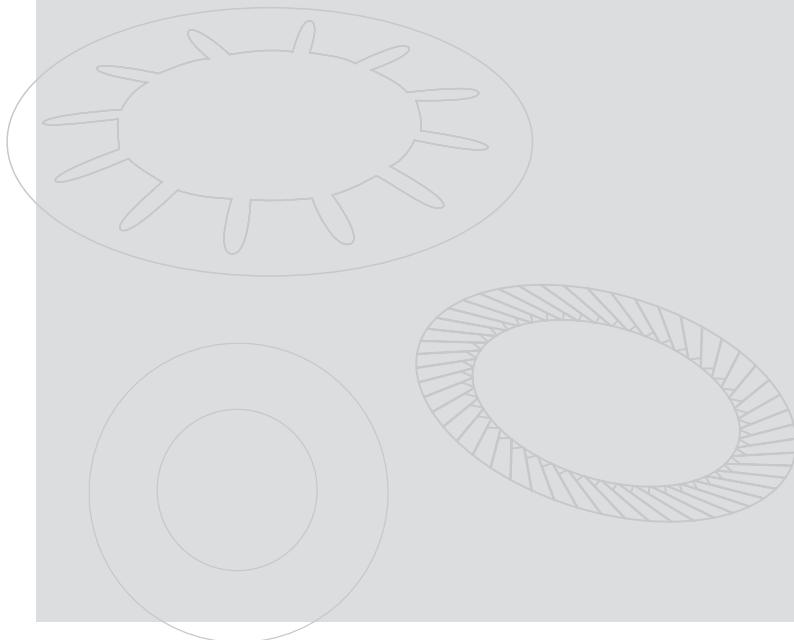




# SCHNORR<sup>®</sup> Gamma di prodotti

IT

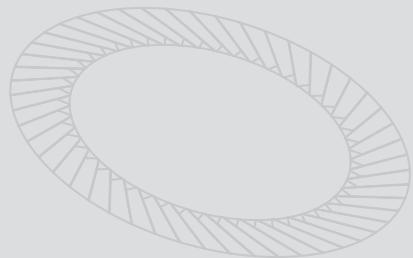
Molle a tazza  
Sistema di bloccaggio per le viti



**SCHNORR<sup>®</sup>**  
DISC SPRING ENGINEERING



**SCHNORR®**  
DISC SPRING ENGINEERING



## Massima competenza per la massima precisione.

Fu nel 1908 che Adolf Schnorr, considerato il pioniere nello sviluppo delle Molle a Tazza, fondò l'azienda di famiglia. Oggi, dopo oltre 100 anni di storia alle spalle, la SCHNORR® è il principale punto di riferimento per la soluzione di problemi nel campo delle molle a tazza e nel sistema delle viti di fissaggio, espandendosi attraverso una rete di agenzie di vendita globale.

Oltre agli acciai standard (quali C60S, C75S, 51CrV4) la SCHNORR dispone di varie tipologie di materiali per poter soddisfare le specifiche richieste dei clienti ed in modo da assicurare grande flessibilità di produzione.

Grazie alle fusioni della HUGO BAUER Nachf. GmbH e della ADOLF SCHNORR GmbH & Co KG nella SCHNORR GmbH, avvenuta il primo Agosto 2011, abbiamo una condivisione di risorse che ha portato ad ampliamenti nella gamma e nelle competenze di produzione ed a miglioramenti nelle tecnologie di fabbricazione.

Oltre ad una pluriennale esperienza nei processi di stampaggio e tornitura la nuova azienda unisce ora una perfetta conoscenza della tecnologia della tranciatura fine, competenze nella produzione di molle per prestazioni critiche ed ha inserito persino un nuovo gruppo di prodotti - le molle ondulate a disegno.

Due forti marchi sotto un unico tetto garantiscono ai clienti ed ai partner la possibilità di usufruire del potenziale completo delle due aziende attraverso un unico interlocutore e, di conseguenza, di poter contare su consulenze e servizi sempre migliori.

## SCHNORR® GmbH



### Informazioni sull'azienda

Rete di distribuzione mondiale  
Storia

Seite 4  
Seite 5

## Molle a tazza originali SCHNORR®



### Molle a tazza SCHNORR®

Tabelle dimensionali delle molle a tazza  
Materiali Standard ( acciaio per molle)  
Materiale 1.4310 (X10 CrNi 18-8)  
Materiale 1.4568 (X7 CrNiAl 17-7)

Pagina 7

Pagina 11  
Pagina 18  
Pagina 21

### Molle a tazza „K“ per cuscinetti a sfera

Tabelle dimensionali delle molle a tazza „K“  
Molle a tazza „K“ ( non fessurate)  
Molle a tazza „K“ ( fessurate)

Pagina 23  
Pagina 25

## Elementi di bloccaggio originali SCHNORR® per collegamenti a vite



### Rondelle di sicurezza originali SCHNORR®

Tabelle dimensionali delle rondelle di sicurezza  
Rondelle di sicurezza standard tipo „S“  
Rondelle di sicurezza standard tipo „VS“  
Rondelle di sicurezza imperdibili tipo „UV“

Pagina 27  
Pagina 29  
Pagina 31  
Pagina 32

### Ranelle super-elastiche SCHNORR®

Tabelle dimensionali delle ranelle super-elastiche  
Ranelle super-elastiche secondo DIN 6796  
Rondelle di sicurezza ad alta tenzione „HS“ originali SCHNORR®

Pagina 32  
Pagina 34  
Pagina 35

## Engineering SCHNORR e informazioni tecniche



### Engineering SCHNORR

### Materiali

### Trattamenti superficiali

### Coppie di serraggio per rondelle di sicurezza originali SCHNORR®

### Questionario per il calcolo delle molle a tazza

Pagina 37  
Pagina 40  
Pagina 44  
Pagina 46  
Pagina 47

## Dati e cifre

Dipendenti **248** (dal 31.12.2012)

Superficie produttiva:  
**5000 m<sup>2</sup>** circa

Anno di fondazione:  
**1908**

Sede centrale:  
**Stuttgarter Str. 37  
71069 Sindelfingen-Maichingen  
Germania**

Consociata:  
**Gottlieb-Daimler-Str. 9  
78234 Engen-Welschingen  
Germania**

## Rete di distribuzione mondiale

### 7 filiali estere:

- **SCHNORR Corporation** | Ann Arbor, MI, Stati Uniti
- **SCHNORR GROUP MEXICO S.DE R.L.DE C.V.** | Queretaro, Messico
- **SCHNORR Shanghai Trading Co.,Ltd.** | Shanghai, Cina
- **SCHNORR Korea Co. Ltd** | Bisan-Dong, Corea del Sud
- **SCHNORR Group France S.A.R.L.** | St Pierre du Perray, Francia
- **SCHNORR Italia s.r.l.** | Trezzano, Italia
- **SCHNORR Espana S.L.U.** | Figueras, Spagna

### Ulteriori 28 agenzie di vendita in tutto il mondo

Per maggiori informazioni sulle nostre filiali ed agenzie all'estero visitate il sito  
[www.schnorr.de](http://www.schnorr.de)



## Storia

**1908**

Tappe fondamentali della Schnorr

**1920's**

Adolf Schnorr aprì un'officina per la produzione di utensili di stampaggio nelle vicinanze di Stoccarda

**1956**

Schnorr fu in assoluto la prima azienda per la fabbricazione industriale delle molle a tazza a Stoccarda. Ed è per questo motivo che Adolf Schnorr viene considerato il pionere delle molle a Tazza.

**1960's**

Trasferimento nella nuova sede di Sindelfingen - Maichingen

**1972**

Creazione di una rete di vendita internazionale inclusa la fondazione della Schnorr Corporation negli Stati Uniti (Ann Arbor, Michigan)

**1980**

Fondazione della Schnorr Italia nelle vicinanze di Milano

**1995**

La Hugo Bauer Nachf. GmbH entra a far parte del Gruppo Schnorr

**2005**

Fondazione della Schnorr Spagna (Figueras)

**2006**

Fondazione della Schnorr Francia (nelle vicinanze di Parigi)

**2008**

Fondazione delle filiali Schnorr Shanghai e Schnorr Group Messico (Queretaro)

**2010**

Fondazione della Schnorr Korea nelle vicinanze di Seoul

**2011**

„Due forti marchi sotto un unico tetto“ la Adolf Schnorr GmbH & Co. KG e la HUGO BAUER NACHF. GmbH si fondono per costituire la Schnorr GmbH

**2013**

Una nuova struttura di vendita. Per poterci prendere cura dei nostri clienti in maniera più efficiente abbiamo suddiviso la struttura di vendita Schnorr in due settori principali: l'Industria e l'automotive





Controlliamo fissaggi  
e movimentazioni in  
tutta sicurezza.

Per esempio, valvole ad alta pressione per impianti di tubazione



# Premessa



Martello pneumatico



Limitatore di sovraccarico



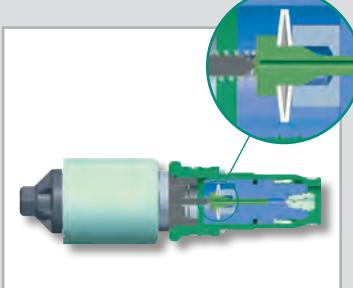
Macchine utensili



Mandrino



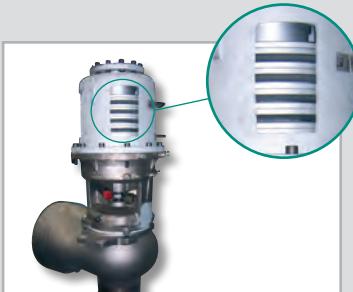
Attuatore



Valvola intercettatrice



Tubazioni soggette a pressione



Valvola rilevatrice di pressione

**Il massimo della forza  
in un minimo spazio.**

Le Molle a Tazza SCHNORR® sono adatte per molti processi dinamici anche in condizioni di forza e di carico estremi. Con l'obiettivo di sviluppare e produrre soluzioni per il maggior numero di applicazioni, SCHNORR®, oltre ad una vasta gamma di Molle a Tazza standard, è in grado di offrire moltissime misure speciali e soluzioni ad hoc sviluppate con il Cliente.

**Le Molle a Tazza SCHNORR® si caratterizzano per:**

- Curva di carico tendenzialmente lineare, degressiva o progressiva, secondo l'applicazione
- Lunga durata d'esercizio con un carico dinamico
- Materiale di alta qualità
- Rispetto delle forze e delle dimensioni

# Molle a Tazza Originali SCHNORR®

## Alcuni vantaggi delle Molle a Tazza originali SCHNORR®:

- ① si possono ottenere curve caratteristiche di carico progressive o digressive attraverso l'utilizzo delle diverse possibilità di combinazioni e misure delle Molle a Tazza
- ② si può aumentare o diminuire la lunghezza della pila aggiungendo od eliminando singole Molle a Tazza, in modo da variare le caratteristiche della pila
- ③ si ottiene un uso efficiente dello spazio sviluppando una grande forza con una minima corsa
- ④ raggiungono un'ottima assorbibilità, particolarmente con la combinazione parallela multipla
- ⑤ non vi è snervamento rispettando i limiti di carico
- ⑥ hanno lunga vita d'esercizio
- ⑦ si contengono i costi di stock grazie alla grande possibilità di combinazioni fra le singole Molle a Tazza

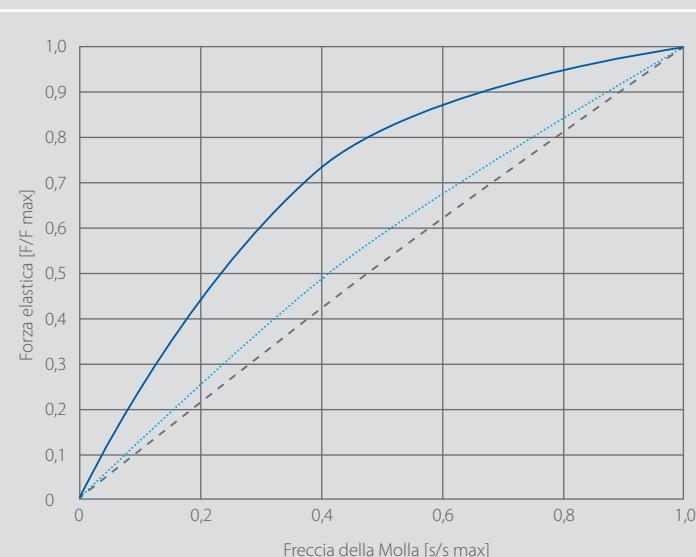
Anche grazie a queste caratteristiche, la Molla a Tazza originale SCHNORR® è impiegata in una così ampia gamma di applicazioni, tanto che oggi è difficile trovare un'area in cui non sia usata.



## Effetti della forza delle Molle

L'importanza delle Molle a Tazza nelle applicazioni su macchine ed apparecchiature viene spesso sottovalutata. Ma, un non corretto funzionamento di questi componenti meccanici, può avere conseguenze negative come malfunzionamenti ed interruzioni di operatività o produzione dell'intero sistema.

La classificazione delle varie tipologie di molle avviene a volte secondo il tipo di carico. Analogamente ad una molla a spirale con forma a disco, una Molla a Tazza ha caratteristiche applicative peculiari fra le molle. Cambiando i parametri geometrici, è possibile influenzare la curva caratteristica di una singola Molla da lineare a fortemente arcuata.



