

Rondelle Nord-Lock

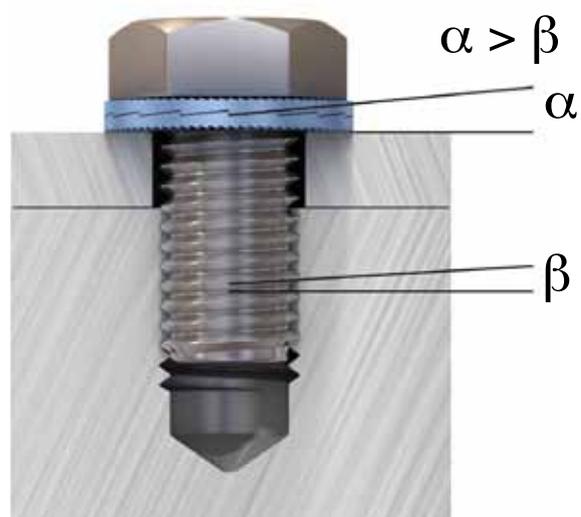
Informazioni sul prodotto



L'originale



Fin dall'inizio dell'attività del Gruppo Nord-Lock nel 1982 il nostro obiettivo è fornire il più efficace sistema antisvitamento al mondo. I nostri prodotti sono basati su una tecnologia unica di bloccaggio a camme e sono riconosciuti per la loro capacità di serrare in modo sicuro i giunti bullonati esposti a forti vibrazioni e a carichi dinamici. Quando scegliete Nord-Lock non scegliete solo un fornitore o un produttore, ma beneficiate anche di una partnership con un esperto in tecnologia del fissaggio di giunti bullonati. Il nostro team globale di ingegneri commerciali lavora con i nostri clienti per risolvere i problemi di fissaggio dei giunti bullonati nelle applicazioni più difficili.



Tecnologia di serraggio a camme Nord-Lock



I prodotti con sistema di serraggio a camme Nord-Lock sono la scelta ottimale per i giunti bullonati più critici.

Le rondelle Nord-Lock bloccano i giunti bullonati sfruttando la tensione anziché l'attrito. Il sistema è costituito da una coppia di rondelle, le quali possiedono una serie di camme su un lato e una dentatura radiale sul lato opposto. Dal momento che l'angolo delle camme ' α ' è maggiore rispetto all'angolo del passo del filetto ' β ', si crea un effetto di bloccaggio, che previene lo svitamento del bullone.



Nel corso degli anni, le rondelle Nord-Lock sono state rigorosamente testate e approvate da istituti indipendenti ed enti di certificazione autorizzati.

Dimostrato dal test di vibrazione Junker

Il test Junker, conforme alla norma DIN 65151, è considerato il più rigido test di vibrazione per connessioni bullonate. Durante il test, il giunto è esposto a movimenti trasversali sotto la testa del dado / bullone, mentre la forza di serraggio è misurata costantemente.

Test di vibrazione

Bullone M8 (8.8) con lunghezza di serraggio 25 mm

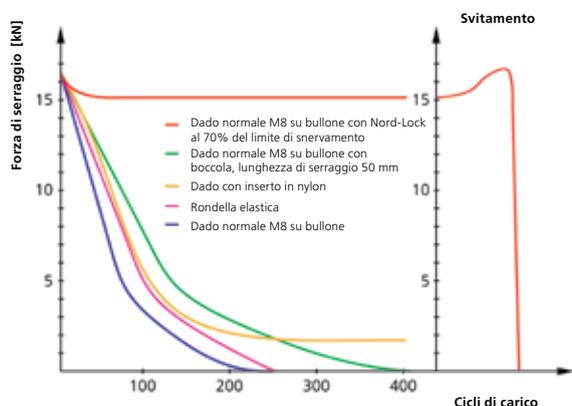


Fig 1: Il test Junker mostra che le rondelle Nord-Lock hanno bloccato in modo sicuro la connessione bullonata; solo una minima quantità di tensione si perde all'inizio a causa di normali assestamenti. La funzione bloccante a camme è dimostrata dal netto aumento della tensione durante la fase di svitamento. Tutti gli altri metodi di serraggio del bullone hanno fallito nel prevenire lo svitamento del giunto.

Le rondelle Nord-Lock sono state certificate come sistema antisvitamento sicuro in conformità ai test DIN 65151 svolti dalle organizzazioni indipendenti IMA e CETIM. Inoltre, il personale Nord-Lock effettua oltre 10.000 test Junker dal vivo in tutto il mondo ogni anno. Volete assistere a una dimostrazione dal vivo? Trovate il rappresentante più vicino a voi tramite www.nord-lock.com/contact

Dimostrato dal test d'urto e vibrazione NASM

Il National Aerospace test, conforme a NASM 1312-7, è un test originariamente sviluppato dai militari statunitensi per verificare la resilienza delle connessioni verso urti e vibrazioni.

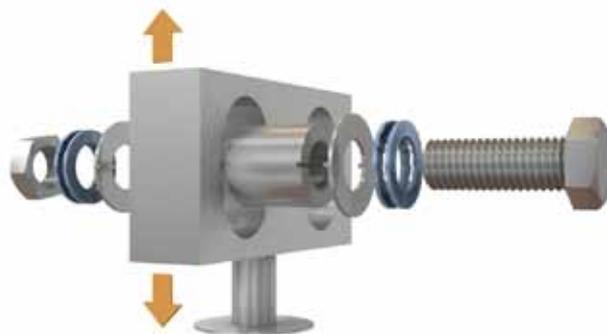


Fig 2: Disegno dell'attrezzatura di prova. Le parti assemblate subiscono vibrazioni verticali e i giunti sono soggetti a due urti per ciclo. Gli urti sono paralleli al bullone. La freccia mostra la direzione della vibrazione durante il test. Terminato il test, si ispezionano eventuali rotazioni degli elementi di fissaggio.

Le rondelle Nord-Lock sono state certificate come sistema antisvitamento sicuro in conformità ai test NASM 1312-7 svolti dall'organizzazione indipendente Det Norske Veritas (DNV). Se desiderate effettuare i vostri test e le vostre valutazioni sulle rondelle Nord-Lock direttamente sulle vostre applicazioni, potete ordinare delle campionature su www.nord-lock.com/contact

Testato e certificato da TÜV

Le rondelle Nord-Lock sono state certificate per la sicurezza e la qualità da TÜV, l'Istituto internazionale leader nelle certificazioni di qualità e sicurezza. Nel processo di certificazione, TÜV ha controllato e omologato con successo sia le rondelle Nord-Lock sia le strutture produttive Nord-Lock.



Ampiamente utilizzato e globalmente omologato



Le rondelle Nord-Lock sono un prodotto finale di alto livello con un successo documentato in molte industrie. Le nostre rondelle sono omologate da varie norme industriali e inserite nelle specifiche tecniche di numerose aziende internazionali.

Industrie in cui si utilizza Nord-Lock

Le rondelle Nord-Lock sono utilizzate nelle seguenti industrie: energia, trasporti, offshore, perforazione ed estrazione, edilizia e costruzione ponti, processi produttivi e di lavorazione, industria navale, silvicoltura e agricoltura, mezzi pesanti, industria militare. Il numero di industrie che utilizzano le rondelle Nord-Lock è in continua crescita. Può succedere che i giunti non inizino ad allentarsi finché l'applicazione non è in funzione; in questi casi le rondelle Nord-Lock vengono aggiunte in fase di manutenzione, riparazione e revisione.

