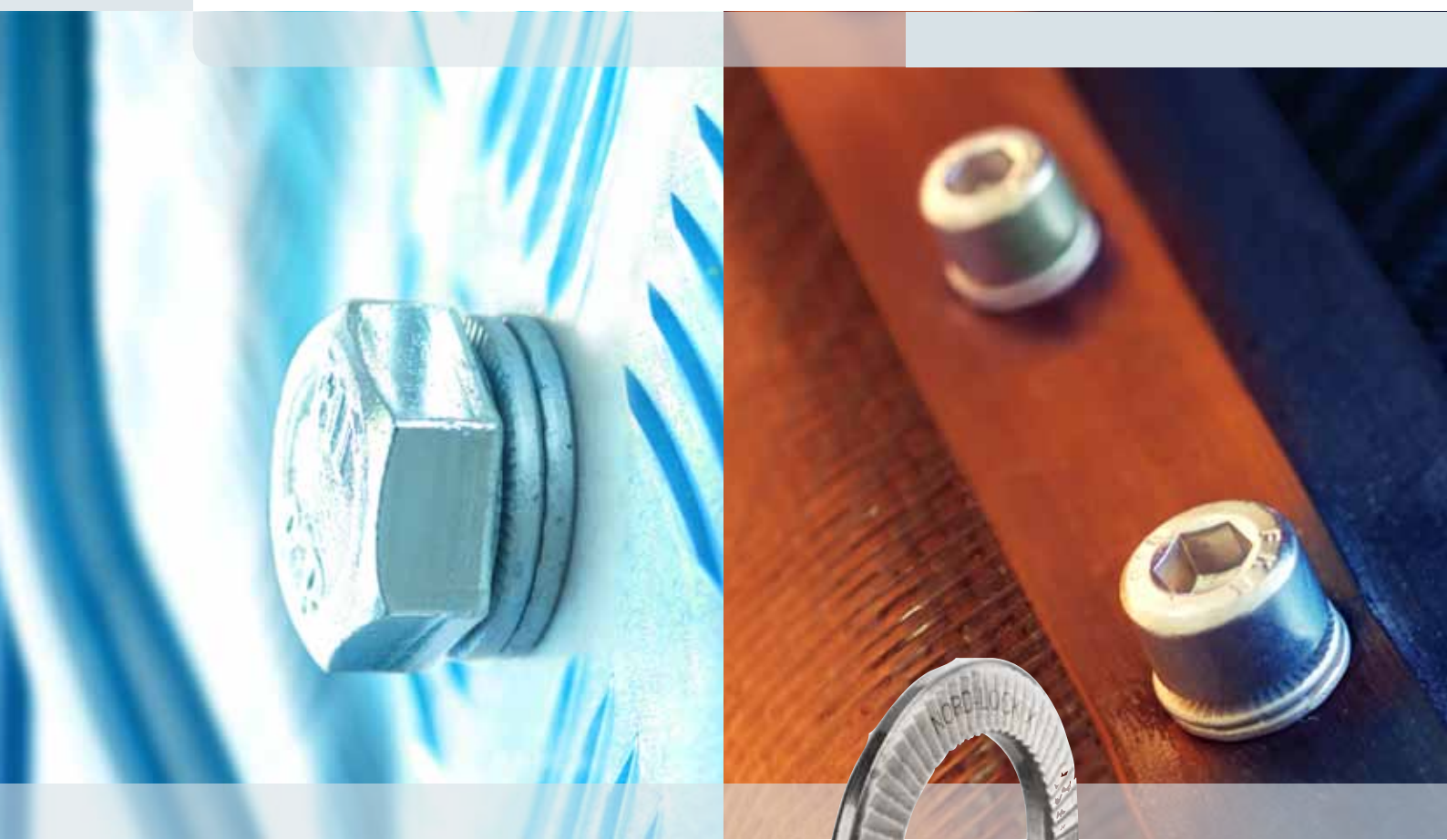


# Rondelle X-series Nord-Lock

Informazioni sul prodotto



# Una nuova evoluzione nella sicurezza delle giunzioni bullonate



*Le giunzioni bullonate cedono principalmente per due motivi: l'allentamento spontaneo del bullone e il rilassamento della giunzione. Tradizionalmente, in fase di progettazione di un'applicazione, si valuta quale dei due avrà un effetto maggiore sulla giunzione, per poi scegliere una soluzione adatta a quello specifico problema. È un compromesso difficile da trovare, soprattutto se entrambi possono potenzialmente pregiudicare l'applicazione.*

## **Nuove sfide richiedono una nuova evoluzione**

Nuove tecnologie ed esigenze danno vita a sfide progettuali uniche. I progettisti devono tenere conto di elementi quali spessi rivestimenti superficiali contro la corrosione, nuove tecnologie composite a sandwich, ecc. I giunti devono resistere sempre meglio alle sollecitazioni più disparate, tra cui:

### **Allentamento spontaneo dei bulloni**

- Vibrazioni
- Carichi dinamici

### **Rilassamento**

- Assestamento
- Cedimento



#### **Allentamento spontaneo dei bulloni**

*Nell'industria pesante, le applicazioni sono continuamente esposte a forze esterne, con vibrazioni e carichi dinamici che possono provocare l'allentamento spontaneo delle giunzioni bullonate.*

## **Un'unica soluzione per sfide diverse**

Ora potete contare su un'unica soluzione in grado di risolvere ogni vostra esigenza di fissaggio dei bulloni. Siamo lieti di presentare le nuove rondelle X-series Nord-Lock, per una sicurezza delle giunzioni bullonate senza compromessi.