### forma della curva caratteristica– dimensione della molla a tazza

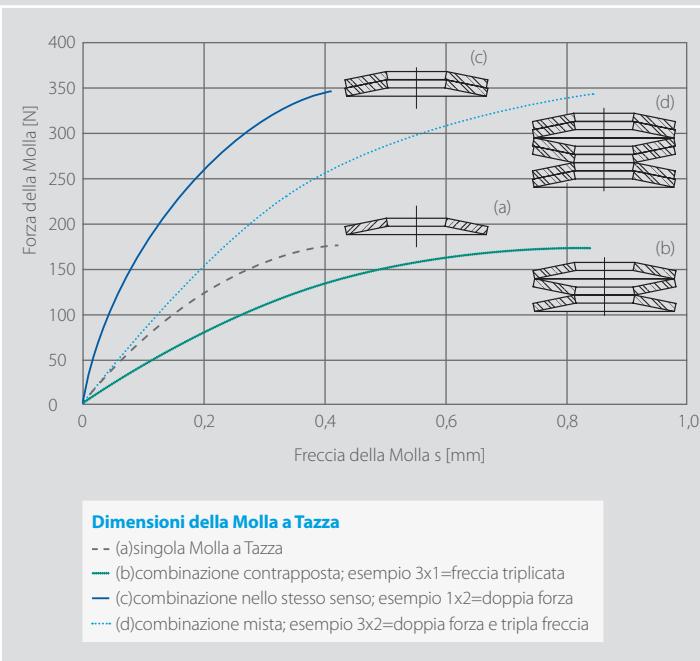
— Arcuata	-63 x 31 x 1,8; $l_0 = 4,15$ mm
··· moderatamente arcuata	-63 x 31 x 2,5; $l_0 = 4,25$ mm
- - lineare	-63 x 31 x 3,5; $l_0 = 4,90$ mm

Un vantaggio chiave della Molla a Tazza consiste nel fatto che può sviluppare una grande forza elastica attraverso una piccola freccia. Questo è il motivo per cui la Molla a Tazza è spesso utilizzata per immagazzinare energia potenziale. Oltre a qualche utilizzo virtualmente statico, viene spesso utilizzata in applicazioni dinamiche.

Usando una Molla a Tazza con carichi oscillanti sinusoidali si possono ottenere diagrammi di carico per facilitare la progettazione. Di regola, il dimensionamento dovrebbe portare ad ottenere oltre 2 milioni di cicli. Fondamentale, per l'ottenimento di questo risultato, è il rispetto delle indicazioni della minima forza di precarico e che la pila sia guidata correttamente.

La vita a fatica è stimata da SCHNORR® su un inserimento di carico sinusoidale. Per applicazioni dove il carico abbia andamenti diversi SCHNORR® può dimensionare curve di carico su richiesta.

La forma conica della Molla a Tazza rende possibile molte combinazioni. Come risultato, la caratteristica di una combinazione di Molle a Tazza è che può variare in quasi tutti i modi possibili. In linea di principio bisogna tener presente ciò che segue. In caso di accoppiamento contrapposto delle Molle a Tazza, la freccia si raddoppia mantenendo la forza costante. In caso di accoppiamento delle Molle a Tazza nello stesso senso, si raddoppiano le forze con freccia costante. Ciò significa che le combinazioni di montaggio rendono possibili la realizzazione di curve dalle differenti caratteristiche.



Se Molle a Tazza di spessore differente vengono combinate in modo appropriato, è possibile realizzare curve caratteristiche progressive. È anche possibile utilizzare Molle a Tazza di differente spessore o Molle identiche con anelli intermedi di spessore diverso o differenti tipi di configurazione.

Quindi, grazie alla flessibilità dell'andamento della curva, le Molle a Tazza possono essere utilizzate in un'ampia gamma di applicazioni.

Se le Molle descritte in questo catalogo, prodotte secondo la norma DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093), non dovessero venire incontro alle vostre esigenze, vi preghiamo di contattarci.

Il nostro team tecnico sarà lieto di assistervi nella progettazione di una Molla a Tazza adatta alle vostre necessità.

Prima saremo coinvolti nello sviluppo del vostro progetto, maggiormente potremo supportarvi, grazie alla nostra competenza e alla nostra esperienza.

## Di quali elementi si deve tener conto quando si sceglie una Molla a Tazza SCHNORR®?

Una scelta sbagliata potrebbe facilmente comportare un aumento di costi, pari a quelli che può causare la perdita d'immagine del proprio prodotto o i costi per la sua sostituzione. Di fronte a questo rischio, un investimento in una Molla a Tazza di alta qualità risulta essere la scelta più giustificata. Vogliamo quindi, darvi un piccolo elenco indicativo sui costi/benefici più importanti da considerare per una corretta scelta qualitativa della Molla a Tazza.

- ① Il metodo di produzione corrisponde alle vostre esigenze qualitative? Alle pagine 8 e 9 troverete i diversi processi produttivi. È necessario porre attenzione all'utilizzo di una qualità che corrisponda alle richieste applicative. Saremo disponibili a suggerire le migliori soluzioni.
- ② La Molla a Tazza è preassettata? Alcuni produttori di fascia bassa per contenere i costi cercano di evitare questa fase produttiva. Il risultato è che la Molla si snerverà al primo carico.
- ③ Il materiale scelto è adatto? In caso di applicazioni ad alte temperature o in ambienti corrosivi, bisogna porre l'attenzione su materiali di alta qualità (vedi pag. 41ff).
- ④ La superficie scelta è adatta ad una protezione anticorrosione (vedi pag. 44ff)?

È disponibile una adeguata assistenza tecnica personalizzata? Noi saremo lieti di offrirvi supporto tecnico grazie alla nostra esperienza e alla nostra competenza.

V-Card Schnorr



## Molle a tazza originali SCHNORR®

Oggi la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093) distingue tre metodologie produttive a seconda dello spessore di riferimento: le diverse dimensioni nella produzione delle molle a tazza richiedono differenti metodologie produttive.

**Gruppo 1:**  $t < 1,25$ , stampate, formate a freddo, angoli arrotondati

**Gruppo 2:**  $1,25 \leq t \leq 6$  mm, stampate, formate a freddo, tornite e con angoli arrotondati o tranciate finemente, stampate a freddo e angoli arrotondati

**Gruppo 3:**  $6 > t \leq 14$  mm, stampate a freddo o a caldo, tornite su ogni superficie, angoli arrotondati o stampate, formate a freddo, tornite e con angoli arrotondati o tranciate finemente, stampate a freddo, angoli arrotondati

### Note sulla tabella delle Molle a Tazza

Nella seguente tabella sono elencate le Molle a Tazza standardizzate secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093) unitamente alle Molle a Tazza fabbricate secondo la norma interna SCHNORR®. Le misure in accordo con la norma DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093) sono evidenziate in neretto. Con le A, B o C si indicano le affiliazioni secondo la norma. Tutte le misure delle Molle a Tazza elencate sono disponibili a magazzino.

Le forze ed i conseguenti stress sono espressi su tre punti s: 0,25 h; s: 0,50 h; s: 0,75 h. Da s>0,75 la curva caratteristica misurata tende ad aumentare progressivamente, contrariamente a quella calcolata (come i valori riportati in tabella).

Le Molle a Tazza del gruppo 3 hanno dei piani di appoggio ed hanno lo spessore del piattello ridotto. La forza della Molla a Tazza è accresciuta grazie ai piani di appoggio, ma ciò viene compensato con la riduzione dello spessore del piattello t'.

Lo spessore t' corrisponde allo spessore effettivo della Molla a Tazza e deve essere tenuto in considerazione quando si calcola l'altezza di una pila di Molle a Tazza.

La forza elastica applicata è riferita all'acciaio per Molle.

Dimensioni	$h_0/t$
A	~ 0,40
B	~ 0,75
C	~ 1,30

**Le seguenti tolleranze sono valide nel caso di materiali standard (C75S e 51CrV4) (le tolleranze per molle prodotte con materiali resistenti alla corrosione dipendono dagli standard di fabbrica)**

### Tolleranze sul carico

Spessore Molle dimensione nominale		Tolleranze ammissibili sulla forza elastica	
t o t' [mm]		F*	
Oltre	fino a	max.	min.
0,20	1,25	+25	-7,5
1,25	3,00	+15	-7,5
3,00	6,00	+10	-5,0
6,00	16,00	+5	-5,0

Tolleranze ammissibili sulla forza secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093)

\* F con test di freccia  $I_p = I_0 - 0,75 * h_0$

### Tolleranza sul diametro

Dimensioni nominali		Tolleranze ammissibili per diametro eccentricità				
D <sub>e</sub> o D <sub>i</sub> [mm]		D <sub>e</sub> [mm]	D <sub>i</sub> [mm]	Concentricità [mm]	max.	
Oltre	fino a	max.	min.	max.	max.	
3	6	0	-0,12	+0,12	0	0,15
6	10	0	-0,15	+0,15	0	0,18
10	18	0	-0,18	+0,18	0	0,22
18	30	0	-0,21	+0,21	0	0,26
30	50	0	-0,25	+0,25	0	0,32
50	80	0	-0,30	+0,30	0	0,60
80	120	0	-0,35	+0,35	0	0,70
120	180	0	-0,40	+0,40	0	0,80
180	250	0	-0,46	+0,46	0	0,92

Tolleranze ammissibili del diametro esterno ed interno e concentricità secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093)

### Tolleranza sullo spessore

Spessore nominale delle Molle		Tolleranze ammissibili	
t o t' [mm]		t o t' [mm]	
Oltre	fino a	max.	min.
0,20	0,60	+0,02	-0,06
0,60	1,25	+0,03	-0,09
1,25	3,80	+0,04	-0,12
3,80	6,00	+0,05	-0,15
6,00	16,00	+0,10	-0,10

Tolleranze ammissibili dello spessore secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093)

### Tolleranza sull'altezza

Spessore nominale delle Molle		Tolleranze ammissibili	
t o t' [mm]		$I_0$ [mm]	
über	bis	max.	min.
0,20	1,25	+0,10	-0,05
1,25	2,00	+0,15	-0,08
2,00	3,00	+0,20	-0,10
3,00	6,00	+0,30	-0,15
6,00	16,00	+0,30	-0,30

Tolleranze ammissibili della altezza di coniatura secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093)























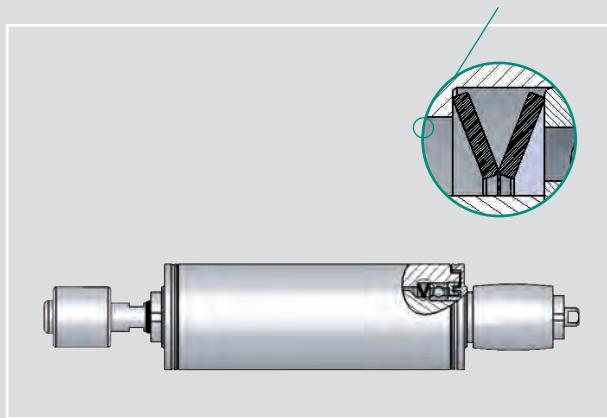
## **La molla a Tazza Originale SCHNORR® tipo K per il precarico dei cuscinetti a sfera**

### **Il supporto ottimale per i cuscinetti a sfera**

Gli ingegneri in fase di progetto devono, spesso, affrontare due differenti sfide: ridurre la rumorosità dei cuscinetti a sfera ed ottenerne un funzionamento privo di giochi. La Schnorr, lavorando in stretta collaborazione con i più noti produttori di cuscinetti a sfera, è giunta alla soluzione. La realizzazione di un'esecuzione speciale delle nostre molle a tazza che risolve entrambi i problemi e permette una semplificazione in numerose applicazioni.

### **Installazione delle Molle a Tazza "K"**

Il disegno mostra che l'anello esterno del cuscinetto a sfera raggiunge con la Molla a Tazza il precarico desiderato e che, a seconda dello scopo costruttivo, si possono accoppiare una o più Molle a Tazza. Alcuni casi speciali richiedono che sia precaricato con le Molle a Tazza non l'anello esterno, bensì quello interno, ecco perché i diametri delle Molle a Tazza per i cuscinetti a sfera sono stati pensati in modo da combaciare, attraverso il diametro esterno, con una misura di cuscinetto a sfere e, con il diametro interno, con una misura diversa. In questo modo, ad esempio, una Molla a Tazza per l'anello esterno del cuscinetto esterno 6302, può anche essere usata per precaricare gli anelli interni dei cuscinetti a sfera 6205 e 6305.



Molle a tazza „K“

### **Vantaggi chiave delle Molle a Tazza "K"**

Un importante vantaggio delle Molle a Tazza "K", quando usate per l'applicazione con i cuscinetti a sfera, risulta dalla forma di anello. Grazie a questa forma, si assicura un appoggio sempre uniforme anche installando più Molle a Tazza. Come per le Molle a Tazza standard, vale anche qui il criterio che con una disposizione in senso alternato, restando invariato il carico, si sommano le frecce delle Molle (b), mentre con la disposizione parallela (inserimento nello stesso senso di una Molla a Tazza nell'altra), restano costanti le frecce e si sommano i carichi (c). Poiché tutte le Molle a Tazza hanno una curva caratteristica fortemente degressiva ( $h_0/t$ ), il carico della Molla rimane costante per un'ampia porzione di freccia.

### **Oltre alla compensazione dei giochi assiali, si hanno i seguenti vantaggi:**

- Le tolleranze delle parti di contatto vengono compensate con un carico costante delle Molle
- Vengono assorbite le distorsioni dovute a distorsioni termiche
- Gli spostamenti delle parti operative, che si possono verificare durante il lavoro, non hanno significative influenze sulla forza applicata.



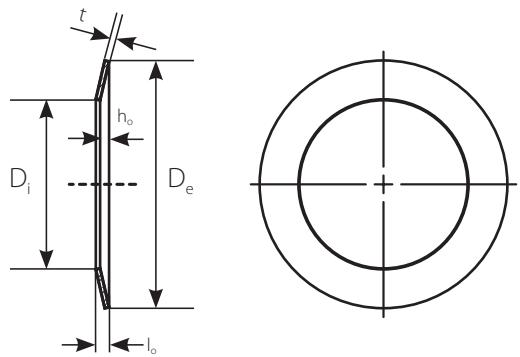
## Molle a tazza originali SCHNORR®, non fessurate

### Ordinazione

Per ordinare le Molle Tazza "K" per cuscinetti a sfera che devono operare sull'anello esterno, è sufficiente indicare la misura del cuscinetto a sfera o il numero d'articolo. In tutti gli altri casi, indicare il tipo di applicazione.