Certificati e omologazioni

I nostri certificati più importanti sono:

- AbP (Allgemein bauaufsichtliches Prüfzeugnis)
- DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik)
- DNV (Det Norske Veritas)
- EBA (Eisenbahn-Bundesamt)
- TÜV (Technischer Überwachungs-Verein)



Sistema di qualità e ambiente

- ISO 9001
- ISO 14001
- Autorizzato da Dörken ad applicare il rivestimento superficiale Delta Protekt® in-house
- RoHs, ELV e conformità a Reach
- Completa tracciabilità

Per maggiori informazioni o per una lista completa dei certificati e delle omologazioni, vi preghiamo di visitare il nostro sito o di contattare il vostro rappresentante Nord-Lock più vicino.

Tracciabilità

Le rondelle Nord-Lock sono rigorosamente testate in ogni passaggio produttivo per verificare che tutti i requisiti qualitativi siano rispettati. A ogni lotto viene assegnato un numero di controllo, il quale assicura la completa tracciabilità e conferma che le rondelle sono un articolo originale Nord-Lock. Il numero di controllo è stampato su ogni confezione così come su ogni coppia di rondelle, permettendone la completa tracciabilità fino al primo montaggio, anche in caso di sistemi di fornitura Kanban.



A partire dal 2011, ogni coppia di rondelle è marcata a laser con il marchio Nord-Lock, il numero di controllo e un codice materiale per migliorarne la tracciabilità e agevolarne l'autenticazione.

Marcatura Laser, tabella codici materiali

Tipo rondella	Codice
Acciaio, rivestimento Delta Protekt®	fZn
Acciaio inossidabile	SS
254 SMO®	254
INCONEL® / HASTELLOY® C-276	276
INCONEL® 718	718

La chiave per l'efficienza e la sicurezza d'esercizio



Le rondelle Nord-Lock forniscono più di una semplice funzione antisvitamento, l'utilizzo delle nostre rondelle migliora le prestazioni generali di un giunto bullonato.

I vantaggi del prodotto

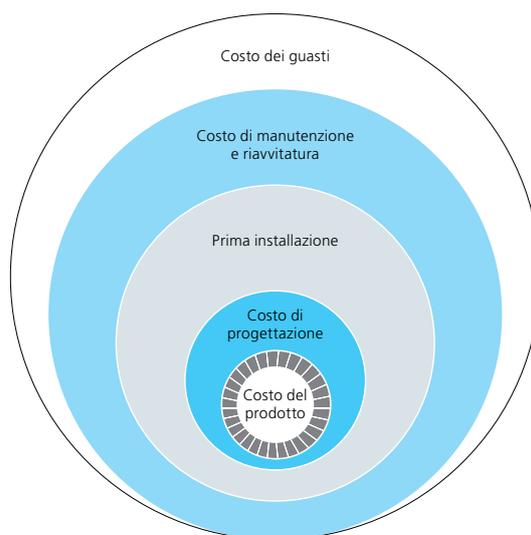
- Mantiene alto il precarico, garantendo la funzione del giunto
- Facile e veloce da montare con utensili standard
- La funzione bloccante non è influenzata dalla lubrificazione
- Condizioni d'attrito definite e uniformi che permettono un precarico più preciso
- Stesse caratteristiche termiche dei bulloni / dadi normali
- Riutilizzabile senza influenzare la riutilizzabilità degli altri elementi di fissaggio
- Le rondelle sono indurite e possono sostenere e distribuire grandi carichi
- Sono disponibili rondelle con diametro esterno maggiorato per bulloni / dadi flangiati
- Elevata resistenza alla corrosione
- Possono essere usate con dispositivi di fissaggio fino a un grado 12.9 (ASTM A574)
- Serraggio affidabile, anche per giunti con filetti corti
- Blocca gli elementi di fissaggio sia ad alto sia a basso precarico
- Non necessita di riavvitatura
- Funzione bloccante verificabile
- Soluzione eccellente, ingegneria moderna

È più di un prodotto concreto

Nord-Lock non offre solo il fissaggio dei giunti bullonati. Nel progettare un'applicazione è importante considerare il risultato generato nell'intero arco di vita. Utilizzando i prodotti Nord-Lock beneficate anche della nostra esperienza e conoscenza. Vi guidiamo verso il più efficace e vantaggioso progetto di fissaggio.

Life Cycle Profitability

Per tutto il ciclo vitale d'esercizio, i prodotti Nord-Lock offrono una maggiore affidabilità d'esercizio e minori costi di manutenzione, riducendo significativamente i rischi di fermi produttivi, incidenti e richieste di risarcimento. Vi aiutiamo a esaminare tutti i fattori di costo legato ai giunti bullonati.



I prodotti Nord-Lock possono aiutarvi ad aumentare la produttività considerando tutti i costi del ciclo vitale di un giunto bullonato.

Technical Verification Center

Il nostro staff qualificato e innovativo è a disposizione per aiutare, esaminare e discutere le vostre applicazioni, in modo da ottimizzare il progetto delle vostre giunzioni bullonate. Molte aziende traggono profitto dai test personalizzati o dai calcoli sui giunti che noi offriamo nei nostri laboratori interni situati in Europa, Nord America e Asia. Inoltre, offriamo addestramento sul prodotto in loco e a distanza.

Utilizzo delle rondelle Nord-Lock



Le rondelle Nord-Lock sono semplici ed efficaci da utilizzare e garantiscono la sicurezza strutturale per applicazioni esposte a vibrazioni e a carichi dinamici.

Montaggio delle rondelle

Per facilitarne il montaggio, le rondelle sono fornite già pre-assemblate a coppie, camme contro camme. Nord-Lock raccomanda la lubrificazione, ove possibile.

Serraggio

Avvitare le rondelle Nord-Lock con utensili standard secondo le indicazioni (a pag. 9-11). Indicazioni sul serraggio di bulloni con altri gradi di resistenza sono disponibili tramite il vostro rappresentante Nord-Lock.

Svitamento

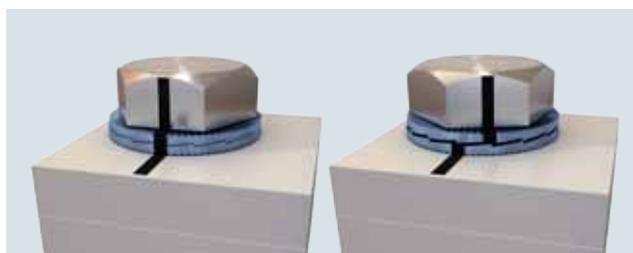
Svitare le rondelle Nord-Lock è tanto semplice quanto avvitare. Tenete presente che dal momento che la funzione bloccante non è basata sull'aumento dell'attrito, la coppia di svitamento è generalmente inferiore a quella di serraggio. Non è quindi possibile misurare la coppia di svitamento come verifica della funzione bloccante.

Riutilizzo di Nord-Lock

Le rondelle Nord-Lock possono essere riutilizzate normalmente. Come con tutti gli elementi di fissaggio, se ne deve verificare l'usura prima del riutilizzo. Accertatevi che le rondelle siano reinstallate correttamente, camme contro camme. Nord-Lock raccomanda la lubrificazione di tutti gli elementi di fissaggio prima del riutilizzo, in modo da minimizzare i cambiamenti nelle condizioni d'attrito.