Grazie all'esclusivo design multifunzionale, le rondelle X-series Nord-Lock offrono la massima sicurezza contro l'allentamento spontaneo del bullone e il rilassamento della giunzione. Combinando l'esclusiva soluzione di fissaggio a cunei Nord-Lock (che previene l'allentamento spontaneo) con un eccezionale effetto molla (che compensa la perdita di precarico dovuta al cedimento), le rondelle X-series Nord-Lock assicurano una sicurezza totale nelle situazioni in cui non ci possono essere compromessi.



#### **Rilassamento**

*Con lo sviluppo di nuovi materiali e tecniche, come i compositi resistenti alla corrosione, il rilassamento della giunzione è un problema sempre più comune, a causa di assestamenti e cedimenti.*



### Una nuova dimensione di sicurezza

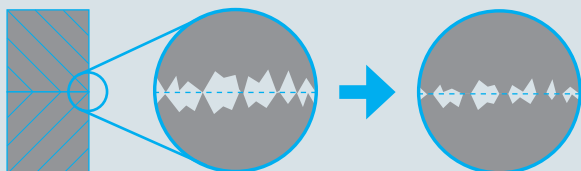
Da 30 anni il nostro obiettivo è fornire le soluzioni di fissaggio dei bulloni più efficaci al mondo. Le rondelle originali Nord-Lock sono riconosciute in tutto il mondo per la capacità di serrare in modo sicuro le giunzioni bullonate esposte a vibrazioni e carichi dinamici estremi. La nuova generazione di rondelle Nord-Lock, la X-series, aggiunge una nuova dimensione di sicurezza al fissaggio dei bulloni.

### La nuova generazione di rondelle:

- Il fissaggio a cunei previene l'allentamento spontaneo del bullone
- La riserva elastica compensa il rilassamento
- Sono facili e veloci da montare e smontare con utensili standard

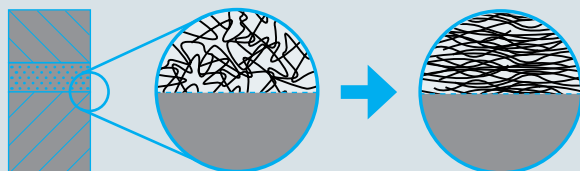
### Perché scegliere X-series Nord-Lock?

La rondella X-series Nord-Lock è un nuovo prodotto eccezionale, che offre ai clienti prestazioni e sicurezza imbattibili, oltre alla certezza di non rischiare mai di fare la scelta sbagliata. Con X-series Nord-Lock, applichiamo concetti innovativi nel campo del fissaggio dei bulloni, ampliando le vostre possibilità progettuali per risultati eccellenti.



#### Assestamento

La pressione esercitata dai bulloni provoca l'appiattimento delle irregolarità superficiali, causando un assestamento significativo nelle prime ore dopo il serraggio.



#### Cedimento

Alcuni materiali, come metalli morbidi, compositi e polimeri, si compattano nel tempo, provocando una maggiore perdita di precarico.

# Una soluzione veramente multifunzionale

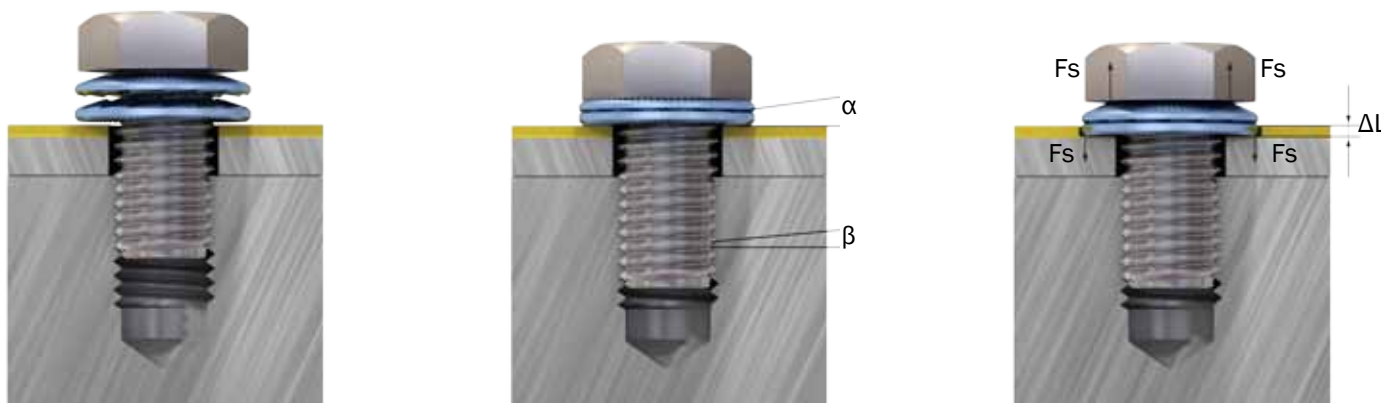


Approfittate del più efficace concept di fissaggio a cunei al mondo abbinato all'effetto molla abilmente integrato per la massima sicurezza delle vostre giunzioni bullonate!

Ogni coppia di rondelle presenta camme su un lato e dentatura radiale sul lato opposto, per bloccare la giunzione bullonata sfruttando la tensione anziché l'attrito. La forma conica crea una riserva elastica nella giunzione bullonata, che compensa la perdita di precarico e previene il rilassamento.