### Annotazioni sullo schema

Le misure delle Molle a Tazza elencate nelle seguenti tabelle sono la nostra produzione standard e corrispondono ai cuscinetti a sfera serie EL, R,62 e 63. I carichi e le frecce delle Molle a Tazza sono indicati sulla base della compressione della Molla del 75% dell'altezza libera h. Raccomandiamo questa quota per il montaggio delle Molla a Tazza "K".



### Individuazione di una Molla a Tazza

D<sub>e</sub> = 41,6 mm, D<sub>i</sub> = 25,5 mm, t = 0,5 mm

### Molla a Tazza "K" Originale SCHNORR®, non fessurata

diam. 9,8 - 119 mm

Numero di articolo/Riferimento d'ordine	Dimensioni d'ordine				Corsa e forza F		Peso Per 1000 pezzi [kg]	Tipo di Cuscinetto a Sfera	Cuscinetto a Sfera			
	D <sub>e</sub> [mm]	D <sub>i</sub> [mm]	t [mm]	l <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> /t			Diametro Esterno [mm]	Diametro Interno [mm]		
241 200	9,80	6,20	0,20	0,40	0,20	1,00	0,15	23	0,07	623 (EL3)	10	3
241 400	12,80	7,20	0,25	0,50	0,25	1,00	0,19	29	0,17	624 (EL4)	13	4
241 600	15,80	8,20	0,25	0,55	0,30	1,20	0,23	23	0,28	625 (EL5) 634 (R4)	16	5 4
241 700	18,80	9,20	0,30	0,65	0,35	1,17	0,26	31	0,49	626 (EL6) 635 (R5)	16	6 5
241 800	18,80	10,20	0,35	0,70	0,35	1,00	0,26	51	0,53	607 (EL7)	19	7
241 900	21,80	12,30	0,35	0,75	0,40	1,14	0,30	46	0,68	608 (EL8) 627 (R7)	22	8 7
242 100	23,70	14,30	0,40	0,90	0,50	1,25	0,38	81	0,86	609 (EL9)	24	9
242 200	25,70	14,30	0,40	0,90	0,50	1,25	0,38	63	1,11	6000 629 (R9)	26	10 9
242 300	27,70	17,30	0,40	1,00	0,60	1,50	0,45	80	1,13	6001	28	12
242 500	29,70	17,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	83	1,41	6200	30	10
242 600	31,70	20,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	81	1,42	6002 6201	32	15 12
242 800	34,60	20,40	0,40	1,10	0,70	1,75	0,53	61	1,89	6300	35	10
242 900	34,60	22,40	0,50	1,20	0,70	1,40	0,53	118	2,10	6003 6202	35	17 15
243 000	36,60	20,40	0,50	1,30	0,80	1,60	0,60	110	2,81	6301	37	12
243 100	39,60	25,50	0,50	1,30	0,80	1,60	0,60	110	2,78	6203	40	17
243 200	41,60	25,50	0,50	1,40	0,90	1,80	0,68	113	3,28	6004 6302	42	20 15
243 300	46,50	30,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	153	4,49	6005 6204 6303	47	25 20 17
243 400	51,50	35,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	135	5,06	6205 6304	52	25 20 17
243 500	54,50	40,50	0,60	1,50	0,90	1,50	0,68	141	4,82	6006	55	30
243 600	61,50	40,50	0,70	1,80	1,10	1,57	0,83	176	9,12	6007 6206 6305	62	35 30 25
243 700	67,50	50,50	0,70	1,70	1,00	1,43	0,75	161	8,51	6008	68	40
243 800	71,50	45,50	0,70	2,10	1,40	2,00	1,05	185	12,99	6306	72	30
243 900	71,50	50,50	0,70	2,10	1,40	2,00	1,05	218	10,90	6207	72	35
244 000	74,50	55,50	0,80	1,90	1,10	1,38	0,83	211	11,99	6009	75	45
244 100	79,50	50,50	0,80	2,30	1,50	1,88	1,13	228	18,40	6307	80	35
244 200	79,50	55,50	0,80	2,30	1,50	1,88	1,13	263	15,78	6010 6208	80	50 40
244 300	84,50	60,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	359	19,05	6209	85	45
244 400	89,50	60,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	288	23,86	6308	90	40
244 500	89,50	65,50	0,90	2,50	1,60	1,78	1,20	335	20,36	6011 6210	90	55 50
244 600	94,50	75,50	1,00	2,20	1,20	1,20	0,90	325	19,57	6012	95	60
244 700	99,00	65,50	1,00	2,60	1,60	1,60	1,20	292	33,64	6309	100	45
244 800	99,00	70,50	1,00	2,60	1,60	1,60	1,20	332	29,44	6013 6211	100	65 55
244 900	109,00	70,50	1,25	2,70	1,45	1,16	1,09	357	52,80	6310	110	50
245 000	109,00	75,50	1,25	2,70	1,45	1,16	1,09	398	47,17	6014 6212	110	70 60
245 100	114,00	90,50	1,25	2,45	1,20	0,96	0,90	398	36,49	6015	115	75
245 200	119,00	75,50	1,25	2,80	1,55	1,24	1,16	320	64,71	6311	120	55

**Molla a Tazza "K" Originale SCHNORR®, non fessurata**
**diam. 119 - 358 mm**

Numero di articolo/Riferimento d'ordine	Dimensioni d'ordine				Corsa s e forza F		Peso	Tipo di Cuscinetto a Sfera	Cuscinetto a Sfera						
	D <sub>e</sub> [mm]	D <sub>i</sub> [mm]	t [mm]	l <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> /t	a s ≈ 0,75 h <sub>o</sub> [mm]	Per 1000 pezzi [kg]		Diametro Esterno [mm]	Diametro Interno [mm]				
<b>245 300</b>	119,00	85,50	1,25	2,80	1,55	1,24	1,16	393	52,28	6213	120	65			
<b>245 400</b>	124,00	90,50	1,25	3,00	1,75	1,40	1,31	445	54,75	6016	6214	125	80	70	
<b>245 500</b>	129,00	85,50	1,25	3,20	1,95	1,56	1,46	405	71,28	6312	130	60			
<b>245 600</b>	129,00	95,50	1,25	3,20	1,95	1,56	1,46	500	57,31	6017	6215	130	85	75	
<b>245 700</b>	139,00	90,50	1,25	3,25	2,00	1,60	1,50	354	85,11	6313	140	65			
<b>245 800</b>	139,00	101,00	1,25	3,25	2,00	1,60	1,50	429	69,58	6018	6216	140	90	80	
<b>245 900</b>	149,00	95,50	1,50	3,20	1,70	1,13	1,28	379	120,10	6314	150	70			
<b>246 000</b>	149,00	106,00	1,50	3,20	1,70	1,13	1,28	450	100,50	6020	6217	150	100	85	
<b>246 100</b>	159,00	101,00	1,50	3,50	2,00	1,33	1,50	412	138,50	6315	160	75			
<b>246 200</b>	159,00	111,00	1,50	3,50	2,00	1,33	1,50	477	118,90	6021	6218	160	105	90	
<b>246 300</b>	169,00	111,00	1,50	3,80	2,30	1,53	1,73	470	149,20	6316	170	80			
<b>246 400</b>	169,00	121,00	1,50	3,80	2,30	1,53	1,73	546	127,70	6022	6219	170	110	95	
<b>246 500</b>	179,00	121,00	2,00	4,20	2,20	1,10	1,65	864	213,10	6317	180	95			
<b>246 600</b>	179,00	126,00	2,00	4,20	2,20	1,10	1,65	928	197,80	6024	6220	180	120	100	
<b>246 700</b>	189,00	121,00	2,00	4,30	2,30	1,15	1,73	759	258,30	6318	190	90			
<b>246 800</b>	189,00	131,00	2,00	4,30	2,30	1,15	1,73	858	227,10	6221	190	105			
<b>246 900</b>	198,00	131,00	2,00	4,50	2,50	1,25	1,88	812	270,00	6319	200	95			
<b>247 000</b>	198,00	141,00	2,00	4,50	2,50	1,25	1,88	923	236,40	6026	6222	200	130	110	
<b>247 100</b>	213,00	151,00	2,25	4,50	2,25	1,00	1,69	941	310,90	6224	6320	215	120	100	
<b>247 200</b>	223,00	161,00	2,25	4,60	2,35	1,04	1,76	942	328,00	6030	6321	225	150	105	
<b>247 300</b>	228,00	161,00	2,25	4,95	2,70	1,20	2,03	1036	359,20	6226	230	130			
<b>247 400</b>	238,00	161,00	2,25	5,25	3,00	1,33	2,25	1021	423,80	6032	6322	240	160	110	
<b>247 500</b>	248,00	171,00	2,50	5,00	2,50	1,00	1,88	1005	494,50	6228	250	140			
<b>247 600</b>	258,00	171,00	2,50	5,50	3,00	1,20	2,25	1106	572,20	6034	6324	260	170	120	
<b>247 700</b>	268,00	181,00	2,50	5,70	3,20	1,28	2,40	1155	598,70	6230	270	150			
<b>247 800</b>	278,00	181,00	2,50	6,00	3,50	1,40	2,63	1155	682,70	6036	6326	280	180	130	
<b>247 900</b>	288,00	191,00	2,75	5,75	3,00	1,09	2,25	1145	783,70	6038	6232	290	190	160	
<b>248 000</b>	298,00	191,00	2,75	6,35	3,60	1,31	2,70	1307	883,00	6328	300	140			
<b>248 100</b>	308,00	202,00	3,00	6,10	3,10	1,03	2,33	1300	995,20	6040	6234	310	200	170	
<b>248 200</b>	318,00	212,00	3,00	6,20	3,20	1,07	2,40	1302	1034,00	6236	6330	320	180	150	
<b>248 300</b>	338,00	232,00	3,00	6,60	3,60	1,20	2,70	1415	1112,00	6044	6238	332	220	190	160
<b>248 400</b>	358,00	242,00	3,00	7,00	4,00	1,33	3,00	1424	1281,00	6048	6240	334	240	200	170

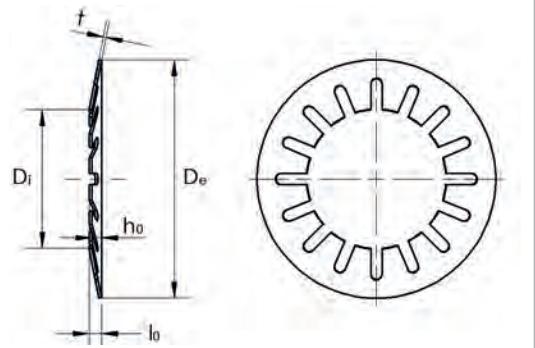
## Molle a tazza originali SCHNORR®, fessurate

### Ordinazione

Quando si ordinano Molle Tazza per cuscinetti a sfera che devono spingere sull'anello esterno, è sufficiente esprimere la misura del cuscinetto a sfera e specificare la dicitura "fessurata", od il numero d'articolo. In altri casi, preghiamo di indicare il tipo di applicazione.

### Esecuzione fessurata

Il disegno di queste Molle a Tazza produce carichi limitati e permette frecce elevate.