Possibilità di verificare la funzione bloccante



Quando svitate un bullone serrato con Nord-Lock, accertatevi che lo scorrimento avvenga tra le facce delle camme.



Dopo lo smontaggio, devono essere visibili le marcature sia sul dado / bullone sia sulla superficie d'appoggio.

Se questi due requisiti sono presenti, significa che avete verificato la funzione bloccante delle rondelle Nord-Lock.

Sfruttate i vantaggi della lubrificazione

Nord-Lock raccomanda l'utilizzo di un lubrificante antigrippaggio di alta qualità, in quanto migliora i risultati di serraggio. La funzione bloccante a camme di Nord-Lock fornisce un serraggio sicuro sia a secco sia con la lubrificazione. I benefici degli elementi di fissaggio lubrificati comprendono:

- Migliore riutilizzo
- Minore attrito e deviazione
- Montaggio e smontaggio agevolati
- Minore stress da torsione a causa di un minore attrito nel filetto
- Eliminazione del rischio di "galling" e grippaggio
- Maggiore protezione contro la corrosione



Guida materiali / tipi rondelle Nord-Lock

Parametro di applicazione	Rondelle in acciaio	Rondelle in acciaio inossidabile (ss)	Rondelle 254 SMO®	Rondelle INCONEL®/ HASTELLOY® C-276	Rondelle INCONEL® 718
Tipo di acciaio	EN 1.7182 o equivalente	EN 1.4404 o equivalente	EN 1.4547 o equivalente	EN 2.4819 o equivalente	EN 2.4667 o equivalente
Esempi di applicazione	Applicazioni comuni in acciaio	Applicazioni comuni in acciaio inossidabile. Ambienti non acidi e senza cloro	Applicazioni comuni in acqua salina, pompe, applicazioni con cloruro, scambiatori termici, nucleare, desalazione, industria alimentare e attrezzature mediche	Ambienti acidi comuni, industria chimica, evaporatori, perforatori offshore	Applicazioni ad alte temperature, turbine a gas, turbo compressori, inceneritori
Disponibile per bulloni	M3-M130 (vedi pagina 8 per le dimensioni)	M3-M80 (vedi pagina 10 per le dimensioni)	M3-M39 (vedi pagina 11 per le dimensioni)	M3-M39 disponibile su richiesta	M3-M39 disponibile su richiesta
Modello rondelle	Diametro esterno regolare (NL3-NL130) Diametro esterno maggiorato (NL3,5sp-NL36sp)	Diametro esterno regolare (NL3ss-NL80ss) Diametro esterno maggiorato (NL3,5spss-NL30spss)	Diametro esterno regolare (NL3ss-254-NL39ss-254) Diametro esterno maggiorato (NL3,5spss-254 - NL27spss-254)	Diametro esterno regolare (NL3ss-276-NL39ss-276) Diametro esterno maggiorato (NL3,5spss-276 - NL27spss-276)	Diametro esterno regolare (NL3ss-718-NL39ss-718) Diametro esterno maggiorato (NL3,5spss-718 - NL27spss-718)
Trattamento	Temprato in profondità	Superficie indurita	Superficie indurita	Superficie indurita	Superficie indurita
Rivestimento superficiale	Delta Protekt® base coat (KL100) e top coat (VH302GZ)				
Durezza rondelle*	≥ 465 HV1	≥ 520HV0,05	≥ 600HV0,05	≥ 520HV0,05	≥ 620HV0,05
Resistenza alla corrosione	Minimo 600 ore nel test in nebbia salina (in conformità a ISO9227)	PREN 27**	PREN 45**	PREN 68**	PREN 29**
Grado di resistenza bulloni	Fino a 12.9	Fino a A4-80	Fino a A4-80	Fino a A4-80	Fino a A4-80
Limiti temperature***	Da -20°C a 200°C	Da -160°C a 500°C	Da -160°C a 500°C	Da -160°C a 500°C	Da -160°C a 700°C

* Per garantire la funzione bloccante meccanica unica delle rondelle Nord-Lock, la durezza della superficie d'appoggio deve essere inferiore a quella delle rondelle Nord-Lock (vedi tabella).

** PREN (Pitting Resistance Equivalent Number Indice di resistenza alla corrosione da "pitting") = %Cr + 3,3x%Mo + 16x%N. I dati nella tabella si riferiscono al materiale di base.

*** Le indicazioni sulle temperature si basano sulle informazioni ricevute dal fornitore della materia prima. La funzione bloccante non è pregiudicata entro le specifiche.

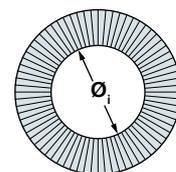
Rondelle Nord-Lock in acciaio

EN 1.7182 o equivalente, rivestimento in lamelle di zinco (Delta Protekt®), temprate in profondità