## Come funziona



Serrando l'elemento di fissaggio, le rondelle si appiattiscono e la dentatura aderisce alle superfici di contatto. Dal momento che l'angolo d'inclinazione delle camme ( $\alpha$ ) è maggiore rispetto al passo del filetto ( $\beta$ ), l'effetto di fissaggio a cunei previene qualsiasi rotazione dell'elemento di fissaggio. Subito dopo il serraggio, la giunzione si assesta e l'elemento di fissaggio affonda nel materiale della superficie d'appoggio. Le rondelle si deflettono immediatamente e

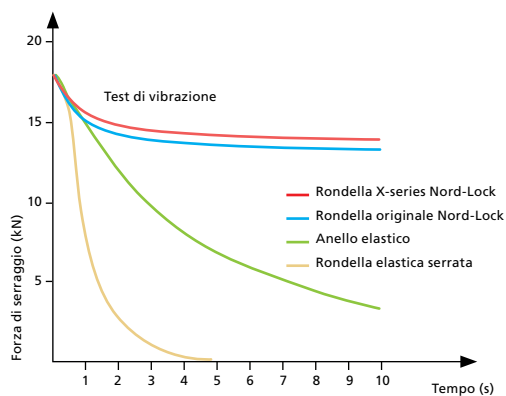
l'effetto molla ( $F_s$ ) contrasta il movimento di rilassamento ( $L$ ) del bullone, prevenendo la perdita di precarico nella giunzione. Queste funzioni multiple agiscono continuamente sulla giunzione bullonata per mantenere il precarico e prevenire l'allentamento spontaneo del bullone, risolvendo efficacemente i problemi causati da vibrazioni, carichi dinamici, assestamento e cedimento.



### Prestazioni collaudate contro le vibrazioni

Oltre alle migliaia di test che il personale Nord-Lock esegue dal vivo ogni anno per garantire che le applicazioni dei clienti godano delle massime prestazioni di sicurezza, le diverse proprietà delle rondelle sono rigorosamente testate da organizzazioni indipendenti.

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



**Fig. 1:** Il test Junker mostra che la funzione di fissaggio a cunei Nord-Lock blocca in modo sicuro la connessione bullonata, come dimostrato dal netto aumento della tensione nella fase di svitamento. La X-series Nord-Lock ha mantenuto la massima tensione iniziale grazie all'effetto molla aggiuntivo.

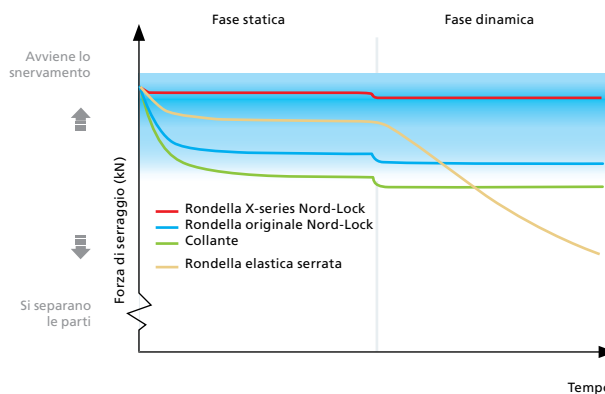


### Collaudato e certificato da TÜV

La sicurezza e la qualità delle rondelle X-series Nord-Lock sono certificate da TÜV, istituto internazionale leader in questo tipo di certificazioni.

### Prestazioni contro il rilassamento e le vibrazioni

Le soluzioni disponibili oggi gestiscono solo una delle due cause di cedimento dei bulloni, l'allentamento spontaneo del bullone oppure il rilassamento, ma nessuna è in grado di risolverle entrambe. Per vedere come si comportano i diversi prodotti nelle varie circostanze, possiamo osservare l'evoluzione nel tempo del precarico in una giunzione bullonata. Il seguente diagramma mostra le prestazioni di prodotti di fissaggio dei bulloni tradizionale utilizzati su materiali compositi. Analizziamo tutto il processo in due fasi: una fase statica, in cui si misura l'assestamento, e una fase dinamica, in cui si aggiunge la vibrazione. I risultati confrontano il modo in cui ogni soluzione ha contrastato il rilassamento e la vibrazione.



**Fig 2:** Il diagramma mostra che X-series Nord-Lock funziona meglio di ogni altra alternativa attualmente disponibile in commercio nel compensare il rilassamento in condizione statica e nel prevenire lo svitamento dell'elemento di fissaggio esposto a vibrazioni nella fase dinamica. Con la sua soluzione multifunzionale unica, X-series Nord-Lock è l'unico prodotto in commercio che è in grado di risolvere da solo entrambi i fattori critici di svitamento dei bulloni. Come mostrato nel grafico, tutte le giunzioni bullonate possiedono un intervallo di precarico funzionale, nel quale la giunzione è sicura. I problemi iniziano appena il precarico esce da questo intervallo funzionale. Se il precarico è troppo alto, si verifica lo sneramento, se invece è troppo basso, avviene lo scorrimento o la separazione delle parti. Solo X-series Nord-Lock vi mantiene entro i limiti ottimali.

# Un'unica soluzione per tutte le vostre applicazioni



## 1. Vibrazioni e carichi dinamici

Nelle applicazioni più esigenti, i giunti sono esposti quasi continuamente a vibrazioni e carichi dinamici. Da 30 anni, la tecnologia di fissaggio a cunei delle rondelle X-series Nord-Lock si è dimostrata la soluzione più sicura per prevenire l'allentamento spontaneo nelle giunzioni bullonate.



## 2. Superfici verniciate o con rivestimento in polvere

I trattamenti superficiali sono comuni nelle applicazioni che richiedono una protezione contro la corrosione. Trattare o verniciare una superficie con uno strato spesso prima di installare un bullone può portare al rilassamento della giunzione, in quanto il bullone affonda nella superficie trattata dopo l'avvitamento. Anche un sottilissimo strato può mettere a repentaglio le giunzioni. L'effetto molla compensativo delle rondelle X-series Nord-Lock offre un incalcolabile valore aggiunto.



