



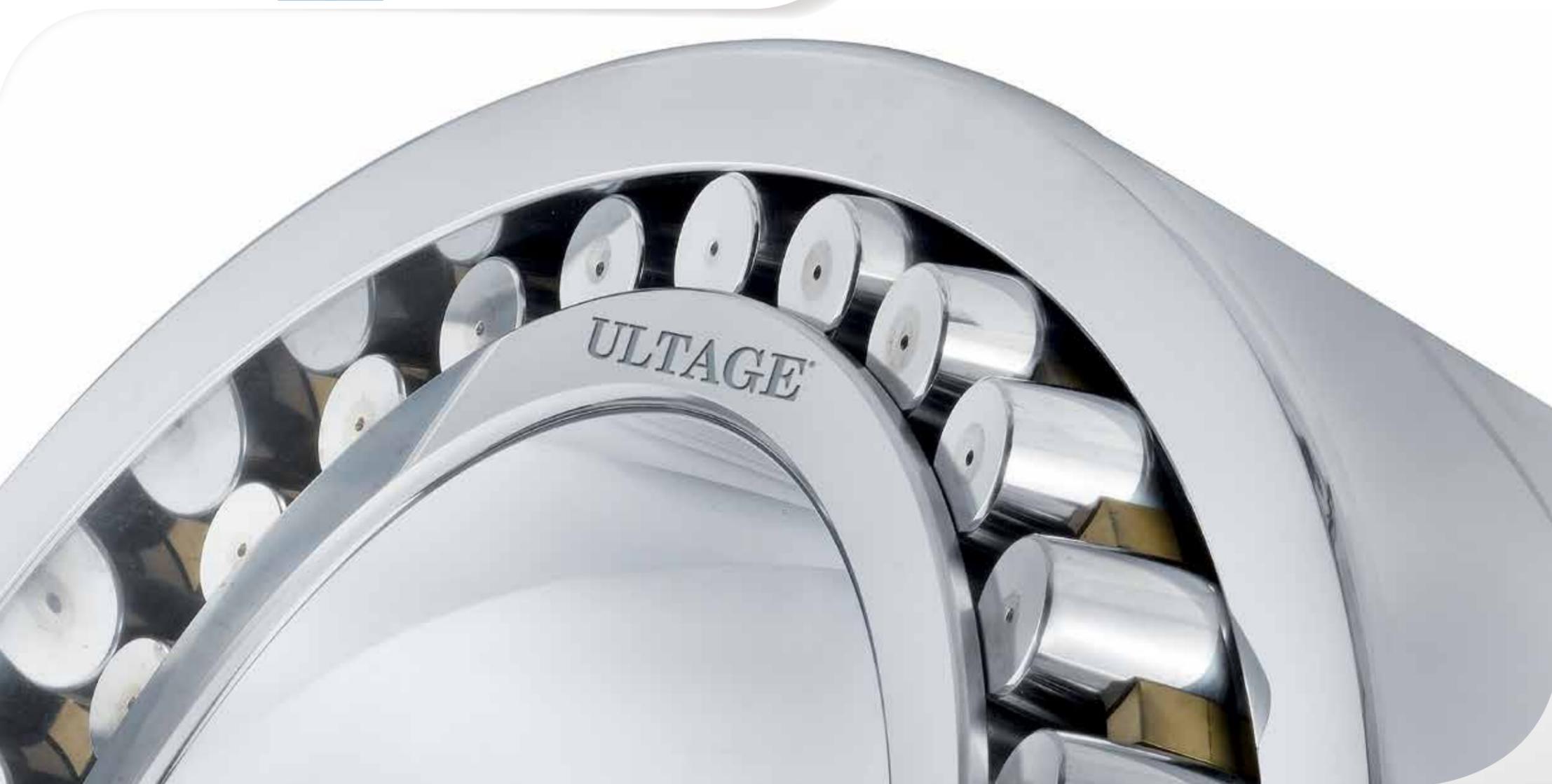
# CUSCINETTI ORIENTABILI A RULLI

**ULTAGE®**



**ULTAGE**

<b>Parte 1</b> NTN-SNR ULTAGE. I fondamentali	02
• NTN-SNR ROULEMENTS. L'esperienza di un produttore, la dimensione di un leader	04
• Cuscinetti orientabili a rulli ULTAGE: il concetto di prestazioni allo stato dell'arte	06
• ULTAGE, la Vostra soddisfazione prima di tutto	08
• La gamma di cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR	09
<b>Parte 2</b> Caratteristiche della Serie ULTAGE	11
• Ricerca & Sviluppo	12
• Tipologie di gabbie	13
• Massimizzazione delle capacità di carico	15
• Riduzione dell'attrito	15
• Ottimizzazione delle velocità operative	15
• Ottimizzazione degli acciai	16
• Trattamenti termici e temperature	16
• Produzione controllata	17
• Ottimizzazione della progettazione per una migliore lubrificazione	17
• Qualità: una visione condivisa	17
<b>Parte 3</b> ULTAGE: le prestazioni per le Vostre applicazioni	19
• Le Vostre esigenze sono le nostre soluzioni	20
• NTN-SNR ULTAGE per applicazioni con vibrazioni elevate: Serie EF800	22
• NTN-SNR ULTAGE per ambienti difficili: Serie EE con tenute stagne	25
• Lubrificazione solida o lubrificazione a vita	27
• Cuscinetti ad elevata silenziosità	28
• Trattamento speciale per applicazioni con lubrificazione limite o in ambienti contaminati	28
• Cuscinetti con gabbie in acciaio rinforzato	29
<b>Parte 4</b> Raccomandazioni tecniche	31
• Durata di vita nominale	32
• Durata di vita nominale corretta	33
• Metodo di determinazione del fattore $a_{iso}$ (norma ISO 281)	34
• Determinazione della viscosità minima	36
• Velocità	36
• Lubrificazione	39
• Montaggio e smontaggio	44
<b>Parte 5</b> Dati tecnici dei cuscinetti orientabili a rulli	51
• Informazioni generali	52
• Designazione dei cuscinetti: prefissi e suffissi	55
• Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli	56
• Tabelle dimensionali delle bussole di montaggio	72
<b>Parte 6</b> Supporti per cuscinetti orientabili a rulli	79
<b>Parte 7</b> Servizi Experts&Tools	83
• Strumenti di montaggio e smontaggio	84
• Lub'solutions	85
• Servizi	86



## Parte 1

### NTN-SNR ULTAGE. I fondamentali

- NTN-SNR ROULEMENTS. L'esperienza di un produttore, la dimensione di un leader ..... 04
- I cuscinetti orientabili a rulli ULTAGE: il concetto di prestazioni allo stato dell'arte ..... 06
- ULTAGE, la Vostra soddisfazione prima di tutto ..... 08
- La gamma di cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ..... 09

## NTN-SNR ROULEMENTS

L'esperienza di un produttore, la dimensione di un leader

Filiale europea di NTN Corporation, 3° gruppo costruttore di cuscinetti a livello mondiale, NTN-SNR ROULEMENTS è specializzata nella progettazione, nello sviluppo e nella produzione di sistemi di rotazione e di guida ad elevate prestazioni. Protagonista riconosciuto fra i maggiori committenti nel settore industriale, NTN-SNR ROULEMENTS si onora di rispettare fin dalla prima ora l'impegno preso: mettere il meglio della propria tecnologia al servizio delle Vostre applicazioni.



## Un'offerta che evolve con e per Voi

Con una forte presenza sui mercati dell'industria, dell'automobile e dell'aeronautica, NTN-SNR non si accontenta di proporre la più ampia gamma del mercato, sia in primo montaggio come in ricambi, dalla gamma standard alle soluzioni da specialista. Guidati da un forte senso di innovazione e da una attenzione costante per la qualità totale, ci sforziamo ogni giorno per migliorare le prestazioni dei nostri cuscinetti e per anticipare le Vostre esigenze future.

Più compatti, più leggeri, più economici, più affidabili, con maggiori prestazioni e più rispettosi dell'ambiente, i nostri prodotti contengono tutta l'ingegnosità che comprende la loro progettazione e tutto il rigore che guida la loro produzione, per soddisfare tutte le Vostre richieste, dalle più correnti alle più specifiche e per raggiungere i Vostri obiettivi economici ed ecologici.