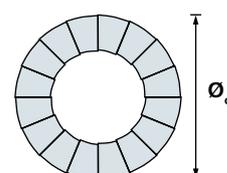
Tabella dimensioni

Dimensione rondelle	Dimensione bullone		Ø [mm]	Ø _o [mm]	Spessore T [mm]	Conf. minima [coppie]	Peso approx. kg / 100 coppie
	Metrica	UNC					
NL3	M3	#5	3,4	7,0	1,8	200	0,03
NL3,5	M3,5	#6	3,9	7,6	1,8	200	0,04
NL3,5sp	M3,5	#6	3,9	9,0	1,8	200	0,06
NL4	M4	#8	4,4	7,6	1,8	200	0,04
NL4sp	M4	#8	4,4	9,0	1,8	200	0,06
NL5	M5	#10	5,4	9,0	1,8	200	0,05
NL5sp	M5	#10	5,4	10,8	1,8	200	0,11
NL6	M6		6,5	10,8	1,8	200	0,07
NL6sp	M6		6,5	13,5	2,5	200	0,20
NL1/4"		1/4"	7,2	11,5	1,8	200	0,08
NL1/4"sp		1/4"	7,2	13,5	2,5	200	0,18
NL8	M8	5/16"	8,7	13,5	2,5	200	0,15
NL8sp	M8	5/16"	8,7	16,6	2,5	200	0,28
NL3/8"		3/8"	10,3	16,6	2,5	200	0,23
NL3/8"sp		3/8"	10,3	21,0	2,5	200	0,48
NL10	M10		10,7	16,6	2,5	200	0,22
NL10sp	M10		10,7	21,0	2,5	200	0,47
NL11	M11	7/16"	11,4	18,5	2,5	200	0,29
NL12	M12		13,0	19,5	2,5	200	0,29
NL12sp	M12		13,0	25,4	3,4	100	0,93
NL1/2"		1/2"	13,5	19,5	2,5	200	0,27
NL1/2"sp		1/2"	13,5	25,4	3,4	100	0,90
NL14	M14	9/16"	15,2	23,0	3,4	100	0,56
NL14sp	M14	9/16"	15,2	30,7	3,4	100	1,41
NL16	M16	5/8"	17,0	25,4	3,4	100	0,67
NL16sp	M16	5/8"	17,0	30,7	3,4	100	1,28
NL18	M18		19,5	29,0	3,4	100	0,85
NL18sp	M18		19,5	34,5	3,4	100	1,58
NL3/4"		3/4"	20,0	30,7	3,4	100	1,05
NL3/4"sp		3/4"	20,0	39,0	3,4	100	2,20
NL20	M20		21,4	30,7	3,4	100	0,93
NL20sp	M20		21,4	39,0	3,4	100	2,03
NL22	M22	7/8"	23,4	34,5	3,4	100	1,29
NL22sp	M22	7/8"	23,4	42,0	4,6	50	3,31
NL24	M24		25,3	39,0	3,4	100	1,68
NL24sp	M24		25,3	48,5	4,6	50	4,51
NL1"		1"	27,9	39,0	3,4	100	1,53
NL1"sp		1"	27,9	48,5	4,6	50	4,20
NL27	M27		28,4	42,0	5,8	50	3,29
NL27sp	M27		28,4	48,5	5,8	25	5,39
NL30	M30	1 1/8"	31,4	47,0	5,8	50	4,20
NL30sp	M30	1 1/8"	31,4	58,5	6,6	25	8,96
NL33	M33	1 1/4"	34,4	48,5	5,8	25	3,97
NL33sp	M33	1 1/4"	34,4	58,5	6,6	25	8,31
NL36	M36	1 3/8"	37,4	55,0	6,6	25	5,59
NL36sp	M36	1 3/8"	37,4	63,0	6,6	25	9,15
NL39	M39	1 1/2"	40,4	58,5	6,6	25	6,28
NL42	M42		43,2	63,0	6,6	25	7,47
NL45	M45	1 3/4"	46,2	70,0	7,0	25	10,20
NL48	M48		49,6	75,0	7,0	25	12,00
NL52	M52	2"	53,6	80,0	7,0	25	13,00
NL56	M56	2 1/4"	59,1	85,0	7,0	10	13,50
NL60	M60		63,1	90,0	7,0	10	15,20
NL64	M64	2 1/2"	67,1	95,0	7,0	10	16,70
NL68	M68		71,1	100,0	9,5	1	28,19
NL72	M72		75,1	105,0	9,5	1	30,70
NL76	M76	3"	79,1	110,0	9,5	1	33,31
NL80	M80	3 1/8"	83,1	115,0	9,5	1	36,02
NL85	M85		88,1	120,0	9,5	1	37,84
NL90	M90		92,4	130,0	9,5	1	47,67
NL95	M95		97,4	135,0	9,5	1	49,81
NL100	M100	4"	103,4	145,0	9,5	1	58,91
NL105	M105		108,4	150,0	9,5	1	61,28
NL110	M110		113,4	155,0	9,5	1	63,65
NL115	M115		118,4	165,0	9,5	1	75,28
NL120	M120		123,4	170,0	9,5	1	77,94
NL125	M125		128,4	173,0	9,5	1	76,63
NL130	M130	5"	133,4	178,0	9,5	1	79,17

NL3-NL8
Ø_i±0,1 mm
NL10-NL42
Ø_i±0,2 mm
NL45-NL130
Ø_i+0,5 / -0,0 mm

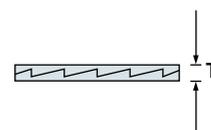


NL3-NL24
Ø_o±0,2 mm
NL27-NL42
Ø_o±0,3 mm
NL45-NL130
Ø_o+0,0 / -2,0 mm



NL3-NL42
T±0,25 mm

NL45-NL130
T±0,75 mm



Le rondelle con spessore 6,6 mm hanno una tolleranza di +0,0 / -0,5 mm

- Vi preghiamo di consultare il nostro sito per le dimensioni aggiornate e per i modelli CAD in 2D / 3D:
www.nord-lock.com/cad
- Informazioni riguardo a cambiamenti di materiali e dimensioni sono disponibili su **www.nord-lock.com/pcn**

Le rondelle Nord-Lock in acciaio sono prodotti standard disponibili a magazzino, salvo venduto.

Indicazioni sui valori di coppia

Rondelle Nord-Lock in acciaio con rivestimento in lamelle di zinco (Delta Protekt®)

Rondelle Nord-Lock in acciaio con bullone 8.8 elettro-zincato

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_s=75\%$ $\mu_{in}=0,10$, $\mu_b=0,16$		GTP600, $G_s=75\%$ $\mu_{in}=0,08$, $\mu_b=0,15$		Secco, $G_s=62\%$ $\mu_{in}=0,15$, $\mu_b=0,18$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NL3	M3	0,5	1,3	2,4	1,2	2,4	1,3	2,0
NL4	M4	0,7	3,1	4,2	2,8	4,2	3,1	3,5
NL5	M5	0,8	6,0	6,8	5,4	6,8	6,0	5,6
NL6	M6	1,0	10,5	9,7	9,5	9,7	10,5	8,0
NL8	M8	1,25	25	18	23	18	25	15
NL10	M10	1,5	49	28	45	28	50	23
NL12	M12	1,75	85	40	77	40	85	33
NL14	M14	2,0	135	55	122	55	136	46
NL16	M16	2,0	205	75	185	75	208	62
NL18	M18	2,5	288	92	260	92	291	76
NL20	M20	2,5	402	118	363	118	408	97
NL22	M22	2,5	548	146	494	146	557	120
NL24	M24	3,0	693	169	625	169	703	140
NL27	M27	3,0	1010	221	910	221	1028	182
NL30	M30	3,5	1379	269	1243	269	1401	222
NL33	M33	3,5	1855	333	1669	333	1889	275
NL36	M36	4,0	2394	392	2156	392	2436	324
NL39	M39	4,0	3087	468	2777	468	3145	387
NL42	M42	4,5	3820	538	3439	538	3890	445

GTP600 = lubrificante alla grafite

G_F = valore del limite di snervamento

μ_{in} = attrito del filetto

μ_b = attrito delle rondelle

1 N = 0,225 lb

1 Nm = 0,738 ft-lb

Rondelle Nord-Lock in acciaio con bullone 10.9 non trattato

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_s=71\%$ $\mu_{in}=0,13$, $\mu_b=0,14$		GTP600, $G_s=75\%$ $\mu_{in}=0,08$, $\mu_b=0,13$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NL3	M3	0,5	1,8	3,2	1,6	3,4
NL4	M4	0,7	4,1	5,6	3,6	5,9
NL5	M5	0,8	8,1	9,1	7,0	9,6
NL6	M6	1,0	14,1	12,9	12,3	13,6
NL8	M8	1,25	34	23	30	25
NL10	M10	1,5	67	37	58	39
NL12	M12	1,75	115	54	99	57
NL14	M14	2,0	183	74	158	78
NL16	M16	2,0	279	100	240	106
NL18	M18	2,5	391	123	337	130
NL20	M20	2,5	547	156	470	165
NL22	M22	2,5	745	194	639	205
NL24	M24	3,0	942	225	809	238
NL27	M27	3,0	1375	294	1176	310
NL30	M30	3,5	1875	358	1608	378
NL33	M33	3,5	2526	443	2157	468
NL36	M36	4,0	3259	522	2788	551
NL39	M39	4,0	4203	624	3588	659
NL42	M42	4,5	5202	716	4445	757