## 3. Metalli morbidi

Numerose industrie utilizzano metalli morbidi, come rame e alluminio, per ottenere conduttività, proprietà sacrificali anticorrosione e altri vantaggi. Spesso queste applicazioni sono anche esposte a notevoli vibrazioni, carichi dinamici e persino lievi movimenti (come nel caso dei capicorda). Le rondelle multifunzionali X-series Nord-Lock rappresentano la soluzione ideale per la sicurezza totale delle giunzioni bullonate.



## 4. Compositi e polimeri

I progressi nelle tecnologie composite a sandwich e dei polimeri, che presentano un rapporto resistenza-peso impressionante e ottime proprietà anticorrosione, hanno consentito alle industrie di alleggerire le applicazioni senza ridurre la resistenza. Questi materiali sono più morbidi dei metalli utilizzati in precedenza, rendendo il rilassamento una sfida aggiuntiva a fattori già esistenti, quali vibrazioni e carichi dinamici. Il concept di fissaggio a cunei multifunzionale Nord-Lock è ideale per fissare in modo sicuro queste nuove tecnologie.





### **5. Bloccaggio di numerosi componenti**

Più componenti si assemblano, maggiore sarà l'effetto di rilassamento nella giunzione bullonata. Assentamento e rilassamento sono moltiplicati per ogni superficie di contatto, nonché da fattori quali trattamenti superficiali, cicli termici e vibrazioni. La tensione e l'effetto molla combinati delle rondelle X-series Nord-Lock gestiscono con efficacia tutti questi fattori.



### **6. Giunti con guarnizioni**

Tutte le guarnizioni sono soggette a un rilassamento continuo dopo il serraggio iniziale. Fattori quali cicli termici, metalli morbidi e vibrazioni amplificano questo effetto. La conseguente perdita di precarico può causare fughe o scoppi, con esiti potenzialmente disastrosi. Oltre a compensare l'inevitabile rilassamento nelle guarnizioni, le rondelle X-series Nord-Lock gestiscono anche gli altri fattori che agiscono sulla giunzione, comprese le vibrazioni.



### **7. Cicli termici**

La maggior parte dei materiali si dilata con l'esposizione ad alte temperature. I progetti critici, che prevedono cicli con temperature calde e fredde, saranno quindi soggetti a rilassamenti significativi nelle giunzioni a causa delle espansioni e delle ritrazioni continue di guarnizioni, bulloni e altri componenti. L'effetto molla delle rondelle X-series Nord-Lock consente di compensare questi cicli per mantenere un carico uniforme.



### **8. Lunghezza di serraggio corta**

Più corti sono i bulloni, più è difficile raggiungere e mantenere una forza di serraggio elevata. L'assentamento delle superfici bullonate, anche di pochi micron, può causare nei casi più gravi la perdita totale del precarico. Combinando il fissaggio a cunei con l'effetto molla, le rondelle X-series Nord-Lock forniscono un bloccaggio affidabile anche con lunghezze di serraggio minime, consentendo ai progettisti di integrare questo tipo di giunzione bullonata quando necessario.

# Vantaggi per l'intera vita utile dell'applicazione



*Le caratteristiche funzionali delle rondelle X-series Nord-Lock garantiscono alle vostre giunzioni bullonate un ciclo vitale senza problemi, dal progetto e l'installazione, al funzionamento e la manutenzione.*

## Progetto



## Montaggio



Come soluzione multifunzionale, le rondelle X-series Nord-Lock permettono di risparmiare tempo e denaro in fase di progettazione.

- Semplificazione del progetto di applicazioni esigenti con un'unica soluzione, che previene l'allentamento spontaneo e il cedimento dei bulloni.
- Taglio dei costi con l'utilizzo di un'unica soluzione per tutte le esigenze di fissaggio dei bulloni.
- Guida al progetto bullonato più idoneo ed efficace attraverso il valore aggiunto di Nord-Lock Performance Services.

Con le rondelle X-series Nord-Lock, la vostra applicazione offre sicurezza e prestazioni imbattibili fin dall'inizio.

- Risparmio di tempo, grazie a un montaggio facile e veloce con utensili standard.
- Processo di serraggio più preciso, grazie a una funzione bloccante indipendente dalla lubrificazione.
- Precarico più preciso, grazie a un attrito definito e uniforme.
- Gestione delle scorte e della logistica più semplice e meno costosa, grazie al minor numero di particolari.





## Funzionamento



## Manutenzione



Oltre a offrire un bloccaggio sicuro, le rondelle X-series Nord-Lock migliorano anche le prestazioni generali di una giunzione bullonata.

- Maggiore affidabilità operativa, riducendo significativamente il rischio di fermi macchina non programmati, incidenti e richieste di risarcimento.
- Investimento di tempo e denaro in mansioni più redditizie, anziché nelle procedure di riserraggio.

Ogni ora di fermo macchina è costosa, non solo in termini di mancata produzione e assistenza, ma anche di manodopera. Le rondelle X-series Nord-Lock possono offrire risparmi significativi per la manutenzione sia preventiva sia reattiva.

- Riduzione del tempo di manutenzione, grazie alla semplicità di smontaggio.
- Riduzione del numero di componenti necessari a magazzino per risolvere i problemi causati da vibrazioni, carichi dinamici, assestamento e cedimento.
- Risparmio di tempo e denaro con una soluzione riutilizzabile, soprattutto quando la giunzione bullonata è difficilmente accessibile.