## Presenza mondiale e vicinanza costante

Con un centinaio di siti in tutto il mondo, tutti caratterizzati dallo stesso livello di eccellenza, i nostri team intervengono ovunque al Vostro fianco, con la garanzia di proporVi ovunque la stessa qualità di offerta e di servizi. Presenti per le Vostre esigenze, formati e sperimentati alle Vostre priorità e nelle Vostre stesse attività, i nostri team si impegnano nello sviluppo di prodotti e soluzioni che tengano conto delle Vostre esigenze e dei Vostri requisiti. Pronti ad intervenire, i nostri team mettono le proprie competenze al servizio dei Vostri obiettivi ed il proprio impegno per garantirVi massima soddisfazione.

## Innovazione come valore fondamentale

- Più del 5% del nostro fatturato è investito ogni anno in Ricerca e Sviluppo,
- Un centro R&D composto da oltre 400 tecnici, che ogni giorno esplora e investe in ogni settore,
- Un centro tecnico dotato di laboratori,
- Un centro tecnico per lo sviluppo della mecatronica,
- Un centro prova con oltre 200 banchi

... L'innovazione ed il progresso non sono semplici dichiarazioni d'intento, ma priorità applicate al quotidiano nei nostri laboratori per progettare il cuscinetto che risponda alle Vostre future esigenze.



## L'ambiente come tema prioritario

La tutela dell'ambiente costituisce un principio fondamentale per la nostra azienda. Questa grande problematica universale è applicata in tutte le fasi della sua attività e sostenuto da tutto il personale.

Dal punto di vista dei **prodotti**, il nostro impegno mira a ridurre il Vostro conto energetico e la Vostra impronta ecologica:

- con un lavoro specifico realizzato su cuscinetti eco-compatibili che richiedono un minore consumo energetico. L'obiettivo? Ridurre la coppia di attrito per ruotare più facilmente e ridurre così le emissioni di CO2 ed il consumo di energia.

- nello sviluppo di soluzioni per clienti che operano nel settore delle energie rinnovabili, quali l'energia solare ed eolica.

Dal punto di vista della **produzione**, miglioriamo costantemente i nostri processi industriali:

- evoluzione degli stabilimenti di produzione per ridurre il consumo di energia, di acqua e di prodotti chimici,
- politica di gestione dei rifiuti e delle emissioni degli inquinanti atmosferici

... Nei nostri stabilimenti di produzione, tutti certificati ISO 14001, nulla è lasciato al caso.



## Cuscinetti orientabili a rulli Serie ULTAGE

Il concetto di prestazioni allo stato dell'arte

PREMIER, la generazione precedente di cuscinetti orientabili a rulli, utilizzata ed acclamata nel mondo intero, ha dato prova delle proprie elevate prestazioni, della tecnologia e della durata di vita... ULTAGE, l'ultima generazione di cuscinetti di alta gamma, Vi offrirà prestazioni ancora più elevate.

# ULTAGE®

Nata dall'associazione di due concetti («ULTIMATE» e «STAGE»), l'etichetta ULTAGE contrassegna i nostri cuscinetti standard, offrendoVi prestazioni ottimizzate quali una maggior durata di vita, velocità di rotazione più elevate, costi di utilizzo ridotti ed un miglior contributo alla tutela dell'ambiente.

### Prestazioni elevate a tutti i livelli

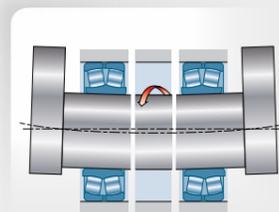
Per rispondere alle Vostre attese, numerosi lavori di ricerca sono stati condotti sui componenti intrinseci dei cuscinetti ULTAGE. Fra questi:

- la scelta di un acciaio di qualità migliore
  - la realizzazione di trattamenti termici per conferire proprietà eccezionali ai cuscinetti
  - una nuova progettazione interna dei cuscinetti: incremento della capacità di carico e delle velocità, gabbie rinforzate con trattamenti di superficie specifici
  - lo sviluppo nel campo delle tenute stagne...
- A tutti i livelli, la qualità totale è la parola d'ordine per permettere ai Vostri macchinari di raggiungere tutte le loro prestazioni ottimali.

### Possibilità di oscillazione

I cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE sono composti da:

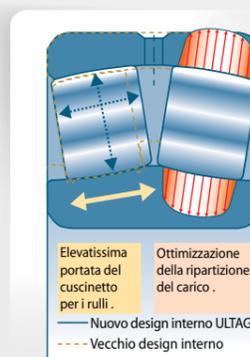
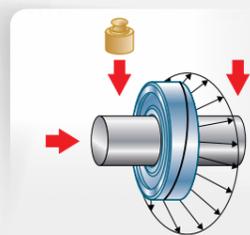
- un anello esterno, con pista di rotolamento sferica,
- due corone di rulli a botte guidati da gabbie,
- un anello interno a foro cilindrico o conico.



I rulli si orientano liberamente nella sede sferica dell'anello esterno. In questo modo, le flessioni dell'albero e i difetti d'allineamento delle sedi dei cuscinetti si compensano dinamicamente.

### Elevatissime capacità di carico

La progettazione interna dei cuscinetti orientabili a rulli permette di supportare dei carichi radiali molto elevati e carichi assiali nelle due direzioni.



I cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE sono progettati senza spallamento centrale o anello di guida flottante, per supportare i carichi più elevati grazie ad un numero maggiore di rulli di diametro e lunghezza ottimizzati. Associati a materiali ad altissime prestazioni, a superfici ottimizzate ed a gabbie con trattamento superficiale, i rapporti precisi di osculazione tra i corpi volventi e le piste di rotolamento che distribuiscono in maniera uniforme le sollecitazioni nel cuscinetto, permettono di migliorarne significativamente la durata di vita.

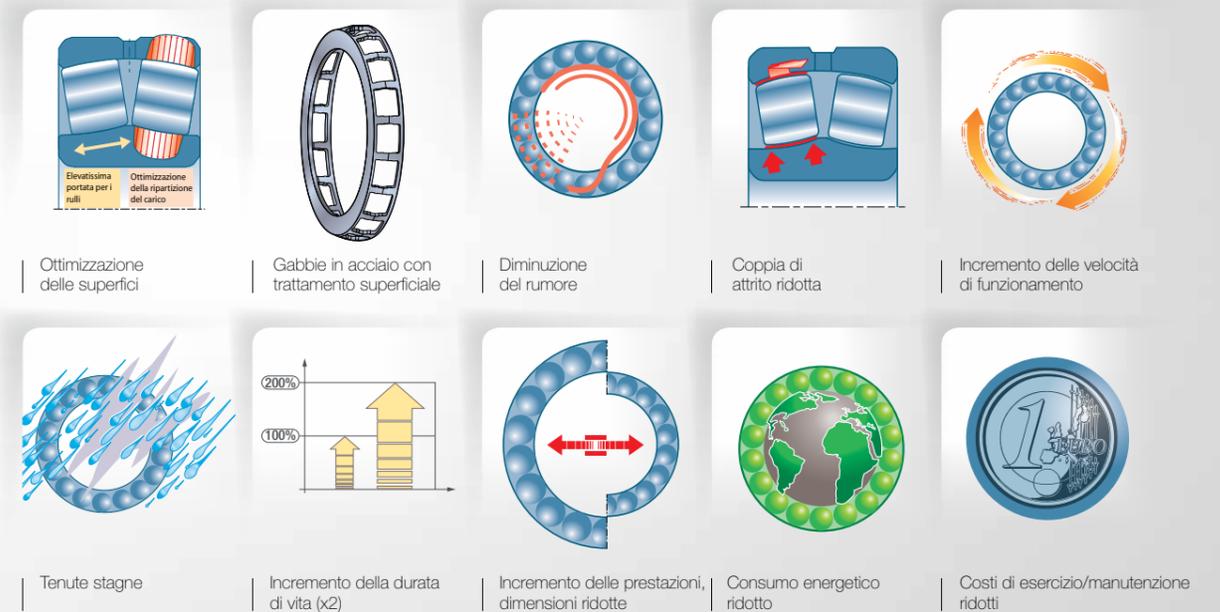
Infine, le caratteristiche ottimizzate dei cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE permettono di progettare macchinari più compatti e più affidabili.

## Cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR 'Qualità Premium'

La Serie "E" è già disponibile ed è caratterizzata da:

- design interno ottimizzato
- assenza dello spallamento centrale dell'anello interno (tranne la serie 240xx e 241xx)
- rulli in maggiore quantità e di dimensioni maggiori
- nuove gabbie
- capacità di carico incrementate

### Ora è possibile beneficiare dei vantaggi della generazione ULTAGE



Progettati per applicazioni in ambienti molto severi (siderurgia, settore cartario, settore eolico, miniere e cave, ecc...), i cuscinetti orientabili a rulli devono essere capaci di supportare:

- carichi e temperature elevate,
- disallineamenti significativi,
- ambienti contaminati,
- urti e vibrazioni.

Tutte queste condizioni impongono delle qualità meccaniche eccezionali.

Pertanto, ingegneri e ricercatori di NTN-SNR si sono mobilitati molto su:

- selezione dei materiali, trattamenti termici, trattamenti superficiali,
- progettazione,
- cinematica dei cuscinetti, combinando gli effetti della lubrificazione con la diminuzione dell'attrito, dell'usura e dell'inquinamento,
- tecnologie di fabbricazione e miglioramento dei processi di fabbricazione...

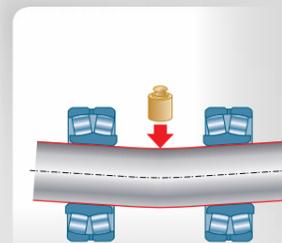
Il risultato di questi sforzi è spettacolare.

Grazie alle capacità di carico dinamico, tra le più alte sul mercato, e all'ottimizzazione dell'insieme degli elementi che compongono il cuscinetto, i cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE permettono di beneficiare di una prestazione PREMIUM in termini di:

- una durata di vita raddoppiata rispetto alle soluzioni standard,
- una migliore affidabilità dei Vostri impianti,
- costi di utilizzo e manutenzione ridotti.

## ULTAGE, la Vostra soddisfazione prima di tutto

Maggiore capacità di carico per le Vostre applicazioni



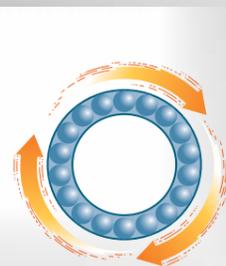
Dotati di una geometria interna e di superfici ottimizzate, realizzati con materiali ad alte prestazioni e con un numero massimizzato di corpi volventi di diametro e lunghezza maggiorati, i cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE garantiscono:

- i migliori livelli di capacità di carico del mercato,
- una maggiore durata di utilizzo.

Tra i vantaggi che ne derivano direttamente:

- intervalli più lunghi fra le operazioni di manutenzione,
- riduzione delle dimensioni con la possibilità, in condizioni di funzionamento similari, di utilizzare una soluzione tecnica con un cuscinetto di dimensioni inferiori.

Redditività ottimizzata dei Vostri macchinari



L'ottimizzazione del design interno permette velocità più elevate grazie alla diminuzione dell'attrito. Di conseguenza, la durata di vita dei Vostri macchinari aumenta e le temperature di funzionamento sono mantenute più basse.

Questo significa:

- migliore rendimento dei Vostri macchinari,
- diminuzione dei costi di manutenzione,
- riduzione del Vostro consumo di energia,
- riduzione del Vostro consumo di lubrificante.

Soluzione conforme alle nuove sfide ambientali



Riduzione dei costi di manutenzione, diminuzione del rumore e dell'attrito, basso consumo energetico, riduzione del consumo di lubrificante per le versioni a tenuta stagna e maggiore durata di vita: l'utilizzo dei cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE è sinonimo di:

- impatto ambientale inferiore
- riduzione del consumo di energia

Soddisfare le Vostre esigenze: la nostra priorità in ogni momento



- Prestazioni 'Premium',
- Riduzione dei costi di utilizzo e di manutenzione
- Minore impatto ambientale

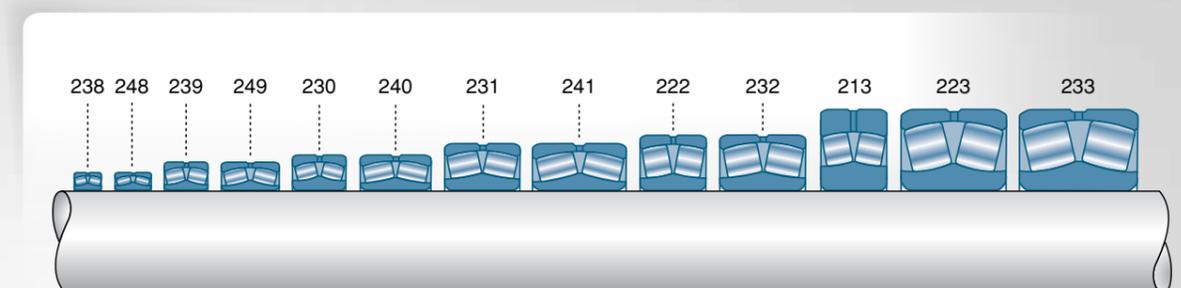
Sono punti forti e distintivi che permettono alla Serie ULTAGE di distinguersi e vantaggi che assicurano la Vostra soddisfazione totale.

Una più facile identificazione

I cuscinetti NTN-SNR ULTAGE mantengono la loro denominazione standard (es. 22209EAW33). Per una più facile identificazione dei Vostri cuscinetti ad alte prestazioni, ogni cuscinetto e la sua scatola sono marcati con il logo ULTAGE.



## La gamma di cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR



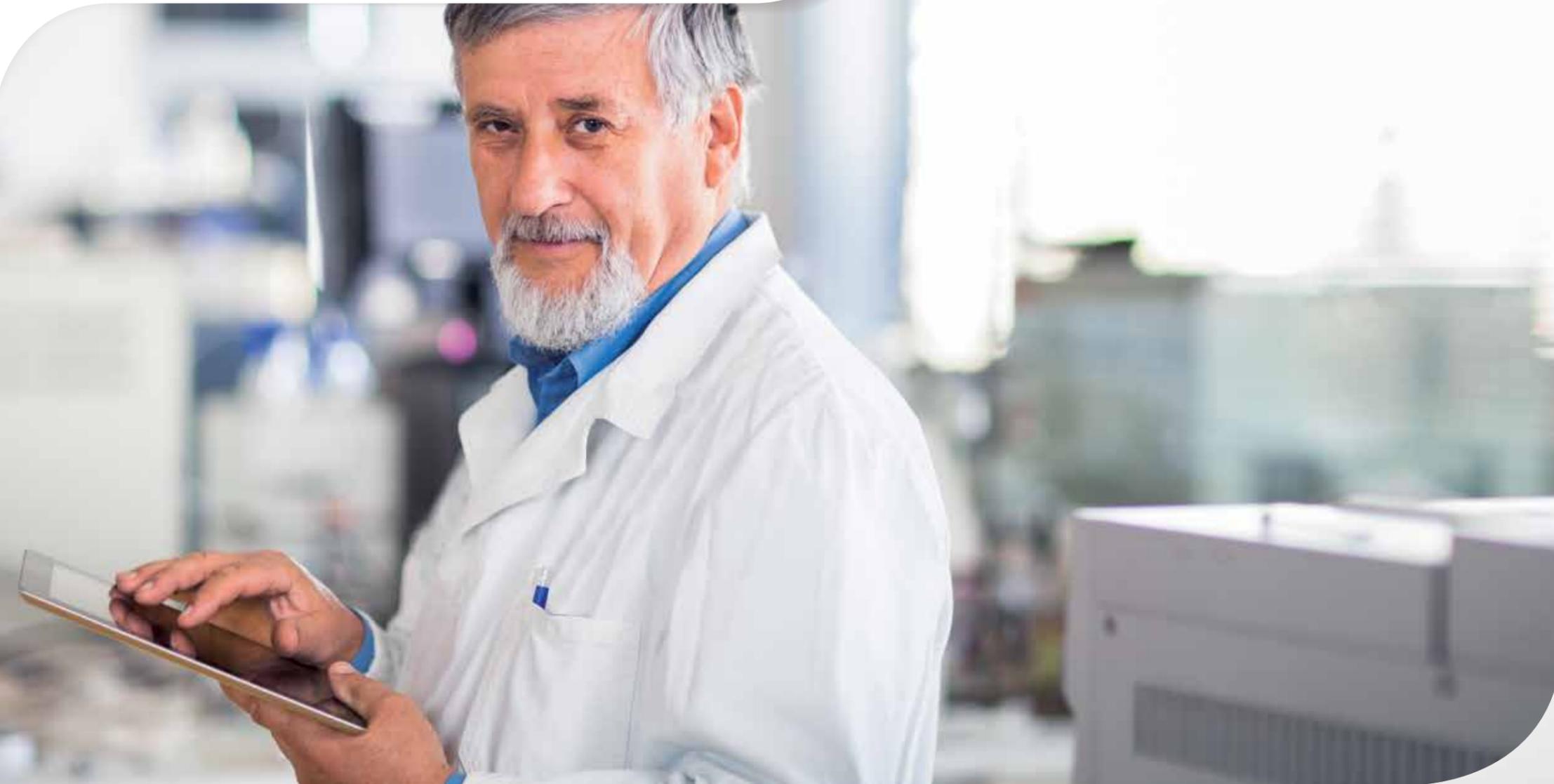
### Descrizione

NTN-SNR propone una gamma completa di cuscinetti orientabili a rulli da diametro foro 25 a 1800 mm, disponibili con anello interno cilindrico o conico. La maggior parte dei cuscinetti a foro conico richiede l'utilizzo di una bussola di trazione o pressione per fissarlo all'albero.