Rondelle Nord-Lock in acciaio con bullone 12.9 non trattato

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_s=71\%$ $\mu_{in}=0,13$, $\mu_b=0,12$		GTP600, $G_s=75\%$ $\mu_{in}=0,08$, $\mu_b=0,11$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NL3	M3	0,5	2,0	3,9	1,7	4,1
NL4	M4	0,7	4,6	6,7	4,0	7,1
NL5	M5	0,8	9,1	10,9	7,7	11,5
NL6	M6	1,0	15,8	15,4	13,5	16,3
NL8	M8	1,25	38	28	32	30
NL10	M10	1,5	75	44	64	47
NL12	M12	1,75	128	65	109	68
NL14	M14	2,0	204	89	174	94
NL16	M16	2,0	311	120	263	127
NL18	M18	2,5	437	148	370	156
NL20	M20	2,5	610	188	515	198
NL22	M22	2,5	831	233	699	246
NL24	M24	3,0	1052	270	887	286
NL27	M27	3,0	1533	352	1288	372
NL30	M30	3,5	2091	430	1761	454
NL33	M33	3,5	2815	532	2362	562
NL36	M36	4,0	3633	626	3053	662
NL39	M39	4,0	4683	748	3925	790
NL42	M42	4,5	5799	860	4866	908

Per indicazioni sui valori di coppia di bulloni con altri gradi di resistenza potete rivolgervi al vostro rappresentante Nord-Lock di zona.

Rondelle Nord-Lock in acciaio inossidabile

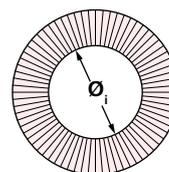
EN 1.4404 (AISI 316L) o equivalente, superficie indurita

EN 1.4404 è un acciaio inossidabile austenitico al nichelcromo contenente molibdeno. Questo acciaio inossidabile ha inoltre un bassissimo contenuto di carbonio per ridurre il rischio di precipitazione dei carburi di cromo. EN 1.4404 è uno degli acciai inossidabili più usati e le rondelle Nord-Lock prodotte in EN 1.4404 sono adatte per la maggior parte delle applicazioni in cui non sono presenti cloruri o acidi.

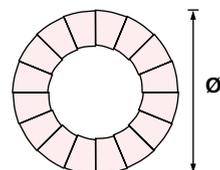
Tabella dimensioni

Dimensione rondelle	Dimensione bullone		ϕ [mm]	ϕ_o [mm]	Spessore T [mm]	Conf. minima [coppie]	Peso approx. kg / 100 coppie
	Metrica	UNC					
NL3ss	M3	#5	3,4	7,0	2,2	200	0,04
NL3,5ss	M3,5	#6	3,9	7,6	2,2	200	0,04
NL3,5spss	M3,5	#6	3,9	9,0	2,2	200	0,07
NL4ss	M4	#8	4,4	7,6	2,2	200	0,04
NL4spss	M4	#8	4,4	9,0	2,2	200	0,07
NL5ss	M5	#10	5,4	9,0	2,2	200	0,06
NL5spss	M5	#10	5,4	10,8	2,2	200	0,11
NL6ss	M6		6,5	10,8	2,2	200	0,09
NL6spss	M6		6,5	13,5	2,0	200	0,16
NL1/4"ss		1/4"	7,2	11,5	2,2	200	0,09
NL1/4"spss		1/4"	7,2	13,5	2,2	200	0,15
NL8ss	M8	5/16"	8,7	13,5	2,0	200	0,12
NL8spss	M8	5/16"	8,7	16,6	2,0	200	0,22
NL3/8"ss		3/8"	10,3	16,6	2,0	200	0,19
NL3/8"spss		3/8"	10,3	21,0	2,0	200	0,38
NL10ss	M10		10,7	16,6	2,0	200	0,18
NL10spss	M10		10,7	21,0	2,0	200	0,37
NL11ss	M11	7/16"	11,4	18,5	2,2	200	0,26
NL12ss	M12		13,0	19,5	2,0	200	0,23
NL12spss	M12		13,0	25,4	3,0	100	0,82
NL1/2"ss		1/2"	13,5	19,5	2,0	200	0,24
NL1/2"spss		1/2"	13,5	25,4	3,2	100	0,80
NL14ss	M14	9/16"	15,2	23,0	3,0	100	0,49
NL14spss	M14	9/16"	15,2	30,7	3,2	100	1,31
NL16ss	M16	5/8"	17,0	25,4	3,0	100	0,59
NL16spss	M16	5/8"	17,0	30,7	3,2	100	1,13
NL18ss	M18		19,5	29,0	3,2	100	0,80
NL18spss	M18		19,5	34,5	3,2	100	1,56
NL3/4"ss		3/4"	20,0	30,7	3,2	100	0,96
NL3/4"spss		3/4"	20,0	39,0	3,2	100	2,10
NL20ss	M20		21,4	30,7	3,0	100	0,82
NL20spss	M20		21,4	39,0	3,2	100	2,06
NL22ss	M22	7/8"	23,4	34,5	3,2	100	1,23
NL22spss	M22	7/8"	23,4	42,0	3,2	50	2,23
NL24ss	M24		25,3	39,0	3,2	100	1,52
NL24spss	M24		25,3	48,5	3,2	50	3,50
NL1"ss		1"	27,9	39,0	3,2	100	1,42
NL1"spss		1"	27,9	48,5	3,2	50	3,22
NL27ss	M27		28,4	42,0	6,8	50	3,45
NL27spss	M27		28,4	48,5	6,8	25	5,85
NL30ss	M30	1 1/8"	31,4	47,0	6,8	50	4,43
NL30spss	M30	1 1/8"	31,4	58,5	6,8	25	9,53
NL33ss	M33	1 1/4"	34,4	48,5	6,8	25	4,25
NL36ss	M36	1 3/8"	37,4	55,0	6,8	25	5,96
NL39ss	M39	1 1/2"	40,4	58,5	6,8	25	6,74
NL42ss	M42		43,2	63,0	6,8	25	7,96
NL45ss	M45	1 3/4"	46,2	70,0	6,8	25	10,20
NL48ss	M48		49,6	75,0	6,8	25	12,00
NL52ss	M52	2"	53,6	80,0	9,0	1	20,10
NL56ss	M56	2 1/4"	59,1	85,0	9,0	1	21,30
NL60ss	M60		63,1	90,0	9,0	1	23,50
NL64ss	M64	2 1/2"	67,1	95,0	9,0	1	25,80
NL68ss	M68		71,1	100,0	9,0	1	28,20
NL72ss	M72		75,1	105,0	9,0	1	30,70
NL76ss	M76	3"	79,1	110,0	9,0	1	33,30
NL80ss	M80	3 1/8"	83,1	115,0	9,0	1	36,00

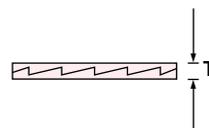
NL3ss – NL8ss
 $\phi_i \pm 0,1$ mm
 NL10ss – NL42ss
 $\phi_i \pm 0,2$ mm
 NL45ss – NL80ss
 $\phi_i +0,5 / -0,0$ mm



NL3ss – NL24ss
 $\phi_o \pm 0,2$ mm
 NL27ss – NL42ss
 $\phi_o \pm 0,3$ mm
 NL45ss – NL80ss
 $\phi_o +0,0 / -2,0$ mm



NL3ss – NL24ss
 $T \pm 0,25$ mm
 NL27ss – NL42ss
 $T +0,0 / -0,5$ mm
 NL45ss – NL80ss
 $T \pm 0,75$ mm