# Rondelle X-series Nord-Lock, acciaio

## Tabella dimensioni

Dimensione rondelle	Dimensione bullone		Posizione piana		Spessore T [mm]
	Metrica	UNC	$\phi_1$ [mm]	$\phi_0$ [mm]	
NLX3	M3	#5	3.2	7.0	1.05
NLX3.5	M3.5	#6	3.7	7.6	1.09
NLX3.5sp	M3.5	#6	3.7	9.0	1.09
NLX4	M4	#8	4.2	7.6	1.19
NLX4sp	M4	#8	4.2	9.0	1.19
NLX5	M5	#10	5.3	9.0	1.48
NLX5sp	M5	#10	5.3	10.8	1.48
NLX6	M6		6.3	10.8	1.77
NLX6sp	M6		6.3	13.5	1.77
NLX1/4"		1/4"	6.7	11.5	1.75
NLX1/4"sp		1/4"	6.7	13.5	1.75
NLX8	M8	5/16"	8.4	13.5	2.29
NLX8sp	M8	5/16"	8.4	16.6	2.29
NLX3/8"		3/8"	10.0	16.6	2.70
NLX3/8"sp		3/8"	10.0	21.0	2.70
NLX10	M10		10.5	16.6	2.95
NLX10sp	M10		10.5	21.0	2.95
NLX11	M11	7/16"	11.5	18.5	3.24
NLX12	M12		12.5	19.5	3.50
NLX12sp	M12		12.5	25.4	3.50
NLX1/2"		1/2"	13.2	19.5	3.59
NLX1/2"sp		1/2"	13.2	25.4	3.59
NLX14	M14	9/16"	14.6	23.0	4.03
NLX14sp	M14	9/16"	14.6	29.0	4.03
NLX16	M16	5/8"	16.6	25.4	4.74
NLX16sp	M16	5/8"	16.6	30.7	4.74
NLX18	M18		18.7	29.0	5.36
NLX18sp	M18		18.7	34.5	5.36
NLX3/4"		3/4"	19.8	30.7	5.66
NLX3/4"sp		3/4"	19.8	39.0	5.66
NLX20	M20		20.7	30.7	6.01
NLX20sp	M20		20.7	39.0	6.01
NLX22	M22	7/8"	22.8	34.5	6.80
NLX22sp	M22	7/8"	22.8	42.0	6.80
NLX24	M24		24.8	39.0	7.19
NLX24sp	M24		24.8	47.0	7.19
NLX1"		1"	26.4	39.0	7.63
NLX1"sp		1"	26.4	48.5	7.63
NLX27	M27		27.9	42.0	8.28
NLX27sp	M27		27.9	51.0	8.28
NLX30	M30	1 1/8"	31.0	47.0	9.06
NLX30sp	M30	1 1/8"	31.0	55.0	9.06
NLX33	M33	1 1/4"	34.1	51.0	10.05
NLX33sp	M33	1 1/4"	34.1	60.0	10.05
NLX36	M36	1 3/8"	37.2	55.0	10.87
NLX36sp	M36	1 3/8"	37.2	65.0	10.87
NLX39	M39	1 1/2"	40.3	60.0	11.96
NLX42	M42		43.4	65.0	12.74



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

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_r=75\%$ $\mu_{th}=0,10, \mu_b=0,16$		Pasta Cu/C*, $G_r=75\%$ $\mu_{th}=0,11, \mu_b=0,16$		Secco, $G_r=62\%$ $\mu_{th}=0,15, \mu_b=0,18$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NLX8	M8	1.25	25	18	30	18	25	15
NLX10	M10	1.5	49	28	49	28	50	23
NLX12	M12	1.75	85	40	83	40	85	33
NLX16	M16	2.0	205	75	197	75	208	62

## Rondelle Nord-Lock in acciaio con bullone 10.9 non trattato

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_r=71\%$ $\mu_{th}=0,13, \mu_b=0,14$		Pasta Cu/C*, $G_r=75\%$ $\mu_{th}=0,11, \mu_b=0,15$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NLX8	M8	1.25	34	23	44	25
NLX10	M10	1.5	67	37	73	39
NLX12	M12	1.75	115	54	121	57
NLX16	M16	2.0	279	100	281	106

## Rondelle Nord-Lock in acciaio con bullone 12.9 non trattato

Dimensione rondelle	Dimensione bullone	Passo [mm]	Olio, $G_r=71\%$ $\mu_{th}=0,13, \mu_b=0,12$		Pasta Cu/C*, $G_r=75\%$ $\mu_{th}=0,11, \mu_b=0,15$	
			Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]	Coppia [Nm]	Forza di serraggio [kN]
NLX8	M8	1.25	38	28	47	30
NLX10	M10	1.5	75	44	93	47
NLX12	M12	1.75	128	65	151	68
NLX16	M16	2.0	311	120	342	127

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

$G_r$  = valore del limite di snervamento

$\mu_{th}$  = attrito del filetto

$\mu_b$  = attrito delle rondelle

1 N = 0.225 lb

1 Nm = 0.738 ft-lb

Le indicazioni sui valori di coppia per altre dimensioni non sono disponibili alla data di stampa. Per maggiori informazioni, contattate l'ufficio Nord-Lock locale.

