS	M52	2"	53.6	80.0	9.0	20.10
WW-M56SS	M56	2-1/4"	59.1	85.0	9.0	21.30
WW-M60SS	M60		63.1	90.0	9.0	23.50
WW-M64SS	M64	2-1/2"	67.1	95.0	9.0	25.80
WW-M68SS	M68		71.1	100.0	9.0	28.20
WW-M72SS	M72		75.1	105.0	9.0	30.70
WW-M76SS	M76	3"	79.1	110.0	9.0	33.30
WW-M80SS	M80	3-1/8"	83.1	115.0	9.0	36.00



M3ss-M8ss $\text{Ø}_i \pm 0.1\text{mm}$
M10ss-M42ss $\text{Ø}_i \pm 0.2\text{mm}$
M45ss-M80ss $\text{Ø}_i \pm 0.5/-0\text{mm}$



M3ss-M24ss $\text{Ø}_o \pm 0.2\text{mm}$
M27ss-M42ss $\text{Ø}_o \pm 0.3\text{mm}$
M45ss-M80ss $\text{Ø}_o +0/-2.0\text{mm}$

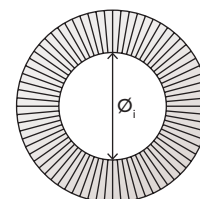


M3ss-M42ss $T \pm 0.25\text{mm}$
M27ss-M42ss $T \pm 0/-0.5\text{mm}$
M45ss-M80ss $T \pm 0.75\text{mm}$

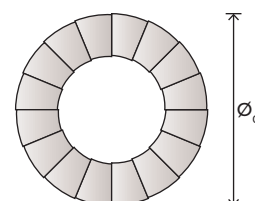
Acciaio inox

Qualità - SMO 254

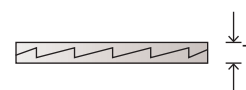
Codice Rondella	Dimensione Bullone (Metrica)	Dimensione Bullone (US)	Ø _i [mm]	Ø _o [mm]	Spessore T [mm]	Peso Approssimativo kg/100 coppie
WW-M3SS254	M3	#5	3.4	7.0	2.2	0.04
WW-M3.5SS254	M3.5	#6	3.9	7.6	2.2	0.04
WW-3.5LDSS254	M3.5	#6	3.9	9.0	2.2	0.07
WW-M4SS254	M4	#8	4.4	7.6	2.2	0.04
WW-M4LDSS254	M4	#8	4.4	9.0	2.2	0.07
WW-M5SS254	M5	#10	5.4	9.0	2.2	0.06
WW-M5LDSS254	M5	#10	5.4	10.8	2.2	0.11
WW-M6SS254	M6		6.5	10.8	2.2	0.09
WW-M6LDSS254	M6		6.5	13.5	2.0	0.16
WW-1/4"SS254		1/4"	7.2	11.5	2.2	0.09
WW-1/4"LDSS254		1/4"	7.2	13.5	2.2	0.15
WW-M8SS254	M8	5/16"	8.7	13.5	2.0	0.12
WW-M8LDSS254	M8	5/16"	8.7	16.6	2.2	0.22
WW-3/8"SS254		3/8"	10.3	16.6	2.0	0.19
WW-M3/8"LDSS254		3/8"	10.3	21.0	2.2	0.38
WW-M10SS254	M10		10.7	16.6	2.0	0.18
WW-M10LDSS254	M10		10.7	21.0	2.2	0.37
WW-M11SS254	M11	7/16"	11.4	18.5	2.2	0.26
WW-M12SS254	M12		13.0	19.5	2.0	0.23
WW-M12LDSS254	M12		13.0	25.4	3.2	0.83
WW-1/2"SS254		1/2"	13.5	19.5	2.0	0.23
WW-1/2"LDSS254		1/2"	13.5	25.4	3.2	0.80
WW-M14SS254	M14	9/16"	15.2	23.0	3.0	0.49
WW-M14LDSS254	M14	9/16"	15.2	30.7	3.2	1.13
WW-M16SS254	M16	5/8"	17.0	25.4	3.0	0.59
WW-M16LDSS254	M16	5/8"	17.0	30.7	3.2	1.13
WW-M18SS254	M18		19.5	29.0	3.2	0.80
WW-M18LDSS254	M18		19.5	34.5	3.2	1.56
WW-3/4"SS254		3/4"	20.0	30.7	3.2	0.96
WW-3/4"LDSS254		3/4"	20.0	39.0	3.2	2.14
WW-M20SS254	M20		21.4	30.7	3.0	0.83
WW-M20LDSS254	M20		21.4	39.0	3.2	1.98
WW-M22SS254	M22	7/8"	23.4	34.5	3.2	1.19
WW-M22LDSS254	M22	7/8"	23.4	42.0	3.2	2.44
WW-M24SS254	M24		25.3	39.0	3.2	1.65
WW-M24LDSS254	M24		25.3	48.5	4.5	4.47
WW-1"SS254		1"	27.9	39.0	3.2	1.42
WW-1"LDSS254		1"	27.9	48.5	5.6	5.30
WW-M27SS254	M27		28.4	42.0	5.8	3.10
WW-M27LDSS254	M27		28.4	48.5	5.8	5.34
WW-M30SS254	M30	1-1/8"	31.4	47.0	5.8	4.04
WW-M33SS254	M33	1-1/4"	34.4	48.5	5.8	3.86
WW-M36SS254	M36	1-3/8"	37.4	55.0	5.8	5.50
WW-M39SS254	M39	1-1/2"	40.4	58.5	5.8	6.74