- Vi preghiamo di consultare il nostro sito per le dimensioni aggiornate e per i modelli CAD in 2D / 3D: www.nord-lock.com/cad
- Informazioni riguardo a cambiamenti di materiali e dimensioni sono disponibili su www.nord-lock.com/pcn

Indicazioni sui valori di coppia

Rondelle Nord-Lock in acciaio inossidabile con bullone in acciaio inossidabile, lubrificato con GTP600

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	A4-70, $G_f=65\%$ $\mu_{th}=0,14, \mu_b=0,15$		A4-80, $G_f=65\%$ $\mu_{th}=0,14, \mu_b=0,15$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NL3ss	M3	0,5	0,9	1,5	1,2	2,0
NL4ss	M4	0,7	2,0	2,6	2,7	3,4
NL5ss	M5	0,8	3,9	4,1	5,3	5,5
NL6ss	M6	1,0	6,9	5,9	9,2	7,8
NL8ss	M8	1,25	17	11	22	14
NL10ss	M10	1,5	33	17	43	23
NL12ss	M12	1,75	56	25	75	33
NL14ss	M14	2,0	89	34	119	45
NL16ss	M16	2,0	136	46	181	61
NL18ss	M18	2,5	191	56	254	75
NL20ss	M20	2,5	267	72	356	95
NL22ss	M22	2,5	364	89	485	118
NL24ss	M24	3,0	460	103	613	137
NL27ss	M27	3,0	671	134	895	179
NL30ss	M30	3,5	915	164	1220	219
NL36ss	M36	4,0	1591	239	2121	319

GTP600 = lubrificante alla grafite

G_f = valore del limite di snervamento

μ_{th} = attrito del filetto

μ_b = attrito delle rondelle

1 N = 0,225 lb

1 Nm = 0,738 ft-lb

Per indicazioni sui valori di coppia di bulloni con altri gradi di resistenza potete rivolgervi al vostro rappresentante Nord-Lock di zona.

Le rondelle Nord-Lock in acciaio inossidabile sono prodotti standard disponibili a magazzino, salvo venduto.

Rondelle Nord-Lock 254 SMO®

EN 1.4547 o equivalente, superficie indurita

254 SMO® è un acciaio inossidabile austenitico ad alte prestazioni (in conformità a EN 1.4547) che possiede una maggiore forza meccanica e resistenza alla corrosione rispetto alla maggior parte degli acciai inossidabili austenitici. Questo materiale resiste al "pitting" da cloruri e alla formazione di cricche da corrosione, grazie all'elevato contenuto di cromo, nichel, molibdeno e azoto.

Le rondelle Nord-Lock 254 SMO® sono particolarmente indicate per processi produttivi ricchi di cloruri e atmosfere / soluzioni di acqua salina, cioè in ambienti in cui non sono adatte le rondelle in acciaio inox EN 1.4404.

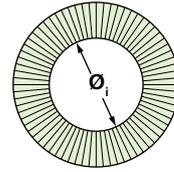
Tabella dimensioni

Dimensione rondelle	Dimensione bullone		ϕ_i [mm]	ϕ_o [mm]	Spessore T [mm]	Conf. minima [coppie]	Peso approx. kg / 100 coppie
	Metrica	UNC					
NL3ss-254	M3	#5	3,4	7,0	2,2	200	0,04
NL3,5ss-254	M3,5	#6	3,9	7,6	2,2	200	0,04
NL3,5spss-254	M3,5	#6	3,9	9,0	2,2	200	0,07
NL4ss-254	M4	#8	4,4	7,6	2,2	200	0,04
NL4spss-254	M4	#8	4,4	9,0	2,2	200	0,07
NL5ss-254	M5	#10	5,4	9,0	2,2	200	0,06
NL5spss-254	M5	#10	5,4	10,8	2,2	200	0,11
NL6ss-254	M6		6,5	10,8	2,2	200	0,09
NL6spss-254	M6		6,5	13,5	2,0	200	0,16
NL1/4"-254		1/4"	7,2	11,5	2,2	200	0,09
NL1/4"spss-254		1/4"	7,2	13,5	2,2	200	0,15
NL8ss-254	M8	5/16"	8,7	13,5	2,0	200	0,12
NL8spss-254	M8	5/16"	8,7	16,6	2,0	200	0,22
NL3/8"ss-254		3/8"	10,3	16,6	2,0	200	0,19
NL3/8"spss-254		3/8"	10,3	21,0	2,2	200	0,38
NL10ss-254	M10		10,7	16,6	2,0	200	0,18
NL10spss-254	M10		10,7	21,0	2,0	200	0,37
NL11ss-254	M11	7/16"	11,4	18,5	2,2	200	0,26
NL12ss-254	M12		13,0	19,5	2,0	200	0,23
NL12spss-254	M12		13,0	25,4	3,0	100	0,82
NL1/2"ss-254		1/2"	13,5	19,5	2,2	200	0,23
NL1/2"spss-254		1/2"	13,5	25,4	3,2	100	0,80
NL14ss-254	M14	9/16"	15,2	23,0	3,0	100	0,49
NL14spss-254	M14	9/16"	15,2	30,7	3,2	100	1,31
NL16ss-254	M16	5/8"	17,0	25,4	3,0	100	0,59
NL16spss-254	M16	5/8"	17,0	30,7	3,2	100	1,13
NL18ss-254	M18		19,5	29,0	3,2	100	0,80
NL18spss-254	M18		19,5	34,5	3,2	100	1,56
NL3/4"ss-254		3/4"	20,0	30,7	3,2	100	0,96
NL3/4"spss-254		3/4"	20,0	39,0	3,2	100	2,14
NL20ss-254	M20		21,4	30,7	3,0	100	0,82
NL20spss-254	M20		21,4	39,0	3,2	100	1,98
NL22ss-254	M22	7/8"	23,4	34,5	3,2	100	1,19
NL22spss-254	M22	7/8"	23,4	42,0	3,2	50	2,44
NL24ss-254	M24		25,3	39,0	3,2	100	1,65
NL24spss-254	M24		25,3	48,5	3,2	50	3,50
NL1"ss-254		1"	27,9	39,0	3,2	100	1,42
NL1"spss-254		1"	27,9	48,5	3,2	50	3,22
NL27ss-254	M27		28,4	42,0	5,8	50	3,10
NL27spss-254	M27		28,4	48,5	5,8	25	5,85
NL30ss-254	M30	1 1/8"	31,4	47,0	5,8	50	4,04
NL33ss-254	M33	1 1/4"	34,4	48,5	5,8	25	4,25
NL36ss-254	M36	1 3/8"	37,4	55,0	5,8	25	5,96
NL39ss-254	M39	1 1/2"	40,4	58,5	5,8	25	6,74

Le rondelle Nord-Lock in 254 SMO® sono prodotti standard disponibili a magazzino, salvo venduto.