**Individuazione di una Molla a Tazza**

D<sub>e</sub> = 29,7 mm, D<sub>i</sub> = 17,3 mm, t = 0,35 mm

### Molla a Tazza "K" Originale SCHNORR®, fessurata

diam. 9,8 - 94,50 mm

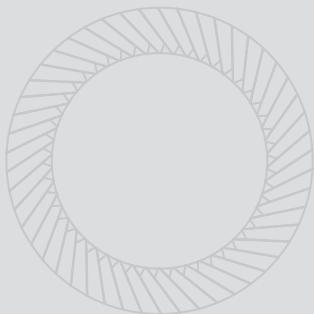
Numero di articolo/Riferimento d'ordine	Dimensioni d'ordine				Corsa s e forza F		Peso Per 1000 pezzi [kg]	Tipo di Cuscinetto a Sfera	Cuscinetto a Sfera		
	D <sub>e</sub> [mm]	D <sub>i</sub> [mm]	t [mm]	l <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> [mm]	h <sub>o</sub> /t			Diametro Esterno [mm]	Diametro Interno [mm]	
241 150	9,80	6,20	0,15	0,60	0,45	1,00	0,35	13	0,050	623(EL3)	10 3
241 350	12,80	7,20	0,20	0,65	0,45	0,92	0,35	18	0,130	624(EL4)	13 4
241 650	15,80	8,20	0,25	0,75	0,50	0,74	0,40	20	0,280	625(EL5) 634(R4)	16 5 4
241 675	18,80	9,20	0,25	1,00	0,75	0,97	0,55	20	0,440	626(EL6) 635(R5)	16 6 5
241 750	18,80	10,20	0,25	1,05	0,80	1,15	0,60	24	0,320	607(EL7)	19 7
241 850	21,80	12,30	0,25	1,25	1,00	1,47	0,75	24	0,420	608(EL8) 627(R7)	22 8 7
242 050	23,70	14,30	0,30	1,30	1,00	1,21	0,75	25	0,660	609(EL9)	24 9
242 150	25,70	14,30	0,30	1,40	1,10	1,19	0,80	28	0,700	6000 629(R9)	26 10 9
242 250	27,70	17,30	0,35	1,45	1,10	1,03	0,80	31	0,984	6001	28 12
242 450	29,70	17,30	0,35	1,55	1,20	1,30	0,90	32	1,200	6200	30 10
242 550	31,70	20,40	0,35	1,55	1,20	1,30	0,90	33	1,270	6002 6201	32 15 12
242 750	34,60	20,40	0,40	1,65	1,25	1,10	1,00	32	1,650	6300	35 10
242 850	34,60	22,40	0,35	1,55	1,20	1,18	0,90	32	1,500	6003 6202	35 17 15
242 950	36,60	20,40	0,40	1,90	1,50	1,44	1,10	35	2,280	6301	37 12
243 050	39,60	25,50	0,40	1,90	1,50	1,22	1,10	37	1,920	6203	40 17
243 150	41,60	25,50	0,45	2,05	1,60	1,13	1,20	39	2,500	6004 6302	42 20 15
243 250	46,50	30,50	0,45	2,05	1,60	1,11	1,20	44	2,840	6005 6204 6303	47 25 20 17
243 350	51,50	35,50	0,45	2,10	1,65	1,26	1,25	47	3,070	6205 6304	52 25 20
243 450	54,50	40,50	0,45	2,15	1,70	1,75	1,30	53	3,200	6006	55 30
243 550	61,50	40,50	0,55	2,55	2,00	1,21	1,50	54	6,050	6007 6206 6305	62 35 30 25
243 650	67,50	50,50	0,55	2,60	2,05	1,36	1,60	78	5,500	6008	68 40
243 750	71,50	45,50	0,60	2,90	2,30	1,47	1,70	74	9,600	6306	72 30
243 850	71,50	50,50	0,60	2,90	2,30	1,83	1,70	127	8,200	6207	72 35
243 950	74,50	55,50	0,60	2,90	2,30	1,31	1,70	91	7,580	6009	75 45
244 125	79,50	50,50	0,70	3,10	2,40	1,36	1,80	83	16,260	6307	80 35
244 150	79,50	55,50	0,70	2,90	2,20	1,51	1,65	127	14,500	6010 6208	80 50 40
244 250	84,50	60,50	0,75	3,15	2,40	0,87	1,80	78	13,000	6209	85 45
244 350	89,50	60,50	0,80	3,30	2,50	1,08	1,90	104	18,100	6308	90 40
244 450	89,50	65,50	0,80	3,40	2,60	1,35	1,95	189	16,000	6011 6210	90 55 50
244 550	94,50	75,50	0,80	3,45	2,65	1,39	2,00	206	13,300	6012	95 60

# Applichiamo la forza nel controllo o nel blocco dei flussi di pressione

Per esempio nei sistemi di Sicurezza di centrali di produzione di energia (a carbone o gas naturali)



# Premessa



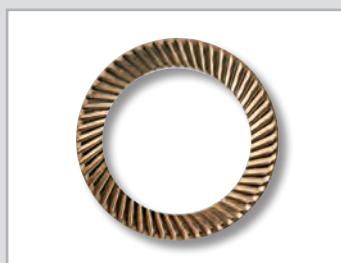
Falcatrice



Rondelle di Sicurezza



Sistema di sollevamento



Rondelle di Sicurezza



Motocicletta



Rondelle di Sicurezza



Settore fotovoltaico



Rondelle di Sicurezza

## Utilizzo delle Rondelle di Sicurezza originali SCHNORR®

Le Rondelle di Sicurezza originali SCHNORR® sono state concepite come un sistema affidabile ed economico di bloccaggio delle viti, funzionano sui principi base delle Molle a Tazza aggiungendo una chiusura attiva.

Le Rondelle di Sicurezza originali SCHNORR® sono usate ogni qualvolta ci sia una perdita di accoppiamento di una vite a causa delle vibrazioni.

Le applicazioni sono molteplici, dall'automotive ai macchinari, agli impianti in generale. Le Rondelle di Sicurezza SCHNORR® sono usate ad esempio, per le macchine a movimento terra, per le macchine tessili, macchine utensili ed in svariati altri campi.

# Le Rondelle di Sicurezza Originali SCHNORR®

## Vantaggi delle Rondelle di Sicurezza Originali SCHNORR®:

- ① levata resistenza alle vibrazioni grazie all'accoppiamento geometrico delle dentellature elicoidali
- ② Applicazione concentrica della forza, non si verificano momenti flettenti
- ③ Superfici anti-atrito che evitano la formazione di trucioli durante il serraggio
- ④ Elevata Sicurezza contro la perdita di precarico e contro lo svitamento
- ⑤ Molteplicità d'uso, con vari materiali e con diversi trattamenti superficiali
- ⑥ Nessuno sforzo durante l'avvitamento in caso di montaggio corretto tra stelo e testa della vite
- ⑦ Lo sviluppo e il design delle Rondelle di Sicurezza SCHNORR® nascono sulla base della geometria delle viti, la loro classe di appartenenza, secondo le applicazioni.

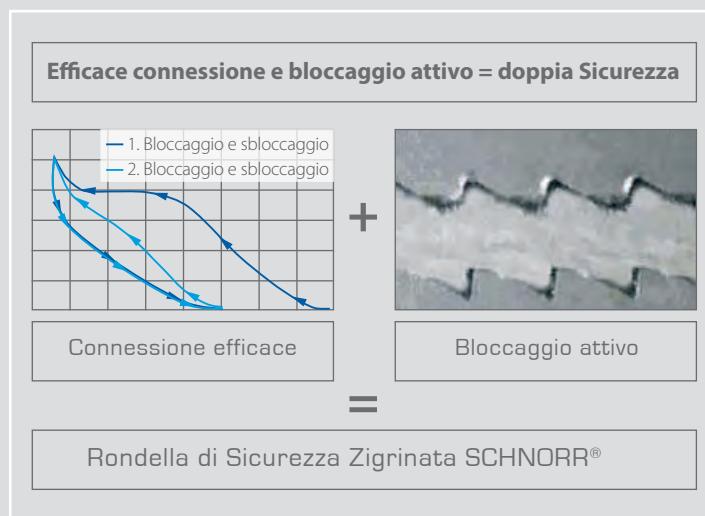


Le Rondelle di Sicurezza Originali SCHNORR® sono a sezione trapezoidale dentate da entrambe le parti, i diametri sono adattati alla dimensioni delle viti. Il diametro esterno della rondella coincide con il diametro esterno della testa delle viti a testa cilindrica e ad esagono cavo.

La Rondella di Sicurezza Originale SCHNORR® è disponibile in due versioni: La Rondella di Sicurezza "S": per viti da M 1.6 a M 36 appartenente alla classe di resistenza 8.8.

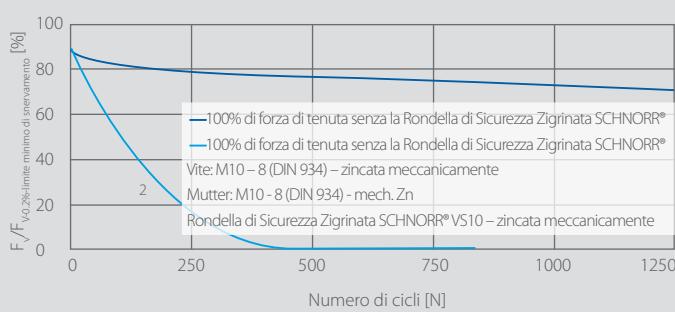
Per viti appartenenti alla classe di resistenza 8.8 e 10.9, dunque per maggiori tensioni di precarico, è necessaria una Rondella di Sicurezza rinforzata di tipo "VS".

Attraverso la forma conica, si ottiene una chiusura ottimale ed un bloccaggio estremamente efficiente attraverso la zigrinatura.



## Test di vibrazione in accordo con la Norma DIN 65151

### Risultati del test di vibrazione in accordo con la Norma DIN 65151 ( $F_{v,0.2\%}$ -limite minimo di snerramento = 37.1 kN)



Numerosi test condotti presso laboratori statali di ricerca sui materiali hanno dimostrato che le rondelle di sicurezza SCHNORR® accrescono significativamente le proprietà antisvitamento.

## Conclusioni

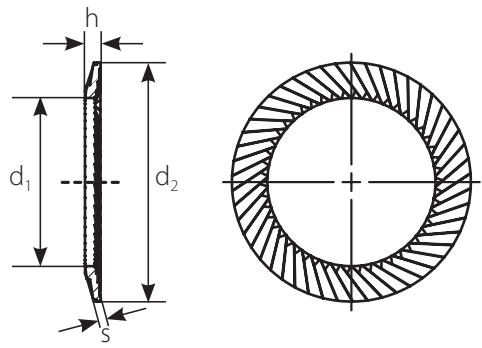
- Connessioni sicure usando la Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® che mantiene il suo potere bloccante anche dopo 1.500 cicli
- Il bloccaggio senza la Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® si è svitato dopo meno di 500 cicli

## Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S"

La Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® "S" è utilizzabile per applicazioni con viti da M1,6 a M36. Altre dimensioni sono fornibili su richiesta.

### Spiegazione della tabella

- Numero di articolo:** versione standard in acciaio per Molle, temprata e annerita; zincata meccanicamente
- h max.:** massima altezza standard
- h min.:** minima altezza dopo il test di carico
- Materiali disponibili:** acciaio per Molle in accordo con la norma DIN EN 10132-4; acciaio anti corrosione 1.4301; bronzo CuSn8; lega di nickel cobalto; acciaio resistente alle fratture 1.4122; Inconel
- Trattamenti superficiali:** annerita (standard), fosfatata, zincata, rivestimento zincato a lamelle



### Sezione di una Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S"

Misura 8 materiale acciaio per Molle = Rondella di Sicurezza S8 FSt..

## Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S" in C60S (1.1211)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Trattamento superficiale	Misure		Dimensioni d'ordine					Imballo	
		[mm]	[Inch]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]	[Pezzi]	Peso per 1000 pezzi [kg]
402 300	Annerito	1,6		1,7	3,2	0,35	0,4	0,6	2000	0,014
450 000	Gal.Zn8 + Passivazione									
404 400	Annerito	2,0		2,2	4,0	0,35	0,40	0,6	2000	0,022
450 100	Gal.Zn8 + Passivazione									
406 800	Annerito	2,5		2,7	4,8	0,45	0,50	0,9	2000	0,040
450 200	Gal.Zn8 + Passivazione									
409 400	Annerito	3,0	1/8"	3,2	5,5	0,45	0,50	0,9	2000	0,050
450 300	Gal.Zn8 + Passivazione									
411 200	Annerito	3,5		3,7	6,0	0,50	0,55	0,9	2000	0,050
450 400	Gal.Zn8 + Passivazione									
412 700	Annerito	4,0	5/32"	4,3	7,0	0,50	0,55	1,0	1000	0,076
450 500	Zn8M + Passivazione									
414 500	Annerito	5,0	3/16"	5,3	9,0	0,60	0,60	1,1	1000	0,167
450 600	Zn8M + Passivazione									
416 300	Annerito	6,0		6,4	10,0	0,60	0,70	1,2	1000	0,180
450 700	Zn8M + Passivazione									
418 100	Annerito	6,35	1/4"	6,7	9,5	0,60	0,65	1,2	1000	0,135
450 800	Zn8M + Passivazione									
419 200	Annerito	7,0		7,4	12,0	0,70	0,80	1,3	1000	0,325
450 900	Zn8M + Passivazione									
420 400	Annerito	8,0	5/16"	8,4	13,0	0,70	0,90	1,4	1000	0,370
451 000	Zn8M + Passivazione									
423 000	Annerito	10,0	3/8"	10,5	16,0	0,90	1,10	1,6	1000	0,680
451 100	Zn8M + Passivazione									
425 100	Annerito	11,1	7/16"	11,6	15,9	0,90	1,05	1,6	500	0,560
451 200	Zn8M + Passivazione									
426 200	Annerito	12,0		13,0	18,0	1,00	1,15	1,7	500	0,790
451 300	Zn8M + Passivazione									
427 900	Annerito	12,7	1/2"	13,7	19,0	1,00	1,25	1,8	500	0,890
451 400	Zn8M + Passivazione									
429 100	Annerito	14,0		15,0	22,0	1,10	1,35	2,0	500	1,500
451 500	Zn8M + Passivazione									
430 700	Annerito	16,0	5/8"	17,0	24,0	1,20	1,55	2,1	500	1,790
451 600	Zn8M + Passivazione									

### Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S" in C60S (1.1211)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Trattamento superficiale	Misure		Dimensioni d'ordine					Imballo	
		[mm]	[Inch]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]	Peso per 1000 pezzi [kg]	[Pezzi]
432 400	Annerito Zn8M + Passivazione	18		19,0	27	1,40	1,75	2,3	250	2,720
451 700										
433 800	Annerito Zn8M + Passivazione	19	3/4"	20,0	30	1,4	1,90	2,5	250	3,790
451 800										
435 100	Annerito Zn8M + Passivazione	20		21,0	30	1,4	1,85	2,5	250	3,420
451 900										
436 600	Annerito Zn8M + Passivazione	22	7/8"	23,0	33	1,4	1,95	2,7	100	4,200
452 000										
437 900	Annerito Zn8M + Passivazione	24		25,6	36	1,6	2,15	2,9	100	5,480
452 100										
439 200	Annerito Zn8M + Passivazione	25,4	1"	27,0	38	1,8	2,35	3,1	100	6,770
452 200										
440 300	Annerito Zn8M + Passivazione	27		28,6	39	1,8	2,35	3,1	100	6,800
452 300										
441 500	Annerito Zn8M + Passivazione	30	1 1/8"	31,6	45	1,8	2,60	3,6	100	10,000
452 400										
442 730	Annerito Zn8M + Passivazione	36	1 3/8"	38,0	54	2,5	3,20	4,2	50	21,140
452 500										

Possiamo fornire Rondelle di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S" con larghezze maggiori