$\phi_1$  (mm)

NLX3-NLX5  $\pm 0.09$

NLX6-NLX8  $\pm 0.11$

NLX3/8"-NLX16  $\pm 0.135$

NLX18-NLX27  $\pm 0.165$

$\phi_0$  (mm)

NLX3-NLX5  $\pm 0.110$

NLX6-NLX10  $\pm 0.135$

NLX11-NLX18  $\pm 0.165$

NLX 3/4"-NLX27  $\pm 0.195$

$\phi_0$  (mm)

NLX3,5sp-NLX4sp  $\pm 0.11$

NLX5sp-NLX8sp  $\pm 0.135$

NLX3/8"sp-NLX14sp  $\pm 0.165$

NLX16sp-NLX1"sp  $\pm 0.195$

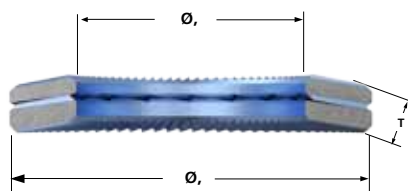
NLX27sp  $\pm 0.230$

T (mm)

NLX3-NLX16 +0.00/-0.28

NLX18-NLX20 +0.00/-0.32

NLX22-NLX27+0.00/-0.36



## Guida materiali / tipi rondelle X-series

Tipo di acciaio	Esempi di applicazione	Modello rondelle	Trattamento Rivestimento superficiale	Durezza rondelle	Resistenza alla corrosione	Grado di resistenza bulloni	Limiti temperature
EN 1.7225 o equivalente	Applicazioni comuni in acciaio	Diametro esterno regolare (NLX3-NLX42) Diametro esterno maggiorato (NLX3,5sp-NLX36sp)	Temprato in profondità Delta Protekt® base coat (KL100) e top coat (VH302GZ)	$\geq 485$ HV1	Minimo 600 ore nel test in nebbia salina (in conformità a ISO9227)	Fino a 12.9	Da -40°C a 150°C

# Nord-Lock X-series washers, stainless steel

## Tabella dimensioni

Dimensione rondelle	Dimensione bullone		Posizione piana		Spessore T [mm]
	Metrica	UNC	$\varnothing_i$ [mm]	$\varnothing_o$ [mm]	
NLX3ss	M3	#5	3.2	7.0	1.01
NLX3.5ss	M3.5	#6	3.7	7.6	1.05
NLX3.5spss	M3.5	#6	3.7	9.0	1.05
NLX4ss	M4	#8	4.2	7.6	1.15
NLX4spss	M4	#8	4.2	9.0	1.15
NLX5ss	M5	#10	5.3	9.0	1.39
NLX5spss	M5	#10	5.3	10.8	1.39
NLX6ss	M6		6.3	10.8	1.74
NLX6spss	M6		6.3	13.5	1.74
NLX1/4"ss		1/4"	6.7	11.5	1.71
NLX1/4"spss		1/4"	6.7	13.5	1.71
NLX8ss	M8	5/16"	8.4	13.5	2.16
NLX8spss	M8	5/16"	8.4	16.6	2.16
NLX3/8"ss		3/8"	10.0	16.6	1.35
NLX3/8"spss		3/8"	10.0	21.0	1.35
NLX10ss	M10		10.5	16.6	2.87
NLX10spss	M10		10.5	21.0	2.87
NLX11ss	M11	7/16"	11.5	18.5	3.16
NLX12ss	M12		12.5	19.5	3.37
NLX12spss	M12		12.5	25.4	3.37
NLX1/2"ss		1/2"	13.2	19.5	2.20
NLX1/2"spss		1/2"	13.2	25.4	2.20
NLX14ss	M14	9/16"	14.6	23.0	4.05
NLX14spss	M14	9/16"	14.6	29.0	4.05
NLX16ss	M16	5/8"	16.6	25.4	4.46
NLX16spss	M16	5/8"	16.6	30.7	4.46
NLX18ss	M18		18.7	29.0	5.34
NLX18spss	M18		18.7	34.5	5.34
NLX3/4"ss		3/4"	19.8	30.7	4.00
NLX3/4"spss		3/4"	19.8	39.0	4.00
NLX20ss	M20		20.7	30.7	5.63
NLX20spss	M20		20.7	39.0	5.63
NLX22ss	M22	7/8"	22.8	34.5	6.83
NLX22spss	M22	7/8"	22.8	42.0	6.83
NLX24ss	M24		24.8	39.0	7.12
NLX24spss	M24		24.8	47.0	7.12
NLX1"ss		1"	26.4	39.0	5.50
NLX1"spss		1"	26.4	48.5	5.50
NLX27ss	M27		27.9	42.0	8.12
NLX27spss	M27		27.9	51.0	8.12
NLX30ss	M30	1 1/8"	31.0	47.0	8.79
NLX30spss	M30	1 1/8"	31.0	55.0	8.79
NLX33ss	M33	1 1/4"	34.1	51.0	9.89
NLX36ss	M36	1 3/8"	37.2	55.0	10.36
NLX39ss	M39	1 1/2"	40.3	60.0	11.56
NLX42ss	M42		43.4	65.0	12.13

Le indicazioni sui valori di coppia non sono disponibili alla data di stampa. Per maggiori informazioni, contattate l'ufficio Nord-Lock locale.

$\varnothing_i$  (mm)

NLX3ss–NLX5ss  $\pm 0.08$

NLX6ss–NLX8ss  $\pm 0.11$

NLX3/8"ss–NLX16  $\pm 0.135$

NLX18ss–NLX27ss  $\pm 0.165$

$\varnothing_o$  (mm)

NLX3ss–NLX5ss  $\pm 0.11$

NLX6ss–NLX10ss  $\pm 0.135$

NLX11ss–NLX18ss  $\pm 0.165$

NLX 3/4"ss–NLX27ss  $\pm 0.195$

$\varnothing_o$  (mm)

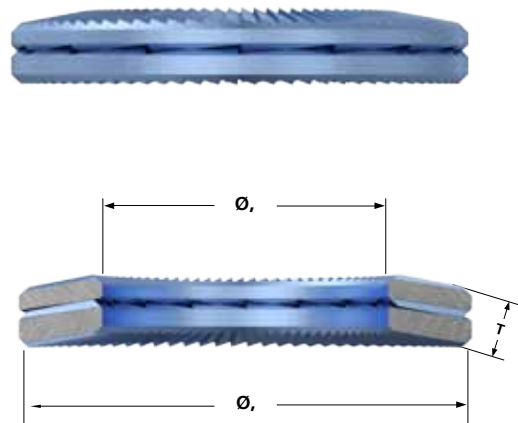
NLX3.5spss–NLX4spss  $\pm 0.011$

NLX5spss–NLX8spss  $\pm 0.135$

NLX3/8"spss–NLX14spss  $\pm 0.165$

NLX16spss–NLX1"spss  $\pm 0.195$

NLX27spss  $\pm 0.230$



## Guida materiali / tipi rondelle X-series

Tipo di acciaio	Esempi di applicazione	Modello rondelle	Trattamento Rivestimento superficiale	Durezza rondelle	Resistenza alla corrosione	Grado di resistenza bulloni	Limiti temperature
EN 1.4404 o equivalente	Applicazioni comuni in acciaio inossidabile. Ambienti non acidi e senza cloro	Diametro esterno regolare (NLX3ss–NLX42ss)  Diametro esterno maggiorato (NLX3.5spss–NLX30spss)	Superficie indurita	$\geq 385HV1$	PREN 27	Fino a A4-80	Da -160°C a 500°C

# Funzionamento delle rondelle X-series Nord-Lock



## Montaggio delle rondelle

Le rondelle preassemblate sono installate a coppie, camme contro camme, con entrambi i lati concavi rivolti verso la superficie di contatto.

## Avvitamento

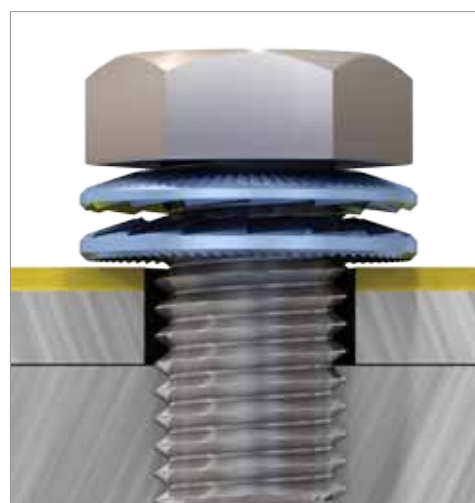
Le rondelle Nord-Lock possono essere avvitate con utensili standard secondo le indicazioni (pag. 10–11). Le indicazioni per l'avvitamento con altri gradi di bulloni sono disponibili tramite il vostro rappresentante Nord-Lock locale.

## Svitamento

Lo svitamento delle rondelle Nord-Lock è facile quanto l'avvitamento. Dato che la funzione bloccante non si basa sull'aumento dell'attrito, generalmente la coppia di svitamento è inferiore a quella di avvitamento. Di conseguenza, non è possibile misurare la coppia di svitamento per verificare la funzione bloccante.

## Riutilizzo delle rondelle X-series Nord-Lock

In genere, le rondelle X-series Nord-Lock possono essere riutilizzate. Come per tutti gli elementi di fissaggio, è necessario verificarne l'usura prima di rimontarle. Controllare che le rondelle siano montate correttamente a ogni riutilizzo (vedere "Montaggio delle rondelle" sopra). Si raccomanda di lubrificare gli elementi di fissaggio prima di riutilizzarli per ridurre al minimo la torsione e le variazioni nelle condizioni d'attrito.



*Le rondelle X-series Nord-Lock sono pratiche e facili da utilizzare.*

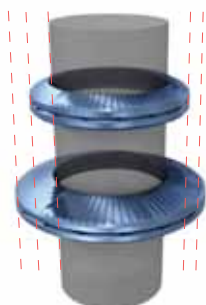
## Tracciabilità

I prodotti Nord-Lock sono rigorosamente testati in tutte le fasi produttive per verificarne la conformità ai requisiti di qualità. Ogni lotto presenta un numero di controllo che assicura una tracciabilità completa fino al primo montaggio. La denominazione 'NORD-LOCK X', il numero di controllo esclusivo e un codice materiale sono marcati al laser sulla rondella superiore di ogni coppia di rondelle, a conferma del fatto che si tratta di un prodotto originale Nord-Lock.

## Marchatura laser X-series, tabella codici materiali

Tipo rondella	Condice
Rondelle in acciaio, rivestimento Delta Protekt®	fZn
Rondelle in acciaio inossidabile	SS

## Rondelle X-series Nord-Lock con diametro esterno maggiorato



Tutte le rondelle X-series Nord-Lock sono disponibili con diametro esterno maggiorato e sono denominate 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, abbinare le rondelle Nord-Lock SP a bulloni o dadi flangiati.

$\varnothing$  interno standard =  $\varnothing$  interno SP  
 $\varnothing$  esterno standard <  $\varnothing$  esterno SP

# Guida al montaggio delle rondelle Nord-Lock



## Fori filettati

Le rondelle X-series Nord-Lock bloccano in modo sicuro il bullone contro la superficie sottostante. *Mostrato in questa figura con superficie verniciata.*



## Fori passanti

Come con tutte le rondelle, i fori passanti richiedono due coppie di rondelle X-series Nord-Lock, una per bloccare il bullone e l'altra per bloccare il dado. *Mostrato in questa figura con componente in plastica.*



## Prigionieri

Le rondelle X-series Nord-Lock bloccano in modo sicuro il dado sui prigionieri, eliminando l'esigenza di collanti. *Mostrato in questa figura con superficie anticorrosione.*



## Fori alesati

Il diametro esterno delle rondelle X-series Nord-Lock è progettato per fori alesati, cioè le rondelle si posizionano correttamente sotto la testa dei bulloni standard. *Mostrato in questa figura con materiale composito.*



## Applicazioni con fori larghi / asolati

Per ottimizzare la distribuzione del carico in applicazioni con fori larghi / asolati, utilizzare dadi / bulloni flangiati insieme alle rondelle X-series Nord-Lock SP con diametro esterno maggiorato. *Mostrato in questa figura con superficie verniciata.*



## Applicazioni in cui è sconsigliato l'uso di rondelle X-series Nord-Lock:

- Superfici d'appoggio non fissate (vedi figura a sinistra)
- Superfici d'appoggio più dure delle rondelle
- Superfici d'appoggio in legno
- Giunti non precaricati

*Se la vostra applicazione prevede uno o più di questi elementi progettuali, contattate il vostro rappresentante Nord-Lock locale e vi aiuteremo a trovare una soluzione alternativa.*

# Dalle rondelle con sistema di fissaggio a cunei originali a quelle multifunzionali



## Rondella X-series Nord-Lock

Le rondelle X-series Nord-Lock offrono la massima sicurezza delle giunzioni bullonate, indipendentemente dal vostro fattore di allentamento critico. Che il vostro rischio sia l'allentamento spontaneo del bullone causato da vibrazioni e carichi dinamici, oppure il rilassamento dovuto ad assestamento e cedimento, X-series Nord-Lock è la vostra soluzione unica per tutte le sfide. Per una sicurezza nelle giunzioni bullonate senza compromessi.



## Rondella originale Nord-Lock

Le rondelle originali Nord-Lock assicurano la sicurezza del bullone in applicazioni con vibrazioni e carichi dinamici elevati. Rigorosamente testate e omologate come la soluzione più sicura per prevenire l'allentamento delle giunzioni bullonate, le rondelle originali Nord-Lock hanno garantito la vostra sicurezza per 30 anni.

Nei casi in cui non è possibile definire con certezza se il problema maggiore sarà l'allentamento spontaneo o lo svitamento – oppure quando è noto che entrambi sono ugualmente rischiosi e possono causare il cedimento dell'applicazione – non possono semplicemente esserci compromessi. Bisogna scegliere sempre la massima sicurezza. X-series Nord-Lock semplifica le cose, offrendo la massima sicurezza disponibile per risolvere entrambi questi problemi in un'unica e conveniente soluzione.

# Il vostro partner nel fissaggio dei bulloni



## Una partnership per operazioni più sicure ed efficienti

Quando scegliete Nord-Lock, non scegliete un semplice fornitore o produttore, ma un vero e proprio partner. Il nostro team globale di esperti in giunzioni bullonate vi guiderà verso il progetto più adatto a risolvere i problemi di fissaggio dei bulloni nelle vostre applicazioni più esigenti.

Nord-Lock offre un'assistenza continua – dalla fase progettuale, di test e verifica, attraverso il montaggio, fino alla manutenzione – mettendo a disposizione la propria esperienza, competenza e creatività per aiutare i clienti a raggiungere i risultati straordinari prefissi. Scegliete Nord-Lock come vostro partner per l'ottimizzazione delle giunzioni bullonate.

## 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.

## 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



L'assemblaggio dei componenti rappresenta una delle fasi più critiche nella fornitura di prodotti o sistemi. Lo scopo del gruppo Nord-Lock è risolvere le sfide più impegnative nelle applicazioni bullonate. Offriamo una combinazione unica di esperienza in giunzioni bullonate e una vasta gamma di prodotti, che comprende la tecnologia di fissaggio a cunei e i tensionatori Superbolt, tutti progettati e sviluppati internamente.

Nord-Lock vanta un successo decennale documentato nei maggiori settori industriali, fra cui quello petrolifero e del gas, energetico, dei trasporti e minerario. Il nostro Production System prevede test interni rigorosi e una tracciabilità completa e i nostri prodotti sono certificati da diversi istituti indipendenti, tra cui AbP, ABS, DIBt, DNV e TÜV.

Gli strumenti disponibili attraverso i Nord-Lock Performance Services offrono valore aggiunto attraverso un progetto, assicurandovi la massima redditività durante tutto il ciclo vitale dalla vostra applicazione bullonata. Possiamo anche assistervi durante la fase progettuale con simulazioni e test della vostra giunzione bullonata. Inoltre, continueremo a supportarvi nel tempo grazie a un'ottima assistenza locale e alla formazione a distanza sui prodotti.

La nostra missione è salvaguardare le vite umane e gli investimenti dei clienti mediante il bloccaggio delle applicazioni più esigenti al mondo. Il gruppo Nord-Lock è il vostro partner preferenziale per l'ottimizzazione dei sistemi di fissaggio dei bulloni.

Distributore autorizzato:

©Copyright 2012 Nord-Lock International AB. NORD-LOCK è un marchio registrato di proprietà di Nord-Lock International AB e relative affiliate. Tutti gli altri loghi, marchi registrati e marchi di servizio utilizzati in questo documento sono di proprietà di Nord-Lock International AB e relative affiliate o licenziatari. Tutti i diritti riservati.

**Nord-Lock S.r.l.**

Via Di Nanni 1, I-10092 BEINASCO (TO), Italia

Tel: +39 011 34 99 668 , Fax: +39 011 34 99 543, Email: info@nord-lock.it

[www.nord-lock.it](http://www.nord-lock.it)

**NORD-LOCK®**  
Bolt securing systems