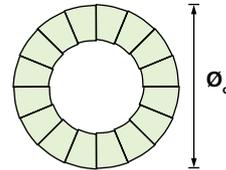
NL3ss-254
-NL8ss-254
 $\phi_i \pm 0,1$ mm

NL10ss-254
-NL39ss-254
 $\phi_i \pm 0,2$ mm

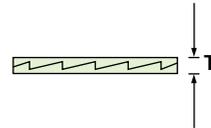


NL3ss254
-NL24ss-254
 $\phi_o \pm 0,2$ mm

NL27ss-254
-NL39ss-254
 $\phi_o \pm 0,3$ mm



NL3ss-254
-NL39ss-254
T $\pm 0,25$ mm



- Vi preghiamo di consultare il nostro sito per le dimensioni aggiornate e per i modelli CAD in 2D / 3D: www.nord-lock.com/cad
- Informazioni riguardo a cambiamenti di materiali e dimensioni sono disponibili su www.nord-lock.com/pcn

Indicazioni sui valori di coppia

Rondelle Nord-Lock 254 SMO® con bullone in acciaio inossidabile, lubrificato con GTP600

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	A4-70, G _f =65% $\mu_{th}=0,14, \mu_b=0,15$		A4-80, G _f =65% $\mu_{th}=0,14, \mu_b=0,15$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NL3ss	M3	0,5	0,9	1,5	1,2	2,0
NL4ss	M4	0,7	2,0	2,6	2,7	3,4
NL5ss	M5	0,8	3,9	4,1	5,3	5,5
NL6ss	M6	1,0	6,9	5,9	9,2	7,8
NL8ss	M8	1,25	17	11	22	14
NL10ss	M10	1,5	33	17	43	23
NL12ss	M12	1,75	56	25	75	33
NL14ss	M14	2,0	89	34	119	45
NL16ss	M16	2,0	136	46	181	61
NL18ss	M18	2,5	191	56	254	75
NL20ss	M20	2,5	267	72	356	95
NL22ss	M22	2,5	364	89	485	118
NL24ss	M24	3,0	460	103	613	137
NL27ss	M27	3,0	671	134	895	179
NL30ss	M30	3,5	915	164	1220	219
NL36ss	M36	4,0	1591	239	2121	319

GTP600 = lubrificante alla grafite

G_f = valore del limite di snervamento

μ_{th} = attrito del filetto

μ_b = attrito delle rondelle

1 N = 0,225 lb

1 Nm = 0,738 ft-lb

Per indicazioni sui valori di coppia di bulloni con altri gradi di resistenza potete rivolgervi al vostro rappresentante Nord-Lock di zona.

Guida al montaggio delle rondelle Nord-Lock



Fori filettati

Le rondelle Nord-Lock bloccano in modo sicuro il bullone contro la sottostante superficie.



Fori alesati

Il diametro esterno delle rondelle Nord-Lock normali è progettato per fori alesati in conformità alla norma DIN 974, posizionandosi correttamente sotto la testa dei bulloni normali.



Fori passanti

Come con tutte le rondelle, i fori passanti richiedono due coppie di rondelle Nord-Lock, una coppia per bloccare il bullone e un'altra coppia per bloccare il dado.

Prima di avvitare, ruotare entrambi gli elementi in modo da chiudere le camme su entrambe le rondelle e minimizzare gli assestamenti. Tenere fermo il dado mentre si avvita il bullone.



Prigionieri

Le rondelle Nord-Lock bloccano in modo sicuro il dado sui prigionieri, eliminando la necessità di utilizzo dei collanti.



Fori larghi / asolati



Superfici d'appoggio morbide

Applicazioni con fori larghi / asolati o su superfici morbide

Per ottimizzare la distribuzione del carico in applicazioni con fori larghi / asolati o su superfici morbide, utilizzare dadi / bulloni flangiati insieme a rondelle Nord-Lock "SP" con diametro esterno maggiorato.



Applicazioni in cui non si raccomanda l'utilizzo di rondelle Nord-Lock

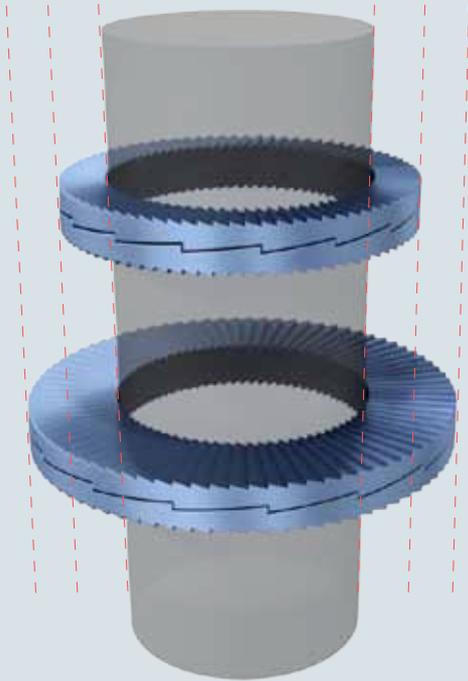
- Superfici d'appoggio non fissate (vedi disegno a sinistra)
- Superfici d'appoggio più dure delle rondelle
- Superfici d'appoggio troppo morbide, p.e. legno e plastica
- Applicazioni con assestamenti molto forti
- Giunti non precaricati

Se la vostra applicazione corrisponde a uno o più dei suddetti casi, contattate il vostro rappresentante Nord-Lock e vi aiuteremo a trovare una soluzione alternativa.

Rondelle Nord-Lock con diametro esterno maggiorato

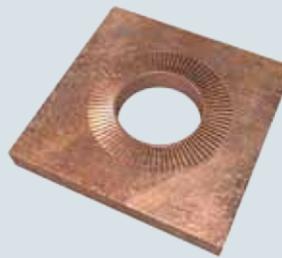
Le rondelle Nord-Lock sono disponibili con diametro esterno maggiorato e sono identificate come rondelle SP. Le rondelle SP sono progettate per l'utilizzo su fori larghi / asolati, superfici verniciate / sensibili o materiali morbidi. Per una distribuzione ottimale del carico, utilizzare le rondelle SP abbinare a bulloni o a dadi flangiati.

\varnothing interno normale = \varnothing interno sp
 \varnothing esterno normale < \varnothing esterno sp

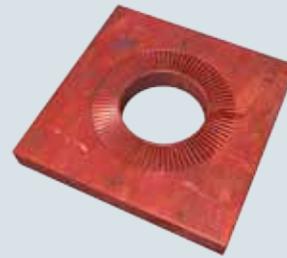


Un dado flangiato e le rondelle Nord-Lock SP aumentano la superficie d'appoggio del carico per applicazioni con fori asolati.

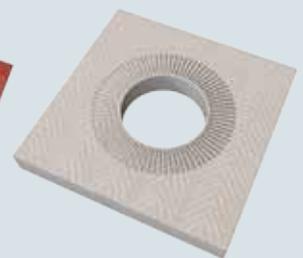
Utilizzando le rondelle SP, il carico è distribuito su una superficie maggiore, risultando così meno invasivo sulle superfici più sensibili. Consultate Nord-Lock per trovare la soluzione ottimale per la vostra applicazione.



Rondelle Nord-Lock SP su metallo morbido.



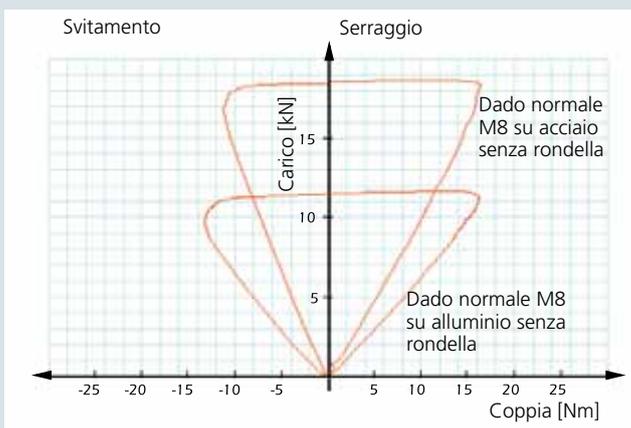
Rondelle Nord-Lock SP su superficie verniciata.