I nostri trattamenti superficiali sono Cr6-free in accordo con la direttiva EU "Old Car" (2000/53/EG) direttiva RoHS – (2002/95/CE) così come la direttiva WEE (2002/96/EC)

### Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S" in X5CrNi18-10 (1.4301)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Misure		Dimensioni d'ordine					Imballo		
	[mm]	[Inch]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]	Peso per 1000 pezzi [kg]	[Pezzi]	
403 221	1,6		1,7	3,2	0,5	0,55	0,75	2000	0,016	
405 420	2		2,2	4,0	0,5	0,55	0,75	2000	0,032	
407 660	2,5		2,7	4,8	0,5	0,55	0,95	2000	0,039	
410 750	3	1/8"	3,2	5,5	0,5	0,55	0,95	2000	0,046	
412 500	3,5		3,7	6,0	0,7	0,75	1,15	2000	0,082	
414 200	4	5/32"	4,3	7,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,102	
416 100	5	3/16"	5,3	9,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,196	
417 900	6		6,4	10,0	0,7	0,75	1,20	1000	0,220	
418 104	6,35	1/4"	6,7	9,5	0,7	0,75	1,20	1000	0,155	
422 700	8	5/16"	8,4	13,0	1,0	1,20	1,60	1000	0,530	
424 900	10	3/8"	10,5	16,0	1,0	1,10	1,60	1000	0,760	
425 110	11,1	7/16"	11,6	15,9	1,3	1,30	1,85	500	0,890	
427 600	12		13,0	18,0	1,3	1,30	1,85	500	1,250	
428 950	12,7	1/2"	13,7	19,0	1,3	1,40	1,95	500	1,120	
430 500	14		15,0	22,0	1,5	1,65	2,30	500	1,950	
432 200	16	5/8"	17,0	24,0	1,5	1,75	2,30	500	2,250	
433 650	18		19,0	27,0	1,8	2,05	2,60	250	3,700	
433 821	19	3/4"	20,0	30,0	1,8	2,20	2,60	250	4,730	
436 400	20		21,0	30,0	1,8	2,15	2,80	250	4,500	
437 810	22	7/8"	23,0	33,0	1,8	2,30	3,00	100	5,350	
439 091	24		25,6	36,0	2,0	2,35	3,10	100	6,760	
439 170	25,4	1"	27,0	37,0	2,5	2,85	3,60	100	10,570	
441 410	27		28,6	39,0	2,5	2,85	3,60	100	9,500	
442 711	30	1 1/8"	31,6	45,0	2,5	3,10	4,10	100	14,490	
442 790	36	1 3/8"	38,0	54,0	3,0	3,70	4,70	100	26,440	

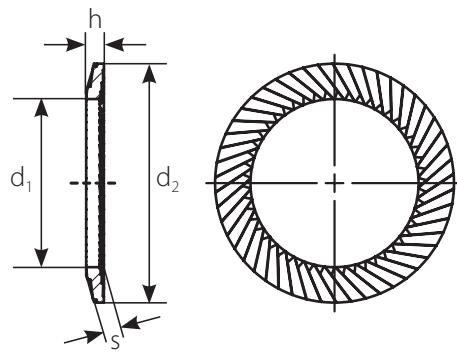
Possiamo fornire Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "S" in materiali diversi su richiesta

## La rondella di Sicurezza zigrinata originale SCHNORR® tipo "VS"

Le rondelle di sicurezza originali Schnorr® tipo VS. La rondella di sicurezza originale Schnorr® tipo VS può essere usata con viti ad alta resistenza di classe 10.9 senza restrizioni. Questa rondella rinforzata presenta uno spessore maggiore e raggiunge un'elevata forza di serraggio. I diametri esterni ed interni e le zigrinature corrispondono al tipo „S”. Può essere utilizzata per viti da M5 a M 30. Misure, materiali e trattamenti superficiali speciali sono disponibili su richiesta.

### Spiegazione della tabella

<b>Numero di articolo:</b>	versione standard in acciaio per Molle, temprata e annerita; zincata meccanicamente
<b>h max.:</b>	massima altezza standard
<b>h min.:</b>	minima dimensione dopo il test di carico
<b>Materiali disponibili:</b>	acciaio per Molle in accordo con la norma DIN EN 10132-4; acciaio anti corrosione 1.4301; bronzo CuSn8; lega di nickel cobalto; acciaio resistente alle fratture 1.4122; Inconel
<b>Trattamenti superficiali:</b>	annerita (standard), fosfatata, zincata, rivestimento zincato a lamelle



### Sezione di una Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "VS"

Misura 16 materiale acciaio per Molle, superficie zincata meccanicamente, cromata gialla  
= Rondella di Sicurezza VS16 FSt. 8 M.+ passivazione

### Rondelle di Sicurezza Zigrinate SCHNORR® Originali tipo "VS" prodotte con C60S (1.1211)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Trattamento superficiale	Misure		Dimensioni d'ordine					Imballo	
		[mm]	[Inch]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]	[Pezzi]	Peso per 1000 pezzi [kg]
<b>414 600</b>	Annerito	5	3/16"	5,3	9,0	0,9	0,95	1,3	1000	0,260
<b>450 650</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>416 400</b>	Annerito	6		6,4	10,0	0,9	0,95	1,4	1000	0,277
<b>450 750</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>420 500</b>	Annerito	8	5/16"	8,4	13,0	1,1	1,15	1,7	1000	0,570
<b>451 050</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>423 100</b>	Annerito	10	3/8"	10,5	16,0	1,4	1,50	2,0	1000	1,038
<b>451 150</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>426 300</b>	Annerito	12		13,0	18,0	1,4	1,55	2,1	500	1,100
<b>451 350</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>429 200</b>	Annerito	14		15,0	22,0	1,4	1,65	2,2	500	1,920
<b>451 550</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>430 800</b>	Annerito	16	5/8"	17,0	24,0	1,9	2,05	2,6	250	2,800
<b>451 650</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>432 500</b>	Annerito	18		19,0	27,0	1,9	2,15	2,7	250	4,100
<b>451 750</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>435 300</b>	Annerito	20		21,0	30,0	1,9	2,10	2,8	250	4,571
<b>451 950</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>436 700</b>	Annerito	22	7/8"	23,0	33,0	1,9	2,30	3,0	100	5,650
<b>452 050</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>438 000</b>	Annerito	24		25,6	36,0	2,4	2,70	3,4	100	8,250
<b>452 150</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>400 974</b>	Annerito	25,4	1"	38,0	27,0	2,5	2,95	3,4	100	9,050
<b>401 260</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>440 400</b>	Annerito	27		28,6	39,0	2,4	2,80	3,5	100	8,940
<b>452 350</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>441 600</b>	Annerito	30	1 1/8"	31,6	45,0	2,4	3,05	3,8	100	13,420
<b>452 450</b>	Zn8M + Passivazione									
<b>442 801</b>	Annerito	36	1 3/8"	38,0	54,0	3,0	3,75	4,5	50	26,500
<b>401 051</b>	Zn8M + Passivazione									

Possiamo fornire Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "VS" con una larghezza maggiore.

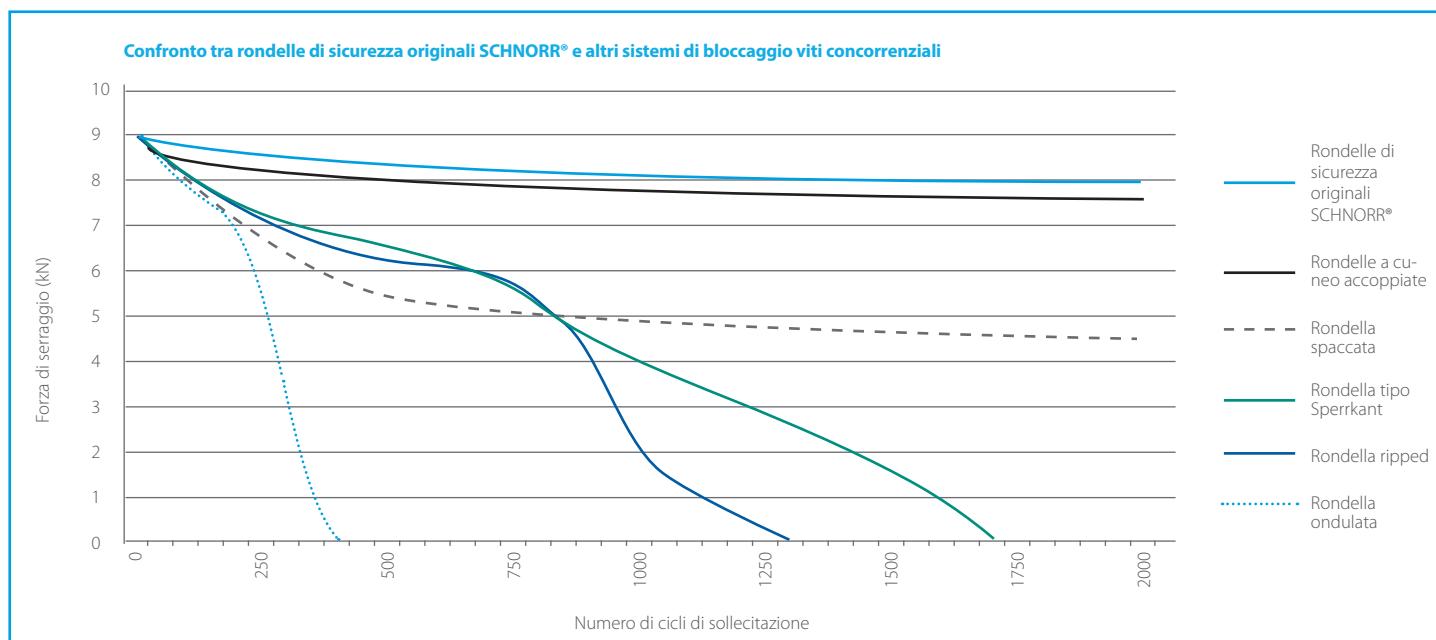
I nostri trattamenti superficiali sono Cr6-free in accordo con la direttiva EU "Old Car" (2000/53/EG) direttiva RoHS – (2002/95/CE) così come la direttiva WEE (2002/96/EC)

## Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR® tipo "VS" in X5CrNi18-10 (1.4301)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Misure		Dimensioni d'ordine					Imballo	
	[mm]	[Inch]	d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]	Peso per 1000 pezzi [kg]	
<b>416 201</b>	5	3/16"	5,3	9,0	1,0	1,05	1,3	1000	0,270
<b>418001</b>	6		6,4	10,0	1,0	1,10	1,4	1000	0,295
<b>422 901</b>	8	5/16"	8,4	13,0	1,5	1,60	2,0	1000	0,730
<b>425 020</b>	10	3/8"	10,5	16,0	1,8	1,90	2,3	1000	1,400
<b>427 700</b>	12		13,0	18,0	1,8	1,90	2,4	500	1,340
<b>430 660</b>	14		15,0	22,0	1,8	1,95	2,5	500	2,740
<b>430 750</b>	16	5/8"	17,0	24,0	2,5	2,60	3,1	250	3,800
<b>433 621</b>	18		19,0	27,0	2,5	2,65	3,2	250	5,390
<b>435 250</b>	20		21,0	30,0	2,5	2,70	3,3	250	6,250
<b>436 721</b>	22		23,0	33,0	2,5	2,70	3,4	100	7,750
<b>438 021</b>	24		25,6	36,0	3,0	3,20	3,9	100	10,300
<b>441 420</b>	27		28,6	39,0	3,0	3,30	4,0	100	12,360
<b>441 621</b>	30	1 1/8"	31,6	45,0	3,0	3,55	4,3	100	18,250

Possiamo fornire Rondella di Sicurezza Zigrinata SCHNORR tipo "VS" in materiali diversi su richiesta

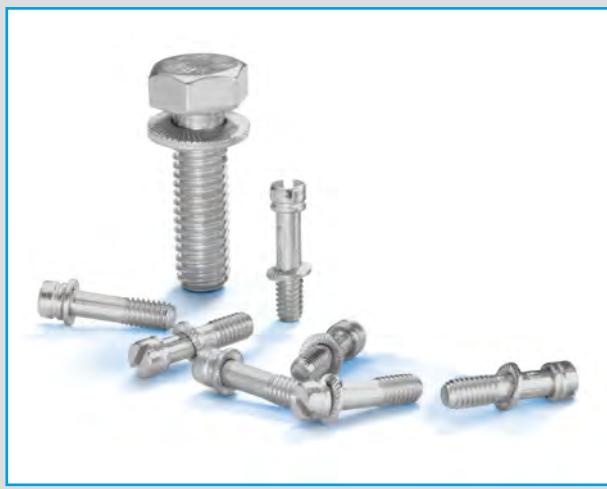
### Prova di vibrazione secondo la norma DIN 65151



### RONDELLA Zigrinata di Sicurezza SCHNORR® "UV" per montaggio imperdibile sulle viti

#### Per viti con Rondelle Zigrinate di Sicurezza prigioniere.

Durante la produzione delle viti, la vite grezza e la Rondella di Sicurezza Zigrinata, che ha un diametro interno più piccolo del diametro esterno della futura filettatura, sono assemblate insieme. Dopo di ciò viene formato il filetto. Con la grande deformazione plastica della vite, il diametro del filetto diventa più grande del diametro interno della Rondella di Sicurezza Zigrinata, e impedisce che questa si sfili, pur permettendo la rotazione sull'asse della vite.



## Rondelle originali SCHNORR® ad alta resistenza in accordo con la norma DIN 6796

Queste Rondelle SCHNORR® sono state disegnate in particolare per le viti ad alta resistenza. Rappresentano il tipo più forte di Rondella di Sicurezza avente la forma di Molla a Tazza. Il carico di queste Rondelle ad alta resistenza è stato adattato a viti di classe di resistenza 8.8 e 10.9. il carico di queste Rondelle ad alta resistenza raggiunge dal 70% al 90% del carico della vite corrispondente alla classe 8.8 e 10.9.