La maggior parte dei cuscinetti è dotata di una scanalatura e di fori di lubrificazione sull'anello esterno. I cuscinetti con gabbia metallica possono funzionare con temperature fino a +200°C. La stabilità termica dimensionale dell'acciaio è assicurata da un particolare trattamento termico.

Questi cuscinetti sono disponibili in una vasta gamma di serie dimensionali destinate a rispondere alla più ampia scelta possibile, secondo i Vostri imperativi di carico, velocità o ingombri disponibili.





## Parte 2

### Caratteristiche della Serie ULTAGE

• Ricerca & Sviluppo	12
• Tipologie di gabbie	13
• Massimizzazione delle capacità di carico	15
• Riduzione dell'attrito	15
• Ottimizzazione delle velocità operative	15
• Ottimizzazione degli acciai	16
• Trattamenti termici e temperature	16
• Produzione controllata	17
• Ottimizzazione della progettazione per una migliore lubrificazione	17
• Qualità: una visione condivisa	17

## Promemoria: PROGETTAZIONE DI BASE

Serie NTN-SNR ULTAGE, design interno tipo E:

- rulli simmetrici
- nessuno spallamento centrale dell'anello interno per una capacità di carico ottimale e per un flusso di lubrificante agevolato all'interno del cuscinetto.
- stabilizzazione dimensionale degli acciai per un utilizzo con temperature fino a +200°C
- geometria interna ottimizzata per ridurre attrito e surriscaldamento
- gabbia in lamiera d'acciaio stampato per utilizzi standard
- gabbia massiccia in ottone lavorata per applicazioni in ambienti più severi
- gabbia in poliammide rinforzata con fibra di vetro per applicazioni con temperature fino a +150°C.

GAMMA NTN, design interno tipo B:

- rulli asimmetrici
- spallamento centrale dell'anello interno
- stabilizzazione dimensionale degli acciai per un utilizzo con temperature fino a +200°C
- gabbia massiccia in ottone o acciaio per applicazioni più severe.

## Ricerca & Sviluppo



Poiché in un cuscinetto tutti i parametri interagiscono, è indispensabile operare congiuntamente su acciaio, trattamento termico, geometria dei componenti del cuscinetto, lubrificazione, attrito, e così via, per ottenere la miglior soluzione tecnica.

Esplorare e provare le possibilità nel campo della ricerca fondamentale o della ricerca applicata è la missione affidata al nostro Centro Europeo di R&D: un unico centro con centinaia di tecnici mobilitati per ideare il cuscinetto del futuro, appoggiandosi a numerosi laboratori (calcoli e simulazioni, materiali, chimica e tribologia), ad un centro di sviluppo per il settore della meccatronica e ad un centro prove con oltre 200 banchi prova.

Ogni giorno, lavorano per,

- sviluppo di materiali,
- trattamenti termici superficiali,
- impianti di produzione e software per il calcolo...

Sono tutte materie di studio per i nostri ingegneri, tutti con un unico e stesso obiettivo in mente: proporvi prodotti più compatti, più leggeri, più economici, più affidabili, con maggiori prestazioni e più ecologici.

NTN-SNR si impegna e si mobilita più che mai per la Vostra soddisfazione.

## Tipologie di gabbie

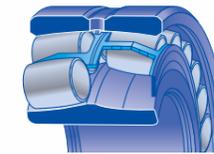
### Applicazioni standard - Design interno ULTAGE EA - Gabbia Acciaio

#### Vantaggi

**Questo design garantisce attrito e surriscaldamento minimi con una durata di vita più lunga e costi di manutenzione ridotti.**

#### Caratteristiche

- Cuscinetti dal design interno simmetrico con due gabbie a finestre in lamiera d'acciaio, centrate sulla superficie rettificata dell'anello interno.
- Guida dei corpi volventi con un concetto completamente innovativo per un controllo perfetto della loro posizione, senza necessità dell'anello di guida flottante o di uno spallamento centrale.
- Gabbie estremamente resistenti all'usura, grazie ad un indurimento delle superfici e ad un rivestimento superficiale (fosfatazione).
- Diminuzione del coefficiente di attrito per permettere un miglior funzionamento a velocità elevate.
- Le versioni speciali con gabbie in lamiera d'acciaio temperato superficialmente offrono caratteristiche di resistenza ancora maggiori.



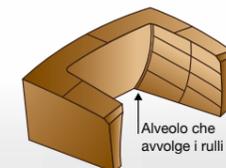
### Applicazioni per ambienti severi - Design interno ULTAGE EM - Gabbia massiccia in ottone

#### Vantaggi

**Questo tipo di gabbia è particolarmente adatto a garantire una lunga durata di vita del cuscinetto nelle applicazioni più esigenti nel settore siderurgico, cartario, nelle miniere e nelle cave... e per diminuire i costi di manutenzione.**

#### Caratteristiche

- Rulli simmetrici con gabbia monoblocco in lega di ottone lavorata, centrata sui corpi volventi.
- Nessun anello di guida flottante né spallamento centrale. Questo permette di evitare ogni rischio di bloccaggio gabbia/anello in caso di dilatazione termica. Le proprietà autolubrificanti del materiale della gabbia riducono i surriscaldamenti alle alte velocità.
- Il profilo avvolgente degli alveoli della gabbia, combinato alla capacità della lega di rame a resistere agli urti, garantisce la stabilità dei corpi volventi nelle condizioni di funzionamento più severe.



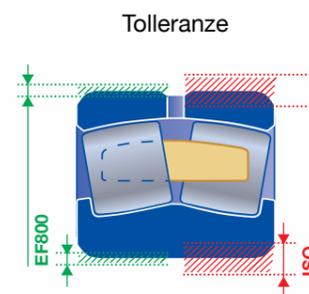
### Applicazioni con vibrazioni elevate - Design interno ULTAGE EF800 - Gabbia massiccia in ottone

#### Vantaggi

**Questa specifica interna consente di aumentare la durata di vita, estendere gli intervalli di manutenzione ed incrementare la redditività degli impianti.**

#### Caratteristiche

- Rulli simmetrici con gabbia monoblocco in lega di ottone lavorata, centrata sui corpi volventi,
- Nessun anello di guida flottante né spallamento centrale. Questo permette di evitare ogni rischio di bloccaggio gabbia/anello in caso di dilatazione termica,
- La specifica EF800 prevede tolleranze speciali e il gioco radiale ridotto,
- Tolleranze ridotte sia del diametro del foro che del diametro esterno, ampiezza del gioco radiale ridotta a 2/3 del valore standard previsto. Queste specifiche tecniche assicurano il controllo del gioco radiale dopo il montaggio e tengono in considerazione le condizioni particolari di servizio cui sono sottoposte le macchine vibranti.