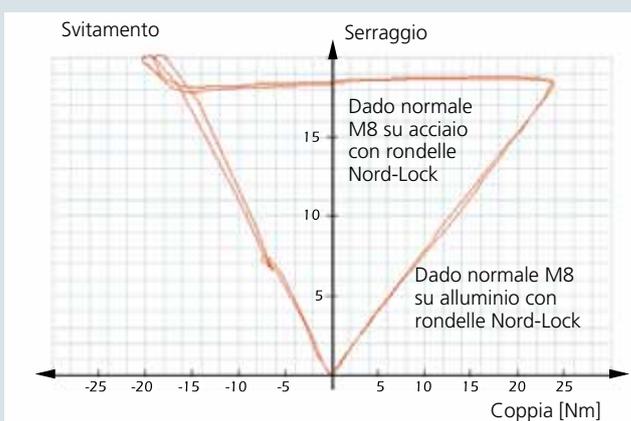
Rondelle Nord-Lock SP su superficie in fibra.

Attrito uniforme con le rondelle Nord-Lock

È importante controllare le condizioni d'attrito per ottenere il precarico desiderato nell'avvitatura di un giunto.



Se non si utilizza alcuna rondella sotto l'elemento di fissaggio, l'attrito dipende dalla superficie d'appoggio. A una data coppia, il precarico ottenuto varierà in funzione del materiale d'appoggio.



Utilizzando le rondelle Nord-Lock, lo scorrimento avviene sempre tra la rondella superiore e la testa del bullone / dado. A una data coppia, il precarico sarà sempre lo stesso, indipendentemente dal materiale d'appoggio.

Nord-Lock fornisce indicazioni personalizzate sui valori di coppia, contattate il vostro rappresentante più vicino.

Il vostro partner nel fissaggio dei bulloni



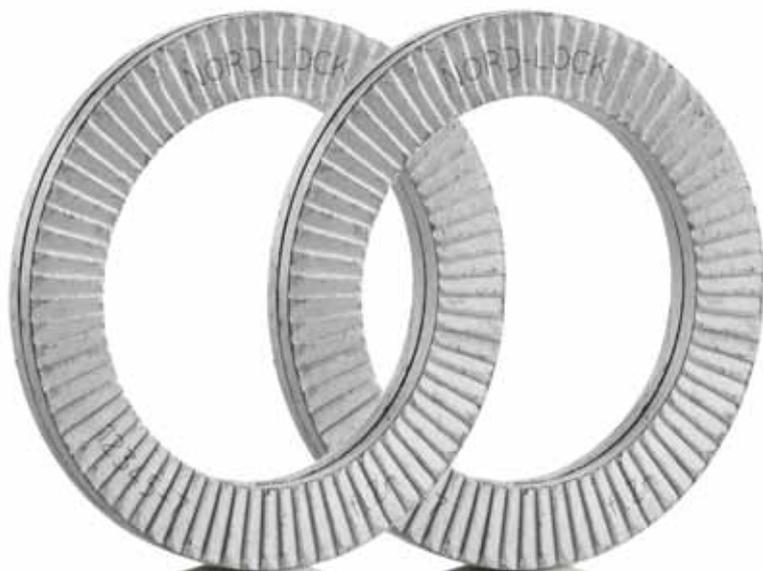
Il Gruppo Nord-Lock offre un supporto costante; dalla fase progettuale, di test e verifica, attraverso l'installazione, fino alla manutenzione. Sviluppiamo continuamente i nostri prodotti e le nostre soluzioni uniche e utilizziamo una tecnologia del fissaggio dei bulloni all'avanguardia. Sappiamo anche che un buon prodotto non è sufficiente. In Nord-Lock condividiamo la nostra esperienza, conoscenza e creatività per aiutare i nostri clienti a raggiungere i risultati eccellenti di cui hanno bisogno. Lasciate che Nord-Lock diventi il vostro partner nell'ottimizzazione dei giunti bullonati.

Soluzioni uniche dei clienti

Nel corso degli anni, il Gruppo Nord-Lock ha instaurato diverse partnerships per sviluppare soluzioni uniche ai progetti più creativi. Se i prodotti presentati in questa brochure non corrispondessero alle vostre esigenze, lasciatevi aiutare a trovare la soluzione ottimale.



Il portafoglio prodotti del Gruppo Nord-Lock comprende già un'ampia gamma di prodotti, ma noi continuiamo a sviluppare nuove soluzioni innovative. Contattateci, quindi, per conoscere l'elenco aggiornato dei nostri prodotti.





Performance Services

Nord-Lock Performance Services è un progetto di partnership offerto ai clienti chiave. Lo scopo è di aumentare la redditività generando una visione completa e dettagliata dei progetti di giunzioni bullonate e metodi di fissaggio. Dato che ogni progetto è sviluppato per soddisfare specifiche necessità e sfide dei clienti, si investigano sia le applicazioni correnti sia i progetti futuri. Inoltre, la nostra catena globale di servizi vi supporta attraverso fornitura, progettazione / produzione e post-vendita.

Presenza sul vostro mercato

Il Gruppo Nord-Lock comprende filiali, laboratori interni su tre continenti e una rete mondiale di distributori autorizzati. Inoltre, i nostri Global Industry Managers con competenze specialistiche sono addestrati per capire i bisogni specifici e le sfide nella vostra industria. La nostra filosofia è essere vicini ai nostri clienti, parlare la vostra lingua e aiutarvi a ottenere giunzioni bullonate sicure ed efficaci. Per trovare la lista completa dei rappresentanti Nord-Lock, vi preghiamo di andare su www.nord-lock.com/contact



Catena globale dei servizi Nord-Lock

Fornitura
Life Cycle Profitability

Taglio dei costi generato dall'ottimizzazione dei giunti bullonati.

Progettazione / Produzione
Nord-Lock Technical Verification Center

Calcoli, test teorici e convalida dei giunti nell'ambiente reale.

Post-vendita
Addestramento sul prodotto in loco e a distanza

Aumentare la conoscenza dei giunti bullonati sia per gli operatori sia per gli ingegneri.

Quando la sicurezza conta veramente



I sistemi antisvitamento di sicurezza Nord-Lock sono progettati per bloccare gli elementi di fissaggio nelle condizioni più estreme. Abbiamo oltre 25 anni di esperienza nella collaborazione con i nostri clienti per raggiungere una sicurezza dei giunti bullonati efficace. Il nostro team internazionale di ingegneri commerciali visita i clienti localmente. Ci dedichiamo ad aiutarvi a ottimizzare i vostri giunti bullonati, in modo da minimizzare i costi complessivi e massimizzare la sicurezza.

I nostri prodotti unici con sistema di serraggio a camme forniscono un'efficace sicurezza per tutta la durata della vita di un giunto, portando a:

- Nessuno svitamento causato da vibrazioni e carichi dinamici
- Minimizzazione dei costi di manutenzione, riparazione e revisione
- Riduzione significativa del rischio di mancata produzione o danno materiale causato dal cedimento di un giunto
- Maggiore sicurezza personale

Distributore autorizzato: