

## Sintesi

- I cuscinetti a rulli conici vengono utilizzati, tra l'altro, nei cuscinetti ruota
- Supportano una combinazione di carichi radiali e assiali monodirezionali
- Assorbono carichi elevati, ma allo stesso tempo sono caratterizzati da un elevato attrito
- I corpi volventi possono essere prodotti con profilo bombato (modifica) per ridurre le sollecitazioni di contatto alle estremità
- Possono essere accoppiati e persino utilizzati su quattro file
- Codice cuscinetto: 3. Cuscinetti a rulli conici accoppiati: 4

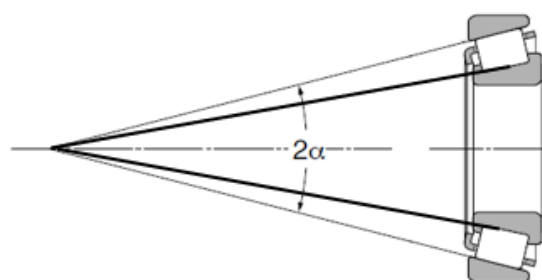
## Caratteristiche dei cuscinetti a rulli conici



*Esempio di un cuscinetto a rulli conici NTN.*

Come suggerisce il nome, i cuscinetti a rulli conici sono cuscinetti a rulli, dove il termine "conico" si ispira alla forma dei rulli. Essi vengono utilizzati, tra l'altro, nei macchinari edili o agricoli, nella costruzione di veicoli, ad esempio nei cuscinetti ruote, ma anche nell'ingegneria meccanica in generale.

Nei cuscinetti a rulli conici, l'**anello interno**, l'**anello esterno** e i **corpi volventi** sono disposti in modo tale da formare un angolo che interseca l'asse dell'albero nello stesso punto. Questa disposizione inclinata produce una **forza assiale** e i corpi volventi teoricamente rotolano senza componenti di



attrito radente. I cuscinetti a rulli conici offrono un vantaggio atipico rispetto ai cuscinetti a rulli in generale, in quanto possono supportare una combinazione di carichi radiali e assiali monodirezionali, sebbene sia necessario prestare attenzione a non applicare al cuscinetto un carico esclusivamente assiale.

*I punti di [allineamento](#) conico dell'anello interno ed esterno nonché dei corpi volventi (rulli), hanno un punto di intersezione comune.*

Poiché l'[angolo di contatto](#) dei cuscinetti a rulli conici può essere specificato individualmente, essi possono supportare diverse combinazioni di carico radiale-assiale. Supportano carichi elevati e vengono solitamente utilizzati in coppie, nel qual caso il gioco o il [precarico](#) del cuscinetto possono essere regolati a seconda delle esigenze.

Rispetto ai [cuscinetti a sfere](#), ma anche ai [cuscinetti a rulli cilindrici](#), i cuscinetti a rulli conici hanno [velocità](#) limite inferiori, poiché sul bordino si verifica un attrito aggiuntivo a causa della progettazione e dell'utilizzo di un [precarico](#). Inoltre, a causa dell'elevato attrito i cuscinetti a rulli conici richiedono una maggiore [lubrificazione](#) rispetto alle altre tipologie di cuscinetti; pertanto, di solito viene utilizzata una complessa [lubrificazione](#) a olio. Sono anche caratterizzati da manipolazione e montaggio difficoltosi e relativamente costosi.

Senza entrare troppo nel dettaglio, va detto che per i cuscinetti a rulli conici esistono tre diversi sistemi di marcatura con strutture diverse. Oltre alle dimensioni metriche (Europa e Asia) e in pollici (USA), esiste la serie J, che è un mix degli altri due sistemi. Nel sistema metrico, i cuscinetti a rulli conici possono essere identificati dalla [designazione del cuscinetto](#) che inizia con 3. Come per altre tipologie di [cuscinetti volventi](#), i dati successivi riportano le informazioni sulla serie di larghezza e diametro, nonché sull'alesaggio. Le gabbie utilizzate nei cuscinetti a rulli conici sono principalmente progettate in lamiera d'acciaio, ma vengono utilizzate anche gabbie in plastica, soprattutto nei cuscinetti a rulli conici di piccole dimensioni. Questi ultimi vengono talvolta utilizzati nell'industria automobilistica. I cuscinetti a rulli conici di grandi dimensioni, invece, hanno solitamente gabbie in ottone.

Serie di cuscinetti	Gabbia in lamiera d'acciaio, centrata sui rulli	Gabbia massiccia in acciaio, centrata sui rulli
329...X	Fino a 80	Da 84
329...	Fino a 80	Da 84
320 X	Fino a 64	---
320...	Fino a 68 (tranne 64)	64, da 72
330...	Tutte	---
331...	Tutte	---
302...	Fino a 52	56-64
322...	Fino a 52, 60	Da 56 (tranne 60)
332...	Tutte	---
303...	02-38	Da 40
303...D	Fino a 24, 28	26, da 30
313...X	Fino a 24, 28	26, da 30
323...	Fino a 40	36, da 44

*Le gabbie utilizzate nei cuscinetti a rulli conici sono solitamente centrate sui corpi volventi.*

## Disallineamento dei cuscinetti a rulli conici

Altro punto importante è sapere in che misura i cuscinetti a rulli conici possono essere soggetti a disallineamento, ovvero quanto l'angolo tra il cuscinetto e l'albero o l'alloggiamento può deviare da un angolo retto. Il disallineamento consentito dipende anche dalla disposizione dei cuscinetti. I cuscinetti a rulli sono generalmente molto sensibili al disallineamento perché i corpi volventi sono soggetti a carichi estremi in un punto, mentre l'area in un altro punto rimane completamente scarica. In questo contesto è opportuno menzionare il termine "corpo volvente", inteso a significare che il corpo volvente ha una profilo ottimizzato per ottenere una distribuzione più equilibrata della forza su tutta la sua lunghezza.

Disposizione dei cuscinetti	Disallineamento massimo consentito
Singolo	0,0005 rad (0°1'43")
Dorso-dorso Disposizione (a O)	0,0005 rad (0°1'43")
Faccia-faccia Disposizione (a X)	0,0010 rad (0°3'26")

*I cuscinetti con disposizione a X (faccia-faccia) sono adatti per i disallineamenti più elevati.*

## Bombatura

Per **bombatura** si intende una modifica dei corpi volventi con l'obiettivo di ridurre al minimo le sollecitazioni nell'area del bordo. Esistono diversi approcci per profilare i corpi volventi, lavorando con funzioni logaritmiche, ma anche con più raggi lungo il profilo. Oltre ai corpi volventi, anche le piste di rotolamento dei cuscinetti a rulli conici possono eventualmente essere profilate.

## Gabbia

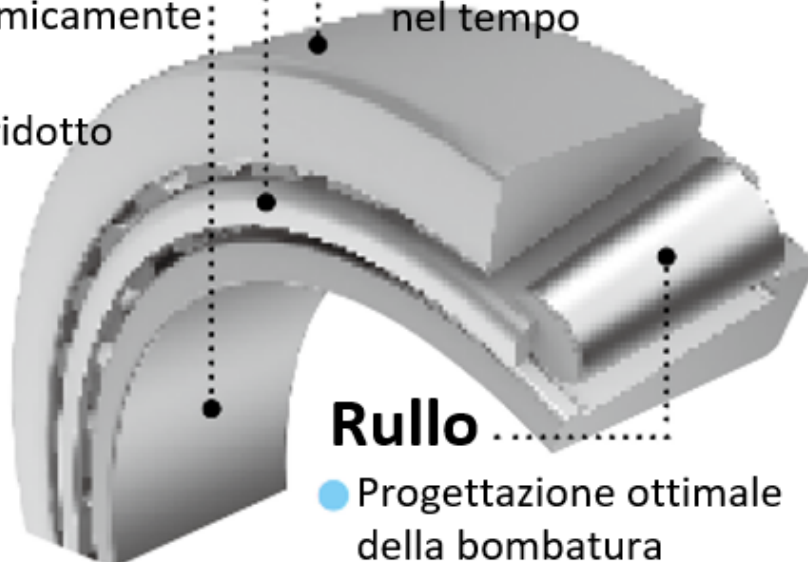
- Gabbia centrata sui rulli

## Anello interno

- Acciaio per cuscinetti stabilizzato termicamente
- Cambiamento dimensionale ridotto nel tempo
- Progettazione ottimale della flangia

## Anello esterno

- Acciaio per cuscinetti stabilizzato termicamente
- Cambiamento dimensionale ridotto nel tempo



*Profilo di un corpo volvente ottimizzato mediante bombatura.*



*Cuscinetto a rulli conici con corpi volventi montati con disposizione a O.*

## Cuscinetti a rulli conici a due corone

Vediamo ora due tipologie speciali di cuscinetti a rulli conici. Come nel caso dei cuscinetti a sfere a contatto obliquo, è possibile accoppiare tra loro due cuscinetti a rulli conici. Nei cuscinetti a rulli conici, i cuscinetti a due corone non sono contrassegnati con un 3, ma con un 4. Essi possono supportare forze in entrambe le direzioni assiali, con i corpi volventi montati nella disposizione a O (dorso-dorso) o nella disposizione a X (faccia-faccia).

## Cuscinetti a rulli conici a quattro corone

Come per i [cuscinetti a rulli cilindrici](#), esistono anche cuscinetti a rulli conici a quattro corone. Questi hanno la denominazione del cuscinetto E e sono costituiti da due anelli interni a due corone e due anelli esterni a due corone. I cuscinetti a quattro corone vengono utilizzati principalmente in applicazioni con carichi estremamente elevati, dove un cuscinetto a una corona sarebbe già da tempo sovraccarico.



*Versione XXL di cuscinetti a rulli conici utilizzata, ad esempio, nei cuscinetti delle ruote dei treni.*

I cuscinetti a rulli conici presentano quindi numerosi vantaggi e sono disponibili in un'ampia varietà di design. Per saperne di più su altri tipi di cuscinetti volventi, sono disponibili ulteriori informazioni anche sui [cuscinetti a rullini](#), [cuscinetti a rulli cilindrici](#) o [cuscinetti orientabili a rulli](#) su [conoscenzacuscinetti.it](http://conoscenzacuscinetti.it).

## Altri temi interessanti:

### Disposizione a O, X e tandem

Se avete già letto i capitoli sui cuscinetti a sfere a contatto obliquo o sui cuscinetti a rulli conici, siete certamente già entrati in contatto...

[Continua a leggere »](#)

### Gioco del cuscinetto, gioco di funzionamento e precarico

Gioco del cuscinetto e [gioco di funzionamento](#), non sono la stessa cosa? E il precarico, l'ho già sentito, ma cosa sarebbe?! Come posso calcolare tutti...

[Continua a leggere »](#)

### Lubrificazione

Niente funziona senza lubrificazione: ogni cuscinetto funziona con lubrificazione a grasso o olio; ed è il prerequisito fondamentale per evitare il contatto metallico dei componenti...

[Continua a leggere »](#)

### Punti di contatto puntuale e lineare

Cosa si intende per "contatto puntuale e lineare"? Avete forse già sentito dire che i cuscinetti volventi possono essere suddivisi in due tipologie. La suddivisione...

[Continua a leggere »](#)

### Struttura e funzione

Componenti dei cuscinetti volventi Le basi della tecnologia dei cuscinetti volventi comprendono la struttura e il funzionamento dei cuscinetti volventi. Per iniziare con calma, imparerete...

[Continua a leggere »](#)

### Tipologie di cuscinetti volventi

Dopo la lettura del nostro articolo in merito alle nozioni di base sui cuscinetti volventi, si comprende che i cuscinetti volventi sono sostanzialmente divisi in...

[Continua a leggere »](#)