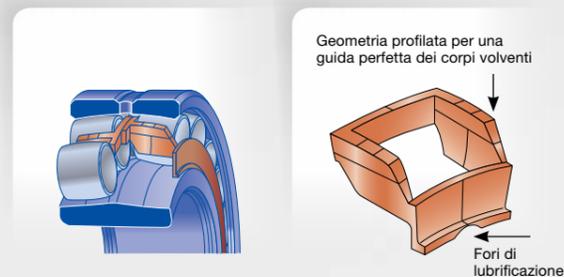
Ambienti contaminati – Design interno **ULTAGE EE - Cuscinetti Schermati**

**Vantaggi**

**I cuscinetti in versione EE riducono i rischi d'esposizione alla contaminazione negli ambienti difficili, permettono di allungare gli intervalli di manutenzione e di ridurre il consumo di grasso.**

**Caratteristiche**

- Design interno simile ad ULTAGE EA,
- Tenute striscianti in gomma nitrilica (soluzione standard; altri materiali su richiesta),
- Supporta il disallineamento senza riduzione della durata di vita.
- Ingombro compatto. Secondo le serie, la larghezza può essere leggermente superiore alle versioni aperte.
- Ingrassato con un grasso speciale con additivi EP (soluzione standard; altri grassi su richiesta).

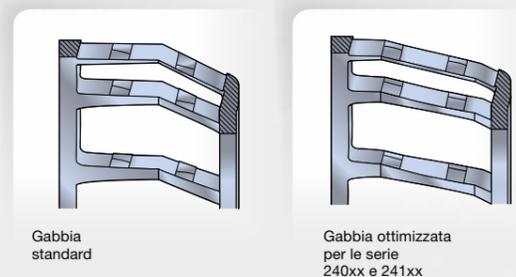
 Applicazioni generali ( $T^{\circ} < 150^{\circ}C$ ) - Design interno **ULTAGE EG15 - Gabbia in poliammide**

**Vantaggi**

**Questa soluzione è ideale per applicazioni di carattere generale in cui la temperatura non superi i +150°C.**

**Caratteristiche**

- Rulli simmetrici con gabbia in poliammide 6.6 rinforzata con 25% di fibra di vetro.
- Flessibilità ed elasticità del materiale, profilo della gabbia per una guida perfetta dei corpi volventi, coefficiente di attrito molto basso, distribuzione interna facilitata del lubrificante.

## Nuova gabbia brevettata per le serie 240xx e 241xx



NTN-SNR lavora costantemente per migliorare le proprie gamme di prodotti. Una nuova progettazione brevettata della gabbia è stata quindi sviluppata per le serie 240xx e 241xx. Queste due serie sono caratterizzate da un'importante diametro dell'anello e di conseguenza dei rulli più lunghi rispetto alle altre serie dimensionali.

L'eliminazione dello spallamento centrale, per ottenere capacità di carico più elevate, impone una guida estremamente precisa dei corpi volventi:

- ottimizzando i raggi di curvatura degli anelli,
- con la creazione di una gabbia specifica adatta alla configurazione di questi cuscinetti.

Il profilo di gabbia tipo EA per le serie 240xx e 241xx è particolarmente adatto ai rulli lunghi di queste serie. La guida dei corpi volventi è migliorata e la rotazione naturale durante il funzionamento è meglio controllata.

Questo profilo di gabbia a doppia curvatura permette di porre le linguette di guida della gabbia parallelamente alla superficie dei corpi volventi. Le superfici di contatto sono meglio equilibrate ed il gioco del corpo volvente nell'alveolo è meglio controllato.

**Il risultato è usura ridotta, attriti inferiori e maggiore durata di vita del cuscinetto.**

**Massimizzazione delle capacità di carico**

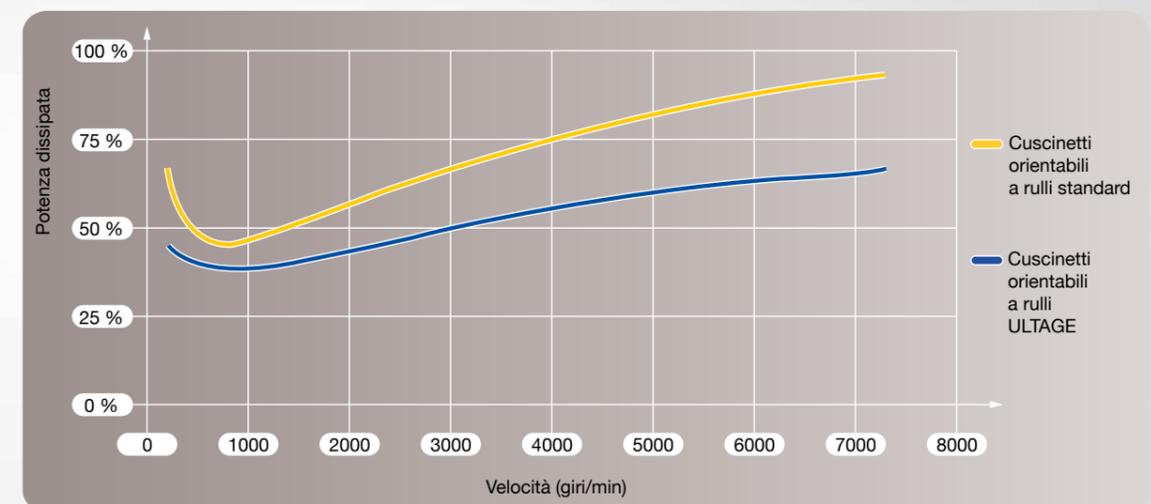
Le osculazioni ottimizzate dei cuscinetti orientabili a rulli della Serie ULTAGE ed i rulli simmetrici permettono una distribuzione ottimale dei carichi lungo le generatrici. I cuscinetti della Serie ULTAGE offrono le capacità di carico più elevate del mercato per supportare tutte le applicazioni industriali.

**Riduzione dell'attrito**

La definizione delle osculazioni dei cuscinetti orientabili a rulli della Serie ULTAGE permette di guidare i rulli solo attraverso le piste e la gabbia, senza la necessità di un anello di guida centrale.

Il numero dei componenti del cuscinetto è ridotto e gli attriti sono minimizzati.

La generazione di calore è ridotta, i consumi di lubrificanti e di energia sono inferiori e si riducono quindi i costi di funzionamento.



Comparazione della potenza dissipata in funzione della velocità.

**Ottimizzazione delle velocità operative**

In generale, il limite di velocità operativa di un cuscinetto è determinato dalla temperatura ammissibile, tenuto conto del lubrificante e dei rulli.

Per tenere conto di questi parametri, le nuove velocità dei cuscinetti orientabili a rulli della Serie ULTAGE, come indicati nelle tabelle dimensionali, sono la velocità termica e la velocità limite cinematica.

**Velocità termica di riferimento  $n_{gT}$ :** velocità alla quale la temperatura del cuscinetto si stabilizza a +70°C nelle condizioni di riferimento, definite dalla norma ISO 15312.

**Velocità limite:** velocità massima ammissibile che dipende dai limiti meccanici, tra i quali la resistenza alla rottura dei componenti del cuscinetto.

**Velocità di rotazione termicamente ammissibile:** velocità di rotazione alla quale la temperatura media del cuscinetto raggiunge il valore limite ammissibile nelle condizioni di funzionamento reale. Tiene conto dell'influenza della viscosità dell'olio e del carico sulla velocità di riferimento.

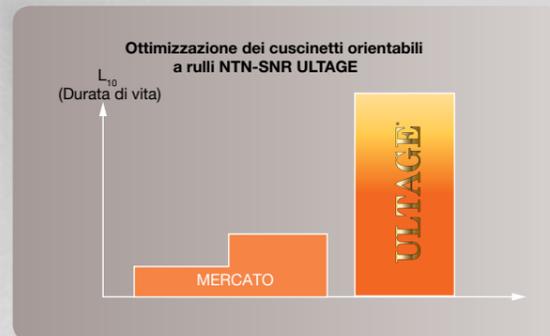
Per determinare la velocità ammissibile del Vostro cuscinetto, vedere pagina 38 e 39.

## Ottimizzazione degli acciai

NTN-SNR pone da sempre un'attenzione strategica nella scelta delle materie prime per la produzione dei propri cuscinetti.

Grazie alle nostre relazioni privilegiate con il mondo della siderurgia degli acciai speciali di qualità, abbiamo acquisito un'eccellente conoscenza dei processi d'acciaieria e sviluppato una procedura di certificazione dei fornitori d'acciaio, fondata su due pilastri:

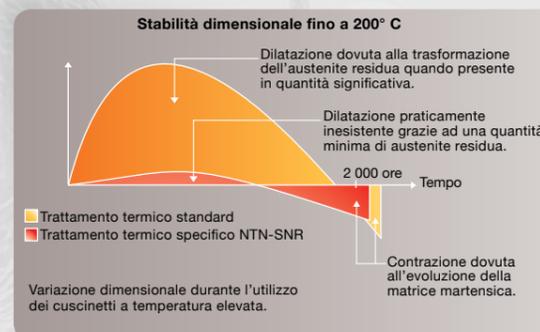
- **l'audit tecnico**, realizzato con una rigida specifica tecnica che riprende punto per punto tutte le tappe di un processo siderurgico dedicato agli acciai dalle elevate proprietà e che permette di valutare e selezionare solo i migliori produttori di acciaio.
- **Il test a fatica da contatto "FB2" sviluppato da NTN-SNR**, per omologare l'acciaio per cuscinetti in condizioni prestabilite, riproducibili e rappresentative delle condizioni severe di rotazione. Queste condizioni fanno sì che il test sia estremamente sensibile al livello di inclusioni non metalliche dell'acciaio. Si può così testare un volume di materia cento volte più importante di quanto permettano le quote di inclusione classica per microscopia definite dalle norme ISO 4967, DIN 50602, ASTM E45 e così via.



Il risultato di questa prova conduce alla selezione dei migliori acciai per produrre i cuscinetti orientabili a rulli. Questi acciai NTN-SNR ad alte prestazioni, di elevatissima purezza, permettono ai nostri cuscinetti di ottenere una maggiore resistenza a fatica ed una durata di vita più elevata sotto le sollecitazioni più elevate.

## Trattamenti termici e temperature

Il trattamento di indurimento martensitico tipicamente applicato ai componenti dei cuscinetti produce una struttura dura e resistente, ma molto limitata e fragile contenente una fase instabile: l'austenite residua.



La speciale tempra applicata ai componenti dei cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE consente di:

- incrementare la tenacità dell'acciaio per una migliore resistenza agli urti, preservando una durezza elevata (circa 62 HRC),
- garantire una resistenza all'usura ed una durata a un livello compatibile con le differenti applicazioni alle quali si indirizzano questi cuscinetti.

Questo trattamento particolare permette, inoltre, di ottenere una struttura dimensionale molto stabile, abbassando il livello di austenite residua ad un livello molto basso che garantisce l'utilizzo con temperature fino a +200°C.

Poiché i cambiamenti che si producono a livello atomico durante le operazioni di trattamento termico sono invisibili, il processo deve essere strettamente controllato monitorando accuratamente i parametri di temperatura e di tempo di trattamento. È la ragione per la quale una misurazione affidabile di questi parametri è posta sulle installazioni di trattamento termico in modo da assicurare non solo le caratteristiche indicate sul prodotto, ma anche l'omogeneità del prodotto.

## Produzione controllata

NTN-SNR ha sviluppato un efficace sistema di garanzia di qualità della produzione, sostenuta da autocontrollo e dal monitoraggio permanente dei nostri processi. Questo sistema garantisce l'ottima qualità dei nostri prodotti nel tempo controllando tutti i componenti del processo (strumenti, metodi, mano d'opera, materiali ed ambiente).

Grazie al miglioramento continuo dei propri mezzi di produzione e del proprio sistema di garanzia della qualità, NTN-SNR garantisce dei cuscinetti dalle superfici sempre più precise per aumentare le prestazioni, limitare l'attrito durante il funzionamento e migliorare l'efficienza della lubrificazione.

Già da diversi anni, NTN-SNR integra l'approccio ambientale ai processi produttivi, allo sviluppo dei prodotti, agli acquisti e al trattamento dei rifiuti.

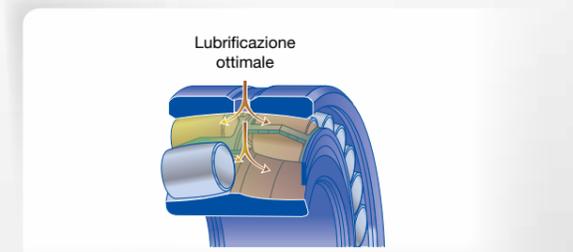
Convinti che un impegno attivo per le risorse ambientali sia la chiave per la sostenibilità, i cuscinetti NTN-SNR seguono anche questa regola.

Di conseguenza, molte azioni sono state applicate nei nostri siti di produzione:

- utilizzo controllato delle acque di raffreddamento nelle unità produttive
- riciclaggio di refrigeranti
- monitoraggio continuo delle emissioni di CO<sub>2</sub> prodotte dalle caldaie delle centrali termoelettriche

## Ottimizzazione della progettazione per una migliore lubrificazione

La lubrificazione è un elemento essenziale per il buon funzionamento di un cuscinetto. In effetti, il 55% dei cedimenti è dovuto a problemi di lubrificazione. La viscosità del lubrificante è fondamentale, ma anche la maniera in cui si compie la distribuzione del lubrificante fra gli elementi, a causa della geometria interna e delle condizioni delle superfici. Quest'aspetto è stato particolarmente ottimizzato per i cuscinetti orientabili a rulli NTN-SNR ULTAGE.



### Ottimizzazione della progettazione per una migliore lubrificazione

- Assenza di spallamento centrale. In questo modo abbiamo un volume sufficiente per lubrificare correttamente il cuscinetto e fare in modo che il flusso del lubrificante assicuri la presenza permanente di un film lubrificante fra i rulli e le piste, diminuendo efficacemente il surriscaldamento.

• Scanalature e fori di lubrificazione: ampliamento della scanalatura di lubrificazione ed aumento del diametro dei fori posti nell'anello esterno per facilitare le rilubrificazioni.

- Definizioni e materiali delle gabbie:
  - Gabbia in lamiera d'acciaio con trattamenti di fosfatazione, che permette di trattenere il lubrificante.
  - Gabbia massiccia in ottone, le cui proprietà autolubrificanti riducono l'attrito alle alte velocità.
  - Gabbia in poliammide rinforzata con fibre di vetro, dotata di aperture realizzate nel piede esterno per facilitare la lubrificazione. La lubrificazione è facilitata anche dal contatto poliammide-acciaio a livello dei rulli e grazie a materiale molto resistente alla mancata lubrificazione.

### Consigli sulla lubrificazione

È consigliabile ottenere una lubrificazione ottimale fin dalle prime rotazioni del cuscinetto. Per la lubrificazione a grasso, occorre assicurarsi che il grasso occupi bene tutto il volume disponibile ed in particolare lo spazio compreso tra la gabbia e l'anello interno.

Per maggiori informazioni sulla lubrificazione ed i prodotti NTN-SNR, vedere pagina 40 di questo catalogo.

## Qualità: una visione condivisa

Il nostro riferimento è la qualità dal punto di vista dei clienti, vale a dire la loro soddisfazione e le loro esigenze. NTN-SNR si impegna sulla qualità totale dei prodotti in tutti i siti di produzione. Tutti i nostri cuscinetti rispondono in maniera rigorosa a precisi requisiti tecnici.

Il processo qualità è strettamente controllato in ogni fase:

- Qualità della progettazione
- Qualità dello sviluppo prodotto
- Qualità della produzione
- Qualità della commercializzazione
- Qualità dei servizi

Per garantirvi l'autenticità dei nostri prodotti, abbiamo elaborato un'etichetta con ologramma facilmente identificabile dai clienti e difficile da contraffare. Questi vari livelli di sicurezza garantiscono, a Voi nostri clienti, di possedere un prodotto 100% NTN-SNR, conforme alle nostre elevate e rigorose specifiche tecniche. Insieme lottiamo contro la contraffazione.



## Parte 3

### ULTAGE: le prestazioni per le Vostre applicazioni

• Le Vostre esigenze sono le nostre soluzioni	20
• ULTAGE per applicazioni con vibrazioni elevate: Serie EF800	22
• ULTAGE per ambienti difficili: Serie EE con tenute stagne	25
• Lubrificazione solida o lubrificazione a vita	27
• Cuscinetti ad elevata silenziosità	28
• Trattamento speciale per applicazioni con lubrificazione limite o in ambienti contaminati	28
• Cuscinetti con gabbie in acciaio rinforzato	29

## Le Vostre esigenze sono le nostre soluzioni

Poiché non esistono due applicazioni simili, per soddisfare le Vostre richieste più esigenti, NTN-SNR sviluppa delle soluzioni adatte alle Vostre specificità. Frutto delle ultime innovazioni tecnologiche, i nostri cuscinetti contribuiscono a rendere i processi più efficienti e più redditizi.

I cuscinetti NTN-SNR **ULTAGE** offrono:

- design più compatto
- tenute stagne con prestazioni elevate
- maggiore durata di vita
- ridotto consumo di energia e di lubrificante
- livelli di vibrazione ridotti
- operazioni di manutenzione ridotte, semplificate o eliminate

### Industria della carta



L'ambiente dell'industria cartaria è particolarmente severo per i cuscinetti a causa di:

- presenza d'acqua e di vapori d'acqua, da cui il rischio di corrosione
- velocità e carichi elevati
- necessità di elevata precisione di rotazione
- temperature elevate
- prodotti chimici aggressivi
- contaminazione da polvere molto importante
- criticità di una lubrificazione accurata ed affidabile in ogni punto

I cuscinetti orientabili a rulli **ULTAGE** sono la Vostra soluzione tecnica ideale. Dotati di tenute che offrono un'eccellente protezione contro la contaminazione esterna, contribuiscono all'affidabilità del funzionamento e ad una maggiore durata di vita.

### Miniere, cave e cementifici



Nel settore estrattivo, i cuscinetti lavorano in un ambiente che mette a dura prova la meccanica:

- carichi combinati
- contaminazione severa
- urti, vibrazioni e sbilanciamenti
- temperature elevate (+100°C)
- velocità di rotazione elevata
- difetti di allineamento

I cuscinetti orientabili a rulli della Serie **EF800** sono stati specificatamente progettati per supportare condizioni estreme di vibrazioni, urti e sbilanciamenti. Contribuiscono al miglioramento dell'affidabilità dei macchinari, della sicurezza e della protezione dell'ambiente.

### Industria siderurgica



Le condizioni supportate dai cuscinetti sono variabili nel corso del processo, ma sempre molto estreme:

- alte temperature che provocano dilatazioni e disallineamenti
- pressioni fortissime/carichi importanti
- carichi severi
- contaminazione elevata
- umidità, vapore
- vibrazioni, urti

I cuscinetti orientabili a rulli **ULTAGE** soddisfano pienamente questi requisiti severi, associando alla scelta d'acciai di estrema purezza una buona stabilità dimensionale a temperature elevate, capacità di carichi elevati ed un'eccellente resistenza all'usura.

### Trasmissioni Industriali



Riduttori e trasmissioni sono gli elementi chiave di tutti i tipi di industria. Questo vale per tutti i tipi di processi, quali l'industria mineraria e del cemento, l'industria dell'acciaio, le gru portuali ed i ponti mobili.

**In qualità di produttore, desiderate aumentare le prestazioni dei Vostri riduttori, riducendo al minimo le Vostre spese e quelle dei Vostri clienti. Il nostro obiettivo è di lavorare con Voi per ridurre l'attrito o la dimensione, raddoppiare la durata di vita e migliorare l'efficienza energetica.**

### Settore eolico



Nel settore dell'energia eolica, l'affidabilità unita alla facilità di montaggio e manutenzione, come pure la redditività, figurano tra le principali esigenze dei clienti. Infatti, la garanzia di una produzione di energia eolica redditizia passa attraverso un funzionamento efficiente ed affidabile di soluzioni integrate.

Così, NTN-SNR collabora con i progettisti e costruttori di turbine eoliche e di sistemi di trasmissione per sviluppare prodotti che soddisfino i requisiti del settore. **In questo quadro, i cuscinetti orientabili a rulli **ULTAGE** sono la risposta adeguata: prestazioni, affidabilità, riduzione dei costi di manutenzione...**

## Per applicazioni con vibrazioni elevate: ULTAGE Serie EF800

Impianti vibranti come vibrovagli, frantumatori, mulini o macchinari per lavori pubblici sono tra le applicazioni più esigenti per i cuscinetti. NTN-SNR ha sviluppato una gamma di cuscinetti orientabili a rulli specificatamente progettata per soddisfare queste esigenze critiche.

Questi cuscinetti sono:

- disponibili nella serie 223xx con foro cilindrico o conico,
- disponibili con diametro foro da 40 a 170 mm,
- su richiesta per le altre serie e diametri,
- prodotti secondo la specifica EF800, che definisce tolleranze e gioco radiale speciali.

### Requisiti per le Vostre applicazioni con vibrazioni elevate

Le macchine vibranti (vibrovagli, frantumatori, mulini, ...) sottopongono i cuscinetti alle più estreme condizioni: carichi elevati, accelerazioni radiali, forze centrifughe, ambienti altamente contaminati...

Queste impongono ai cuscinetti orientabili a rulli caratteristiche di resistenza particolare.

Le forti accelerazioni radiali di queste applicazioni sollecitano particolarmente la gabbia. La Serie EF800, dotata di gabbie massicce in ottone con un profilo con alveoli avvolgenti, garantisce la stabilità dei corpi volventi per limitare la generazione di calore. La capacità della lega di rame a resistere agli urti permette di supportare le sollecitazioni più severe.



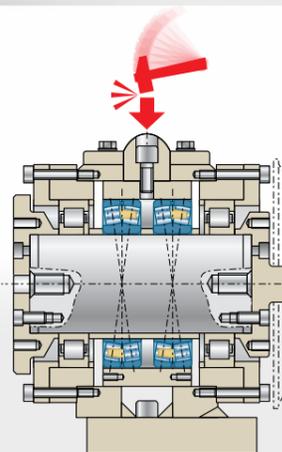
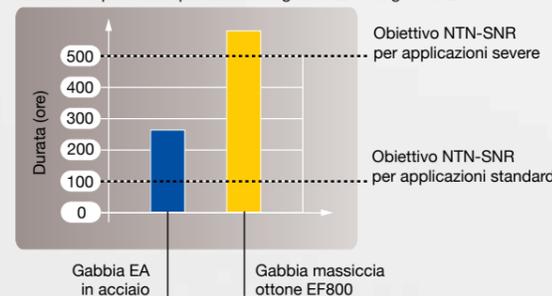
### Design interno specifico, Serie EF800

L'assenza di spallamento centrale sull'anello interno consente una capacità di carico massimale che permette ai cuscinetti ULTAGE Serie EF800 di resistere alle più forti sollecitazioni delle applicazioni con vibrazioni elevate.

Gli spallamenti laterali permettono di supportare, in casi estremi, accelerazioni assiali e sono prodotti con una specifica rugosità superficiale. In caso di dilatazione termica, a causa delle particolari condizioni operative dei vibrovagli, la gabbia centrata sui corpi volventi elimina ogni rischio di grippaggio fra la gabbia e gli anelli del cuscinetto.

Numerosi test su banchi prova NTN-SNR dimostrano l'eccellente comportamento dei nostri cuscinetti sottoposti a regimi vibrazionali intensi.

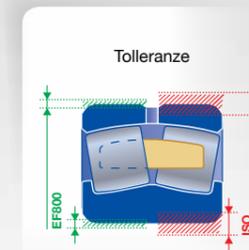
Risultato di prove comparative tra la gabbia EA e la gabbia EF800



Rappresentazione di un banco prova per convalidare la specifica della Serie EF800

## Tolleranze speciali

### Caratteristiche della Serie EF800



La specifica EF800 definisce la riduzione della tolleranza del diametro del foro (per fori cilindrici e conici), del diametro esterno e del gioco interno radiale rispetto alle tolleranze della serie standard. Vedere la tabella sottostante.

• **Foro cilindrico:** tolleranze ridotte definite dalla specifica EF800 che assicurano un accoppiamento libero tra anello interno ed albero, nel caso in cui l'albero è stato realizzato g6 o f6

• **Foro conico:** tolleranze ridotte che permettono di limitare lo spostamento assiale dell'anello interno durante la regolazione del gioco, facilitando così le operazioni di montaggio.

• **Diametro esterno:** tolleranze ridotte della specifica EF800 che assicurano un accoppiamento forzato con un alloggiamento realizzato in P6.

### Giochi interni radiali

Per le applicazioni vibranti, il gioco generalmente raccomandato è C4. Per evitare il rischio di precarico radiale dei cuscinetti, dovuto alla regolazione non corretta o alla deformazione dell'albero o dell'alloggiamento, NTN-SNR offre una tolleranza speciale di gioco radiale della classe C4, ridotta ai 2/3 superiori della tolleranza. Questa tolleranza facilita il raggiungimento ed il controllo del gioco radiale finale dopo il montaggio e tiene conto delle particolari condizioni di funzionamento di questi impianti.