M3ss-M8ss $\text{Ø}_i \pm 0.1\text{mm}$
3/8"ss-M39ss $\text{Ø}_i \pm 0.2\text{mm}$



M3ss-1"spss $\text{Ø}_o \pm 0.2\text{mm}$
M27ss-M39ss $\text{Ø}_o \pm 0.3\text{mm}$



M3ss-M39ss $T \pm 0.25\text{mm}$

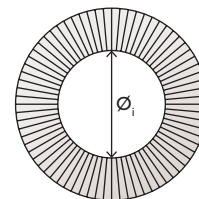


**Per ulteriori dettagli
e video dimostrativi,
visita:
wedgewasher.com**

Acciaio Inox

Classe - C276

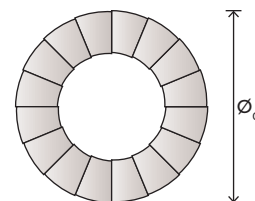
N. Rondella	Dimensione Bullone (Metrico)	Dimensione Bullone (US)	ϕ_i [mm]	ϕ_o [mm]	Spessore T [mm]	Peso Approssimativo kg/100 coppie
WW-M4SS276	M4	#8	4.4	7.6	2.3	0.043
WW-M5SS276	M5	#10	5.4	9.0	2.3	0.059
WW-M6SS276	M6		6.5	10.8	2.3	0.085
WW-M8SS276	M8	5/16"	8.7	13.5	2.3	0.116
WW-M8LDSS276	M8	5/16"	8.7	16.6	2.3	0.220
WW-M10SS276	M10		10.7	16.6	2.3	0.175
WW-M10LDSS276	M10		10.7	21.0	2.3	0.372
WW-M12SS276	M12		13.0	19.5	2.3	0.230
WW-M12LDSS276	M12		13.0	25.4	3.0	0.820
WW-M16SS276	M16	5/8"	17.0	25.4	3.0	0.695
WW-M20SS276	M20		21.4	30.0	3.0	0.820



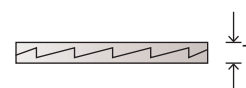
M4ss-M8ss $\phi_i \pm 0.1\text{mm}$
M10ss-M20ss $\phi_i \pm 0.2\text{mm}$

Grado - 718

N. Rondella	Dimensione Bullone (Metrico)	Dimensione Bullone (US)	ϕ_i [mm]	ϕ_o [mm]	Spessore T [mm]	Peso Approssimativo kg/100 coppie
WW-M4SS718	M4	#8	4.4	7.6	2.3	0.043
WW-M5SS718	M5	#10	5.4	9.0	2.3	0.059
WW-M6SS718	M6		6.5	10.8	2.3	0.085
WW-1/4"SS718		1/4"	7.2	11.5	2.3	0.092
WW-M8SS718	M8	5/16"	8.7	13.5	2.3	0.120
WW-M8LDSS718	M8	5/16"	8.7	16.6	2.3	0.220
WW-3/8"SS718		3/8"	10.3	16.6	2.3	0.190
WW-M10SS718	M10		10.7	16.6	2.3	0.175
WW-M10LDSS718	M10		10.7	21.0	2.3	0.372
WW-M12SS718	M12		13.0	19.5	2.3	0.230
WW-M12LDSS718	M12		13.0	25.4	3.2	0.820
WW-1/2"SS718		1/2"	13.5	19.5	2.3	0.238
WW-M16SS718	M16	5/8"	17.0	25.4	3.2	0.679
WW-3/4"SS718		3/4"	20.0	30.7	3.2	0.956
WW-M20SS718	M20		21.4	30.7	3.2	0.820



M4ss-M20ss $\phi_o \pm 0.2\text{mm}$



M4ss-M12ss $T \pm 0.4\text{mm}$
M12ss-M20ss $T \pm 0.5\text{mm}$

Acciaio Inox

Linee guida per la coppia di serraggio e il carico di serraggio per viti A2 e A44

Le tabelle sottostanti sono solo indicative; ogni giunzione critica deve essere valutata singolarmente da un progettista. Consulta la pagina 9 per maggiori dettagli.

Dimensione del bullone	Passo [mm]	A2-50, A4-50 Cu/C (pasta). GF=65%, $\mu_{th}=0,12$ $\mu_b=0,14$		A2-70, A4-70 Cu/C (pasta). GF=65%, $\mu_{th}=0,12$ $\mu_b=0,14$		A2-80, A4-80 Cu/C (pasta). GF=65%, $\mu_{th}=0,12$ $\mu_b=0,14$	
		Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]	Coppia [N.m]	Carico di serraggio [kN]
M3 SS	0.5	0.6	0.7	1.5	1.5	1.7	2.0
M4 SS	0.7	1.5	1.2	3.0	2.6	3.6	3.4
M5 SS	0.8	2.9	1.9	5.5	4.1	6.7	5.5
M6 SS	1.0	4.0	2.7	8.1	5.9	11.2	7.8
M8 SS	1.25	8.2	5	18	11	21	14
M10 SS	1.5	16.1	8	26	17	34	23
M12 SS	1.75	27.7	12	41	25	62	33
M14 SS	2.0	43	16	68	34	101	45
M16 SS	2.0	64	21	108	46	157	61
M18 SS	2.5	95	26	157	56	224	75
M20 SS	2.5	111	33	223	72	318	95
M22 SS	2.5	146	39	310	89	438	118
M24 SS	3.0	192	48	397	103	558	137
M27 SS	3.0	281	63	589	134	823	179
M30 SS	3.5	383	77	815	164	1132	219
M36 SS	4.0	665	111	1445	239	1993	319

Quando si utilizzano materiali in acciaio inox, consigliamo sempre di applicare un lubrificante per evitare il grippaggio delle filettature.

Pasta Cu/C = pasta rame/grafite * (Molykote® 1000)

GF = limite di snervamento

μ_{th} = coefficiente di attrito rondella

μ_b = coefficiente di attrito filettatura



**Per ulteriori
informazioni e video
dimostrativi, visita:
wedgewasher.com**



**Per *sicurezza* in ogni
giunzione, scegli
Wedge Washer**



**Per richieste tecniche,
informazioni su prezzi
edisponibilità,
contattaci a:**
wedgewasher.com
exportenquiries@keesafety.com
+44 (0) 1384 632 188



**Video dimostrativi
disponibili online su:**
wedgewasher.com





wedgewasher.com

Sebbene sia stato fatto ogni sforzo per garantire l'accuratezza delle informazioni contenute in questa brochure, Kee Safety Group Ltd. e le sue filiali non si assumono alcuna responsabilità per eventuali errori o omissioni. Kee Safety Group Ltd. e le sue filiali si riservano il diritto di modificare o interrompere la produzione dei prodotti senza preavviso. Kee Safety Group Ltd. e le sue filiali non si assumono alcuna responsabilità per perdite o danni derivanti dall'uso improprio dei loro prodotti. Copyright © 2026 Kee Safety Ltd. Tutti i diritti riservati.