Queste Rondelle sono conformi alla norma DIN 6796, edizione Ottobre 1987, e sono sviluppate per domande di alti carichi nelle giunzioni di viti. All'aumento progressivo del carico alla fine della freccia, la rondella ad alta resistenza sviluppa il doppio del carico calcolato. Test hanno confermato che questi valori sono simili ai valori misurati.

L'efficacia dell'assemblaggio avviene solo dopo che la Rondella sia stata precaricata adeguatamente. La tabella indica la rispettiva altezza minima dopo il carico iniziale delle Rondelle.

### Vantaggi specifici della rondella ad alta resistenza SCHNORR®:

- ① Grande carico assiale
- ② Ottima compensazione per il blocco della giunzione
- ③ Riduzione del carico dinamico della vite
- ④ Carico uniforme concentrico e grande sicurezza attraverso un alto grado di forza elastica
- ⑤ Adatta per montaggio imperdibile per una vasta gamma di viti

### Spiegazione della tabella:

Riferimenti tecnici:

Materiali disponibili:

Finiture disponibili:

Numero di Articolo:

**h max.:**

**h min.:**

**Forza di contatto:**

**Forza minima residuale:**

in accordo con la norma DIN 267, parte 26

acciaio per Molle in accordo con DIN EN

10132-4, altri materiali su richiesta

temprata, nera e oleata, zincata

meccanicamente; altri materiali su richiesta

esprime la versione con acciaio per Molle,

temprato, nero ed oleato

massima altezza standard

minima dimensione dopo il montaggio in

accordo con la norma DIN 267, parte 26

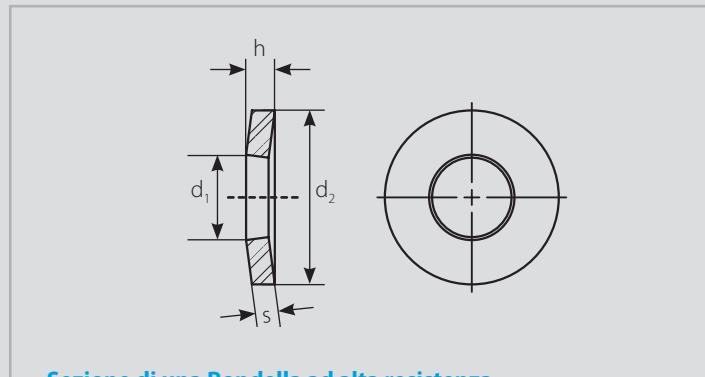
forze di contatto per il test di carico in

accordo alla norma DIN 267, parte 26

forza residua dopo il carico in accordo

alla norma DIN 267, parte 26 e seguenti

rilevamenti di 20 µm



### Sezione di una Rondella ad alta resistenza SCHNORR® in accordo con la DIN 6796

Misura 8 materiale acciaio per Molle  
= Rondella ad alta resistenza DIN 6796-8 FSt.

**Rondelle ad alta resistenza SCHNORR® secondo DIN 6796 prodotte con C60S (1.1211)**

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Trattamento superficiale	Misure	Dimensioni d'ordine					Forza a contatto	Minima forza residua	Confezione	
			d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max</sub> [mm]			F [N]	F [N]
700 000	nera, oleata										
702 110	Zn12M + Passivazione	2	2,2	5	0,4	0,5	0,60	*	*	-	0,05
700 100	nera, oleata										
702 120	Zn12M + Passivazione	2,5	2,7	6	0,5	0,6	0,72	*	*	-	0,089
700 200	nera, oleata										
702 130	Zn12M + Passivazione	3	3,2	7	0,6	0,7	0,85	*	*	-	0,143
700 300	nera, oleata										
702 140	Zn12M + Passivazione	3,5	3,7	8	0,8	0,9	1,06	*	*	-	0,248
700 400	nera, oleata										
702 150	Zn12M + Passivazione	4	4,3	9	1,0	1,1	1,30	4400	1400	-	0,385
700 500	nera, oleata										
702 160	Zn12M + Passivazione	5	5,3	11	1,2	1,3	1,55	7200	2300	2500	0,687
700 600	nera, oleata										
702 170	Zn12M + Passivazione	6	6,4	14	1,5	1,7	2,00	10200	4200	2500	1,434
700 700	nera, oleata										
702 180	Zn12M + Passivazione	7	7,4	17	1,75	2,0	2,30	14800	6200	1000	2,527
700 800	nera, oleata										
702 190	Zn12M + Passivazione	8	8,4	18	2,0	2,2	2,60	18600	7700	500	2,993
700 900	nera, oleata										
702 200	Zn12M + Passivazione	10	10,5	23	2,5	2,8	3,20	29600	12400	250	6,201
701 000	nera, oleata										
702 210	Zn12M + Passivazione	12	13,0	29	3,0	3,4	3,95	43000	18000	250	12,05
701 100	nera, oleata										
702 220	Zn12M + Passivazione	14	15,0	35	3,5	4,0	4,65	59100	25000	100	21,58
701 200	nera, oleata										
702 230	Zn12M + Passivazione	16	17,0	39	4,0	4,6	5,25	80900	34000	100	29,61
701 300	nera, oleata										
702 240	Zn12M + Passivazione	18	19,0	42	4,5	5,1	5,80	102000	57000	100	37,93
701 400	nera, oleata										
702 250	Zn12M + Passivazione	20	21,0	45	5,0	5,6	6,40	130000	73000	50	47,63
701 500	nera, oleata										
702 260	Zn12M + Passivazione	22	23,0	49	5,5	6,1	7,05	162000	91000	25	62,04
701 600	nera, oleata										
702 270	Zn12M + Passivazione	24	25,0	56	6,0	6,8	7,75	188000	122000	20	90,88
701 700	nera, oleata										
702 280	Zn12M + Passivazione	27	28,0	60	6,5	7,3	8,35	246000	161000	20	110,5
701 800	nera, oleata										
702 290	Zn12M + Passivazione	30	31,0	70	7,0	8,0	9,20	300000	196000	-	166,9

Possiamo fornire Rondelle ad alta resistenza SCHNORR® secondo DIN 2093 con trattamenti superficiali e materiali diversi.

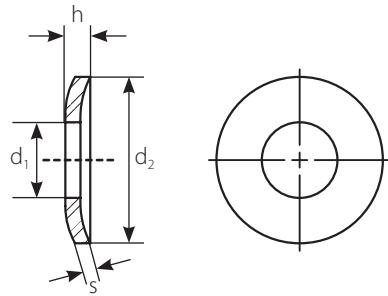
\* dimensioni non elencate nella DIN 267 parte 26

## Rondella di sicurezza SCHNORR® "HS" ad altissimo potere bloccante

Questa Rondella è, in linea di principio, una Super Elastica con un diametro esterno più piccolo rispetto alle Rondelle secondo la DIN 6796. Una importante caratteristica di queste Rondelle è che hanno una forma leggermente curvata mediante la quale si ottiene una curva caratteristica progressiva. Malgrado le dimensioni esterne ridotte, riescono a raggiungere gli stessi carichi delle Rondelle Super Elastiche secondo la DIN 6796. Queste Rondelle viengono principalmente utilizzate quando lo spazio a disposizione non è sufficiente per l'alloggiamento delle Super Elastiche standard.

### Spiegazione della tabella

<b>Riferimenti tecnici:</b>	in accordo con la norma DIN 267, parte 26
<b>Materiali disponibili:</b>	acciaio per Molle in accordo con DIN EN 10132-4, altri materiali su richiesta
<b>Finiture disponibili:</b>	temprata, nera e oleata, zincata meccanicamente; altri materiali su richiesta
<b>Numero di Articolo:</b>	esprime la versione con acciaio per Molle, temprato, nero ed oleato
<b>h max.:</b>	massima altezza standard
<b>h min.:</b>	minima dimensione dopo il montaggio in accordo con la norma DIN 267, parte 26
<b>Forza di contatto:</b>	forze di contatto per il test di carico in accordo alla norma DIN 267, parte 26
<b>Forza minima residuale:</b>	forza residua dopo il carico in accordo alla norma DIN 267, parte 26 e seguenti rilevamenti di 20 µm



### Sezione di una Rondella ad altissimo potere bloccante SCHNORR® tipo "HS"

Misura 12 materiale acciaio per Molle =  
Rondella ad altissimo potere bloccante  
HS 12 FSt. Fosfatata ed oleata

### Rondelle ad altissimo potere bloccante SCHNORR tipo "HS" prodotte con C60S (1.1211)

Numero di articolo/ Riferimento d'ordine	Trattamento superficiale	Misure	Dimensioni d'ordine					Forza a contatto	Minima forza residua	Confezione	
			d <sub>1</sub> [mm]	d <sub>2</sub> [mm]	s [mm]	h <sub>min.</sub> [mm]	h <sub>max.</sub> [mm]			F [N]	F [N]
<b>416 320</b> <b>431 510</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	6	6,4	12	1,5	1,64	1,90	10200	4200	1000	0,943
<b>416 520</b> <b>431 520</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	8	8,4	17	2,0	2,10	2,55	18600	7700	500	2,438
<b>423 220</b> <b>431 530</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	10	10,5	21	2,5	2,75	3,15	29600	12400	250	4,915
<b>426 400</b> <b>431 540</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	12	13,0	24	3,0	3,27	3,75	43000	18000	250	7,194
<b>429 320</b> <b>431 550</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	14	15,0	28	3,5	3,80	4,35	59100	25000	100	11,61
<b>430 900</b> <b>431 560</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	16	17,0	30	4,0	4,31	4,95	80900	34000	100	14,5
<b>433 750</b> <b>431 570</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	18	19,0	33	4,5	4,80	5,50	102000	57000	100	19,36
<b>435 320</b> <b>431 580</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	20	21,0	36	5,0	5,30	5,95	130000	73000	50	25,33
<b>436 620</b> <b>431 590</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	22	23,0	40	5,5	5,90	6,70	162000	91000	50	35,07
<b>439 150</b> <b>431 600</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	24	25,0	45	6,0	6,45	7,30	188000	122000	25	50,28
<b>440 100</b> <b>431 610</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	27	28,0	50	6,5	7,00	8,00	246000	161000	20	66,94
<b>442 650</b> <b>431 620</b>	fosfatata, oleata Zn20M + Passivazione	30	31,0	58	7,0	7,65	8,90	300000	196000	-	101

Vi possiamo offrire Rondelle ad altissimo potere bloccante tipo "HS" con una larghezza maggiore su richiesta



Attraverso la nostra  
esperienza troviamo  
soluzioni per raggiungere  
la massima efficienza

Per esempio usando acciai adatti alle vostre specifiche esigenze

## Ingegneria delle molle a tazza

Un impegno costante per la realizzazione di soluzioni personalizzate.

Ci siamo specializzati nello sviluppo di soluzioni su misura insieme ai nostri clienti che si tratti di nuovi campi di applicazione, di maggiori requisiti di qualità ed efficienza o di specifici materiali. Gli ingegneri altamente qualificati che lavorano nel nostro reparto interno di test e sviluppo elaborano, in collaborazione con i clienti, soluzioni ad hoc che soddisfano al 100% i requisiti degli standard qualitativi.

La SCHNORR® realizza, oltre che prodotti standard ad alte prestazioni, molle a tazza speciali di altissima qualità sia in piccoli che in grandi volumi. Le attrezzature per i test di cui disponiamo permettono un analisi totale o a campione dei prodotti in base ai requisiti del cliente e degli standard qualitativi.

Per facilitare questo processo ci avvaliamo della collaborazione di specialisti altamente qualificati e ci serviamo di strumenti di ultima generazione, analisi FEM, processi di produzione specializzati applicati utilizzando gli appositi macchinari, ed ovviamente basandoci sulla nostra centennale esperienza.

### Infiniti campi di applicazione. Di seguito ne elenchiamo alcuni:

- molle speciali per fissaggio a baionetta
- molle a stella per carichi molto bassi
- molle per smorzatori
- molle speciali per motori sportivi
- gabbie di molle e pile di molle • molle per limitatori di pressione
- molle speciali per frizioni
- molle speciali per limitatori di coppia





## Molle ondulate

La SCHNORR GmbH è in grado di fornire molle ondulate sia a disegno sia su specifiche richieste del cliente. Le molle ondulate sono parti piegate o stampate in acciaio per molle, realizzate di solito da semi lavorato piatto (od anche stondato).

In caso di utilizzo statico o medio dinamico le molle ondulate mostrano un alto potenziale „salva spazio“ con riduzioni superiori al 50% nello spazio di alloggiamento. Grazie alla sua particolare geometria ed alla sua funzione, la molla ondulata, presenta un bassissimo rischio di isteresi rispetto ad una molla a tazza. I materiali adatti per la produzione delle molle ondulate sono molteplici.

La SCHNORR GmbH produce molle ondulate nella seguente gamma dimensionale:

- Spessore: 0,25 - 5,00 mm
- Diametro esterno: 5,00 - 250,00 mm
- Diametro interno: 2,00 - 240,00 mm

### Elenchiamo di seguito alcuni esempi di molle ondulate:

- cuscinetti a sfera
- cambi automatici
- dispositivi di trazione/tensione



## Parti stampate / parti trafilete / parti tranciate finemente

Grazie ai nostri impianti e alla nostra esperienza nell'utilizzo degli acciai per molle siamo in grado di produrre qualsiasi genere di parte stampata sia in acciaio per molle sia in altri materiali a delle vostre richieste. Tra queste molle a balestra, molle a lamina e bar springs.

Inoltre siamo in grado di sviluppare e produrre parti trafilete e tranciate finemente in un'ampia gamma di materiali a seconda delle vostre richieste.

Ed ancora altre soluzioni di alta qualità dalla SCHNORR® per voi!!

**Infiniti campi di applicazione. Di seguito elenchiamo alcuni esempi di parti stampate e trafilete:**

- ammortizzatori
- lamine di copertura in acciaio per molle
- scudi termici
- piastre di fissaggio
- altre parti stampate in acciaio per molle
- parti trafilete in acciaio per molle
- parti speciali finemente tranciate
- bar springs





## Rondelle di sicurezza

Oltre alle misure ed ai materiali standard menzionati da pagina 29 a 32 i nostri ingegneri ed i nostri tecnici sono in grado di produrre rondelle di sicurezza di dimensioni e materiali speciali sviluppate in collaborazione con voi .



## Ranelle super-elastiche

Oltre alle DIN 6796 e alle rondelle HS SCHNORR in misure e materiali standard riportati a pagina 34 e 35 sviluppiamo anche ranelle super-elastiche e HS di dimensioni e materiali speciali su richiesta ed in stretta collaborazione con il cliente.



# Materiali

## Materiali standard

### • C60S (1.1211):

La qualità dell'acciaio utilizzato per le Molle è conforme alla norma DIN EN 10132-4. Noi usiamo questa qualità di acciaio esclusivamente per le nostre Rondelle di Sicurezza originali SCHNORR® e per le Rondelle Super Elastiche DIN 6796.

### • C67S (1.1231) und C75S (1.1248):

Questi acciai inossidabili secondo la norma DIN EN 10132-4 sono usati sotto forma di nastro laminato a freddo per Molle a Tazza del gruppo 1 secondo la DIN EN 16983 (precedentemente DIN 2093) a spessore di  $t < 1.25$  mm e per le nostre Molle a Tazza serie "K".

### • 51CrV4 (1.8159):

Questo acciaio in lega di cromo-vanadio usato sotto forma di laminato a freddo (secondo la DIN 10132-4 o secondo la DIN 10089) per Molle a Tazza di spessore tra 1.25 a 6 mm. Normalmente questo acciaio viene forgiato (secondo la DIN EN 10254) ed impiegato con Molle più spesse di 6 mm.

## Materiali speciali per sollecitazioni particolari

Esigenze particolari, come corrosione o temperature elevate ed altri ambienti aggressivi, possono rendere necessario l'utilizzo di materiali speciali. In generale, la resistenza a trazione di questi materiali non raggiunge i valori dei normali acciai per le Molle, quindi, quando si progetta una Molla, bisognerà valutare la possibilità di calcolare una minore altezza di coniatura a parità di dimensioni della Molla e quindi un carico inferiore.

## Materiali resistenti alla corrosione

### • X10 CrNi 18-8 (1.4310):

Questo acciaio in lega cromo-nichel secondo DIN EN 101510 è il materiale più usato per le Molle di spessore superiori a  $t=3.0$  mm. Sfortunatamente questo materiale non può essere adatto in campi completamente amagnetici, in quanto la formatura a freddo lo rende leggermente magnetizzato.

### • X7 CrNiAI 17-7 (1.4568):

Questo acciaio prodotto secondo la DIN 10151 è usato per Molle con struttura austenitico-ferritica può essere sottoposto ad indurimento per invecchiamento per spessori superiori a 2.5 mm. La formatura a freddo lo rende leggermente magnetizzato.

### • X5 CrNiMo 17-12-2 (1.4401):

Con questo acciaio, conforme alla DIN EN 10151, la resistenza è leggermente più bassa rispetto ai due precedenti. Offre massima resistenza e minore magnetizzabilità. È difficile reperire piccoli quantitativi di questo materiale ed è scarsamente usato.

## Acciai per temperature più elevate

### • X22 CrMoV 12-1 (1.4923):

Questo acciaio di lega bonificato al cromo-molibdeno-vanadio secondo la DIN EN 10269 ha dato ottimi risultati per l'uso delle Molle a Tazza resistenti alle alte temperature.

### • X39 CrMo 17-1 (1.4122):

Si tratta di un acciaio in una lega di cromo-molibdeno secondo la DIN EN 10088-2 che può essere sottoposto a bonifica. Questo materiale ha dato ottimi risultati per l'uso delle Molle a Tazza resistenti alle alte temperature.

Entrambi i materiali sopra menzionati non sono considerati resistenti alla corrosione.

## Materiale amagnetico e resistente alla corrosione

### • CuSn 8 (2.1030):

Il bronzo secondo DIN EN 1654 è una lega di rame e stagno che prende le sue caratteristiche di elasticità dalla foratura a freddo. I valori di resistenza e i carichi delle Molle che ne derivano sono considerevolmente inferiori rispetto ai materiali standard.

### • CuBe 2 (2.1247):

Il rame berillio secondo la norma DIN EN 1654 è un materiale adeguato per la produzione di Molle a Tazza ed adatto per le temperature estremamente basse che arrivano a sfiorare lo zero assoluto.

Queste leghe di rame sono assolutamente anti-magnetiche ed hanno un'ottima conducibilità elettrica. Sono inoltre considerevolmente resistenti alla corrosione dovute a molti elementi.

## Materiali resistenti alle alte temperature con una buona resistenza alla corrosione

A causa della loro composizione, queste leghe a base di nichel presentano un'eccellente resistenza a numerosi agenti. Sfortunatamente sono costose e spesso difficili da reperire. Questi materiali sono usati in condizioni estreme: una potenziale rottura sotto carico potrebbe causare perdita di altezza o forza della Molla a Tazza. La rottura può essere conseguenza della alta temperatura, del tempo operativo e del carico. Una Molla a Tazza può essere usata ad alte temperature in funzione di un carico basso o un ciclo di lavoro breve. Altrimenti non potrebbe garantirsi il carico. I valori espressi sulla tavola dei materiali devono quindi considerarsi indicativi.

### • NiCr 20 Co 18 Ti (NIMONIC 90) (2.4632):

Questa lega di nichel-cromo-cobalto ha una buona resistenza alle alte temperature, in caso di dimensionamento adeguato, può essere utilizzata ad alte temperature.

### • NiCr 15 Fe 7 TiAl (INCONEL X 750)(2.4669) e NiCr 19

### NbMo (INCONEL 718) (2.4668):

Queste leghe di nichel/cromo sono prive di cobalto e per questa ragione sono spesso impiegate per tecnologie nei reattori nucleari.

Siamo in grado di lavorare materiali diversi da quelli elencati. In caso di richieste particolari vi preghiamo di contattarci.

**Tipi di materiale – tabella riassuntiva**

Sigla	AISI ASTM	Numero di materiale	Norma di riferimento	Composizione chimica in percentuale sul peso								
				C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr			
<b>Acciai per applicazioni normali</b>												
<b>Materiali standard</b>												
C 60S	1060	1.1211	DIN EN 10132-4	0,57...0,65	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	max. 0,40			
C 67S	1070	1.1231	DIN EN 10132-4	0,65...0,73	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	max. 0,40			
C 75S	1078	1.1248	DIN EN 10132-4	0,70...0,80	0,15...0,35	0,60...0,90	0,025	0,025	max. 0,40			
51 CrV 4	6150	1.8159	DIN EN 10132-4	0,47...0,55	max. 0,40	0,70...1,10	0,025	0,025	0,90...1,20			
<b>Acciai per applicazioni particolari</b>												
<b>Acciai resistenti alla corrosione</b>												
X 10 CrNi 18-8	301	1.4310	DIN EN 10151	0,05...0,15	max. 2,0	max. 2,0	0,045	0,015	16,0...19,0			
X 7 CrNiAl 17-7	631	1.4568	DIN EN 10151	max. 0,09	max. 0,7	max. 1,0	0,040	0,015	16,0...18,0			
X 5 CrNiMo 17-12-2	316	1.4401	DIN EN 10151	max. 0,07	max. 1,0	max. 2,0	0,045	0,015	16,5...18,5			
X 5 CrNi 18-10	304	1.4301	DIN EN 10151	max. 0,07	max. 1,0	max. 2,0	0,045	0,015	17,5...19,5			
<b>Acciai resistenti alle temperature</b>												
X 22 CrMoV 12-1	-	1.4923	DIN EN 10269	0,18...0,24	max. 0,5	0,40...0,90	0,025	0,015	11,0...12,5			
X 39 CrMo 17-1	-	1.4122	DIN EN 10088-1	0,33...0,45	max. 1,0	max. 1,5	0,040	0,03	15,5...17,5			
<b>Leghe al rame</b>				<b>Sn</b>	<b>P</b>	<b>Be</b>	<b>Ni + Co</b>	<b>Cu</b>				
CuSn 8	-	2.1030	DIN EN 1654	7,5...8,5	0,01...0,4	-	-	Rest				
CuBe 2	-	2.1247	DIN EN 1654	-	-	1,8...2,1	max. 0,3	Rest				
<b>Leghe al nickel e cobalto</b>				<b>Ni</b>	<b>Cr</b>	<b>Co</b>	<b>Ti</b>	<b>Al</b>	<b>C</b>			
NiCr 20 Co 18 Ti	HEV6	2.4632 / 2.4969	DIN EN 10302	Rest	18,0...21,0	15,0...21,0	2,0...3,0	1,0...2,0	0,13 max			
(Nimonic 90)	5829C (AMS)											
NiCr 15 Fe 7 Ti Al	688	2.4669	DIN EN 10302	70,0 min.	14,0...17,0	1,0 max.	2,25...2,75	0,40...1,00	0,08 max.			
(Inconel X 750)	5542L (AMS)											
NiCr 19 NbMo	5596J (AMS)	2.4668	DIN EN 10302	50,0...55,0	17,0...21,0	1,0 max.	0,70...1,15	0,3...0,7	0,02...0,08			
(Inconel 718)												
<b>Leghe al nickel e cobalto (segue)</b>				<b>S</b>	<b>P</b>	<b>B</b>	<b>Nb + Ta</b>	<b>Mo</b>	<b>W</b>			
NiCr 20 Co 18 Ti	HEV6	2.4632 / 2.4969		0,015 max.	0,03 max.	0,02 max.	-	-	-			
(Nimonic 90)	5829C (AMS)											
NiCr 15 Fe 7 Ti Al	688	2.4669		0,015 max.	0,02 max.	-	0,7...1,2	-	-			
(Inconel X 750)	5542L (AMS)											
NiCr 19 NbMo	5596J (AMS)	2.4668		0,015 max.	0,015 max.	0,006 max.	4,8...5,5	2,8...3,3				
(Inconel 718)												

					Proprietà fisiche e meccaniche			
V	Mo	Ni		N	Modulo di Elasticità kN/mm <sup>2</sup>	Temperatura di lavoro C°	Disponibilità di spessore mm	Reperibilità
-	max. 0,10	max. 0,40			206	-20...+100	0,2...7,0	Facile
-	max. 0,10	max. 0,40			206		0,1...2,5	Facile
-	max. 0,10	max. 0,40			206	-20...+100	0,1...1,5	Facile
0,10...0,25	max. 0,10	max. 0,40			206	-50...+200	0,3...80	Facile
-	max. 0,8	6,0...9,5		-	190	-200...+200	0,2...2,5	Facile
-	-	6,5...7,8		-	195	-200...+300	0,2...4,0	Estremamente difficoltosa
-	2,0...2,5	10,0...13,0		max. 0,11	180	-200...+200	0,2...1,6	Difficoltosa
-	-	8,0...10,5		max. 0,11	185	-200...+200	0,2...1,6	Estremamente difficoltosa
0,25...0,35	0,80...1,20	0,30...0,80			216	-50...+500	1,5...20	Facile*
-	0,80...1,30	max. 1,0			215	-50...+400	0,3...6,0	Facile*
					115	-50...+100	0,1...6,0	Facile
					135	-260...+200	0,1...2,5	Facile
Si	Mn	Fe	Cu	Zr				
1,0 max.	1,0 max.	1,5 max.	0,2 max.	0,15 max.	220	-200...+700	bis 6,35	Difficoltosa*
0,50 max.	1,0 max.	5,0...9,0	0,5 max.	-	214	-200...+600	bis 6,35	Difficoltosa*
0,35 max.	0,35 max.	Rest	0,2 max.	-	199	-200...+600	bis 6,35	Difficoltosa*

In riferimento alla temperatura massima indicata bisogna prendere in considerazione che la dimensione della Molla dipende dai moduli di elasticità e dalle temperature operative. Si deve inoltre tenere presente che, aumentando la temperatura, il modulo di elasticità della resistenza della Molla diminuisce. La temperatura di lavoro e lo spessore deve servire come valore puramente indicativo. È possibile che i dati riportati siano diversi dalle Norme. In caso di domande, non esitate a contattarci.

\* Vi preghiamo di prender nota dei quantitativi minimi d'acquisto per questi materiali

## Trattamenti superficiali

### Protezioni per la corrosione

Nella maggior parte dei casi le Molle a Tazza sono soggette alla corrosione. L'acciaio delle Molle, quando usato per gli ambienti esterni, è costantemente attaccato da agenti atmosferici quali condensa, pioggia, acqua dolce e salata.

Queste condizioni si possono trovare nell'industria dell'automotive, negli impianti, nel campo alimentare, elettrodomestici (come ad esempio lavatrici), nella costruzione dei ponti, nell'industria aerospaziale e in svariati altri ambiti.

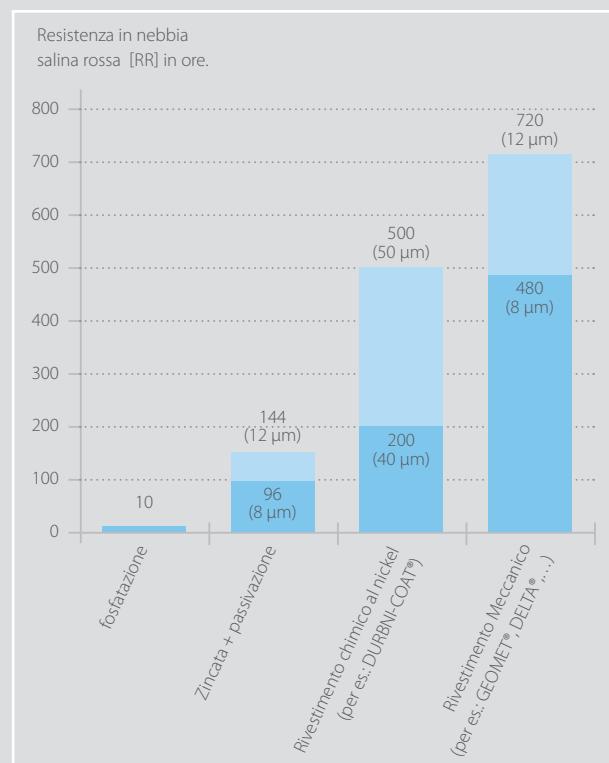
Concentrazioni acquose contenenti cloruro e acidi potrebbero venire in contatto con le Molle a Tazza.

Il materiale standard potrebbe non riuscire a svolgere una sufficientemente efficace azione anti-corrosiva.

Per questo motivo, le Molle a Tazza prodotte con acciaio standard devono essere protette dagli agenti corrosivi con l'ausilio di trattamenti superficiali.

I criteri stabiliti nella seguente tabella intendono aiutare i nostri Clienti a trovare una protezione che sia adatta al tipo di applicazione richiesta.

### Test in nebbia salina in accordo con la DIN EN ISO 9227



Trattamenti superficiali**	Spessore piattello (µm)	Dimensioni in (mm)	Test in nebbia salina in accordo DIN 9227 in ore*	Resistenza alla temperatura*	Uso in acqua di mare	Uniformità del rivestimento	Resistenza alla corrosione atmosferica	Coefficiente di attrito	DIN	Altri Standards	Standard di clienti e di settore	
<b>Fosfatazione</b>	8 - 10	De < 600	10	RT	-	+	-	-	N	DIN EN 12476	DIN EN 12476	BOSCH, MIL, DBL
<b>Zincata + passivazione</b>	8 - 12	Ø 10-125 problematico: < Ø 10 e molto sottili Molle a Tazza	96 - 144	150	-	-	o	o	J	DIN EN ISO 12683, DIN 50961	DIN EN ISO 12683, ASTM B 695-04	
<b>Rivestimento chimico al nickel</b>	40 - 50	De < 1000	200 - 500	155	-	+	o	o	J	DIN EN ISO 4527	DIN EN ISO 4527	
<b>Rivestimento Meccanico</b>	8 - 10	De < 1000 problematico: < Ø 10 e molto sottili Molle a Tazza	480 - 720	250 - 300	+	+	+	+	J	DIN EN ISO 10683	DIN EN ISO 10683, ASTM F 1136, MIL, DIN EN 13858	tutti i più diffusi standard dell'automotive, VDA 235-104

Alto (+); medio (o); basso (-)

\*In caso di esigenze di resistenza particolari offriamo rivestimenti superficiali maggiori

\*\*Interpellateci in caso di diverse esigenze



## Coppie di serraggio per rondelle di sicurezza originali SCHNORR®

### La tabella è valida per:

- Viti senza testa con filettature metriche standard a norma DIN ISO 262
- Dimensioni della testa delle viti esagonali a norma DIN EN ISO 4014-4018
- Viti con esagono incassato secondo la DIN 348000
- Viti a testa cilindrica a norma DIN EN ISO 4762 a foro „medio“ a norma DIN EN 20273

Per ottenere la stessa forza iniziale utilizzando una rondella di sicurezza SCHNORR tipo „S“ è necessario che la coppia sia maggiore (+ 10%) rispetto a quella di una vite sprovvista di sistema di sicurezza bloccaggio (vedi tabella)

Lo stesso vale per le rondelle di sicurezza Schnorr tipo „VS“

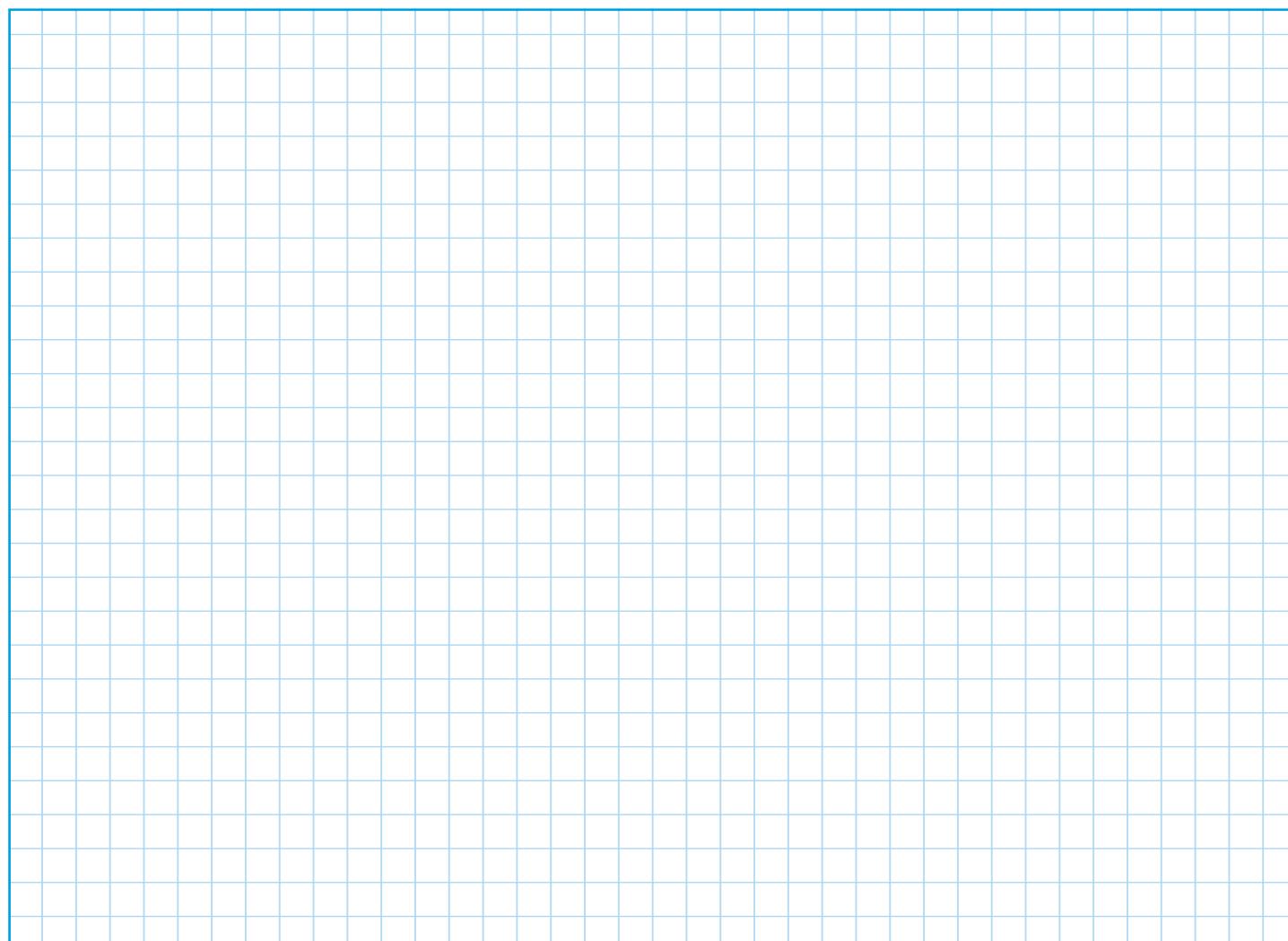
Per informazioni più dettagliate riguardanti forze di precarico e coppie di serraggio si prega di consultare anche la VDI 2230.

Diametro nominale della vite	Coppie di serraggio (Nm)	
	8,8	10,9
M 4	3,6	5,3
M 5	7,2	10,5
M 6	12,4	18,2
M 7	20,6	30,3
M 8	30,0	44,1
M 10	59,4	86,9
M 12	102,3	150,7
M 14	162,8	239,8
M 16	253,0	371,8
M 18	361,9	515,9
M 20	510,4	727,1
M 22	697,4	994,4
M 24	877,8	1249,6
M 27	1293,6	1841,4
M 30	1756,7	2501,4
M 33	2377,1	3385,8
M 36	3055,8	4352,7

I dati forniti non sono vincolanti

### Nota

**SCHNORR®**  
DISC SPRING ENGINEERING



## Diagramma di calcolo delle mozze a tazza

1. Applicazione:

2. Finalità:

Molla a tazza singola     Pila di molle a tazza [ \_\_\_\_ pacchi contrapposti | \_\_\_\_ -molle in parallelo sovrapposte]

### 3. dimensioni delle molle a tazza ( minimo/ massimo):

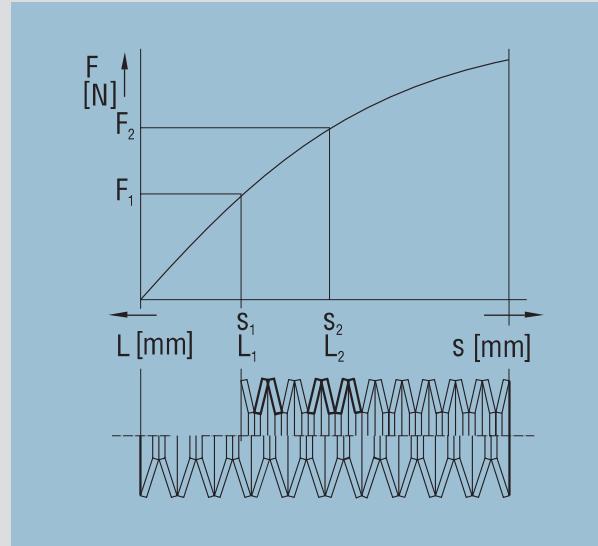
Diametro esterno  $D_e$  =  mm

Diametro interno  $D_i$  =  mm

Spessore  $t$  =  mm

Spessore ridotto  $t'$  =  mm

Altezza totale  $l_o$  =  mm



### 4. Spazio di alloggiamento ( De massimo, Di minimo e lunghezza massima):

Diametro esterno  $D_e$  =  mm

Diametro interno  $D_i$  =  mm

Lunghezza  $L$  =  mm

### 5. Carichi e corse:

Altezza di montaggio

$L_1$  =  mm

$L_2$  =  mm

$L_3$  =  mm

Corsa

$s_1$  =  mm

$s_2$  =  mm

$s_3$  =  mm

Forza

$F_1$  =  mm

$F_2$  =  mm

$F_3$  =  mm

Curva  $\Delta s$  ( $L_1-L_n$ )

$L_1-L_2$  =  mm

$L_1-L_3$  =  mm

6. Tipo di carico  statico  dinamico

7. Andamento del carico  a scatti  sinusoidale

8. Numero di cicli richiesti/ alternanze desiderate:

9. Temperatura di esercizio ( sulla molla):  °C

10. Guida  interna  esterna

11. Posizione della molla o della pila:  verticale  orizzontale

12. E' richiesta una particolare protezione contro la corrosione?  no  si

13. Sostanza corrosiva:

14. Osservazioni:

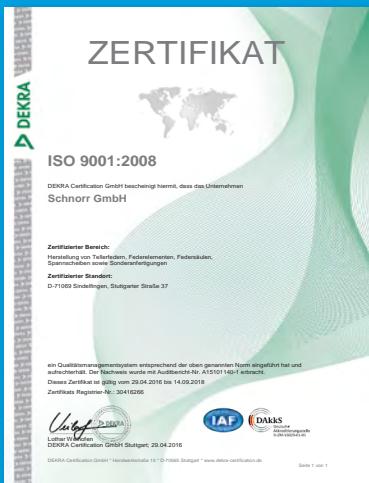
15. Consumo annuo stimato:

Incaricato:

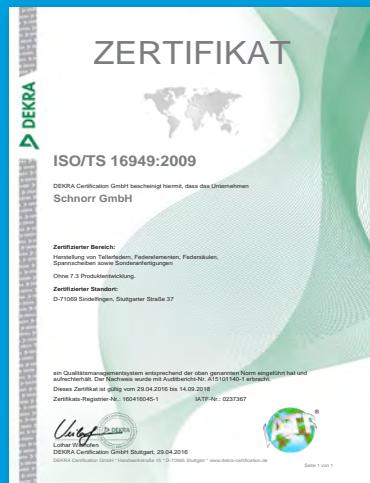
Telefono:

Email:

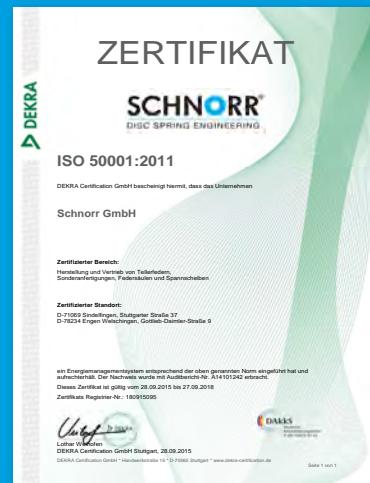
Firma e timbro dell'azienda



Azienda certificata  
ISO 9001-2008



Azienda certificata  
ISO/TS 16949:2009



Azienda certificata  
ISO 50001:2011



## SCHNORR GmbH

Casella Postale 60 01 62  
71050 Sindelfingen  
Germania  
Stuttgarter Straße 37  
71069 Sindelfingen  
Germania

Tel.: +49 (0)7031 302-0  
Fax: +49 (0)7031 38 26 00  
mail@schnorr.de  
www.schnorr.de



**SCHNORR®**  
DISC SPRING ENGINEERING