In certi casi, alcune applicazioni possono richiedere l'utilizzo di un gioco differente da C4. Su richiesta, possiamo fornire cuscinetti con gioco in classe C3 (Serie EF801) oppure C0 (Serie EF802). Per le Serie EF801 ed EF802, come per la serie EF800, la tolleranza del gioco è ridotta ai 2/3 superiori della tolleranza normale.

## Tolleranze ridotte per diametro albero e diametro esterno

### Confronto delle tolleranze dei diametri • Serie Standard e Serie EF800

Anello interno	Dimensioni in mm.						
	Diametro nominale del foro	superiore a	30	50	80	120	180
	fino a	50	80	120	180	250	

Valori in micron							
Foro cilindrico (d)	Serie standard	0	0	0	0	0	0
	Serie EF800	-12	-15	-20	-25	-30	
Foro conico (d)	Serie standard	0	0	0	0	0	0
	Serie EF800	-7	-9	-12	-15	-18	
		39	46	54	63	72	

Anello esterno	Dimensioni in mm.									
	Diametro esterno nominale	superiore a	80	120	150	180	250	315	400	500
	fino a	120	150	180	250	315	400	500	630	

Valori in micron										
Diametro esterno	Serie standard	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serie EF800	-15	-18	-25	-30	-35	-40	-45	-50	
		-5	-5	-5	-10	-10	-13	-13	-15	

## Tolleranze ridotte per il gioco radiale

Confronto delle tolleranze del gioco interno radiale

• Foro cilindrico / EF800, EF801, EF802

Foro cilindrico		Dimensioni in mm.												
Diametro nominale del foro	superiore a	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250
	fino a	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280
<b>Valori in micron</b>														
<b>Classe C4</b>	Serie standard	60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
	Serie EF800	65	85	100	120	150	180	205	240	260	285	320	355	385
		80	100	120	145	180	210	240	280	310	340	380	420	460
<b>Classe C3</b>	Serie standard	45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
	Serie EF801	50	60	75	90	110	135	160	190	200	220	245	265	290
		60	75	90	110	135	160	190	220	240	260	290	320	350
<b>Classe C0</b>	Serie standard	30	35	40	50	60	75	95	110	120	130	140	150	170
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260
	Serie EF802	35	40	50	60	75	90	110	130	140	155	165	180	200
		45	55	65	80	100	120	145	170	180	200	220	240	260

Confronto delle tolleranze del gioco interno radiale

• Foro conico / EF800, EF801, EF802

Foro conico (conicità 1/12)		Dimensioni in mm.												
Diametro nominale del foro	superiore a	30	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250
	fino a	40	50	65	80	100	120	140	160	180	200	225	250	280
<b>Valori in micron</b>														
<b>Classe C4</b>	Serie standard	65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
		85	100	120	150	180	220	160	300	340	370	410	450	490
	Serie EF800	70	85	105	130	155	185	220	255	285	315	350	385	425
		85	100	120	150	180	220	260	300	340	370	410	450	490
<b>Classe C3</b>	Serie standard	50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	350	390
	Serie EF801	55	65	80	100	120	145	175	195	220	245	275	295	330
		65	80	95	120	140	170	200	230	260	290	320	250	390
<b>Classe C0</b>	Serie standard	35	45	55	70	80	100	120	130	140	160	180	200	220
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300
	Serie EF802	40	50	60	80	90	110	135	145	160	180	205	225	245
		50	60	75	95	110	135	160	180	200	220	250	270	300

## ULTAGE per ambienti difficili: Serie EE con tenute stagne

Serie EE con tenute stagne



Oltre a richiedere elevate capacità di carico, quando si utilizzano cuscinetti in un ambiente ostile come all'esterno o in ambienti polverosi, ci sono requisiti per prevenire problemi di contaminazione del cuscinetto.

I cuscinetti orientabili a rulli a tenuta stagna ULTAGE Serie EE sono stati appositamente progettati per mantenere le capacità di carico al più alto livello del mercato delle Serie ULTAGE tipo EA, offrendo soluzioni compatte e prestazioni di tenuta stagna stabili anche in caso di flessione dell'albero.

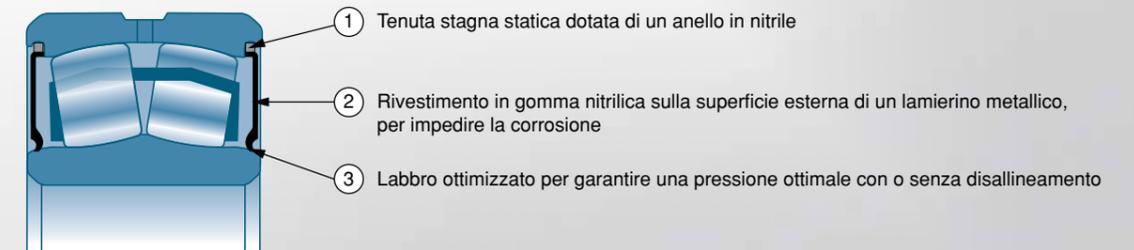
**I cuscinetti a tenuta stagna ULTAGE Serie EE sono lubrificati con un grasso ad alte prestazioni adatto alle elevate pressioni per una lunga durata di vita. Offrono elevata affidabilità, operazioni di manutenzione ridotte, soluzioni compatte e prestazioni migliorate per la protezione dell'ambiente, al fine di soddisfare le esigenze di tutti i tipi di impianti industriali.**

NTN-SNR amplia la sua gamma di prodotti con lo sviluppo del cuscinetto orientabile a rulli con tenute stagne EE per la Serie ULTAGE.

I cuscinetti orientabili a rulli sono utilizzati in un'ampia varietà di applicazioni, tra cui macchine da costruzione, industria siderurgica, argani per ascensori, industria cartaria...

Caratteristiche della Serie EE a tenuta stagna

- Design interno identico ai cuscinetti della Serie ULTAGE EA in versione aperta
- Incremento minimo della larghezza del cuscinetto per integrare le tenute stagne (Es.: cuscinetto 22216EA: larghezza passa da 33 → a 40 mm) identificata dal prefisso 10X.
- Tenuta in gomma che impedisce l'ingresso di particelle estranee e garantisce la tenuta stagna con una pressione di contatto costante del labbro anche in caso di disallineamento.
- Pronto per il montaggio, pre-lubrificato con una quantità e una qualità di grasso adatto a carichi elevati.

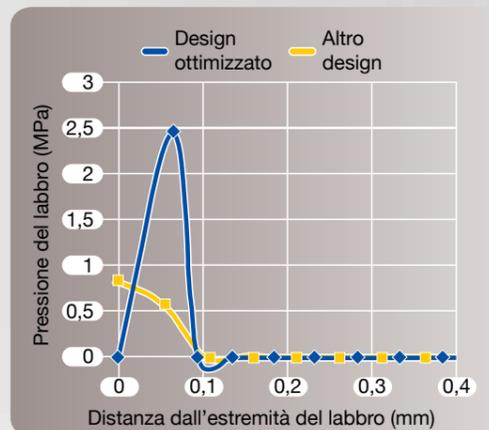


Progettazione speciale della tenuta per impedire l'ingresso di contaminanti.

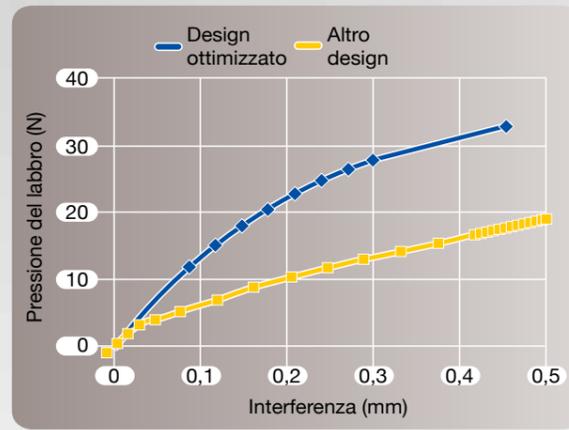
La geometria delle tenute stagne NTN-SNR è stata ottimizzata dai nostri software di simulazione ad elementi finiti. Questa è stata poi convalidata nei nostri laboratori di prova in condizioni estreme, per garantire la loro affidabilità e le loro prestazioni nelle Vostre applicazioni.

Il metodo di calcolo agli elementi finiti consente di studiare il comportamento del labbro di tenuta sotto deformazione, ottimizzando così il rendimento complessivo del cuscinetto in termini di:

- tenuta stagna
- coppia di rotazione
- pressione di contatto

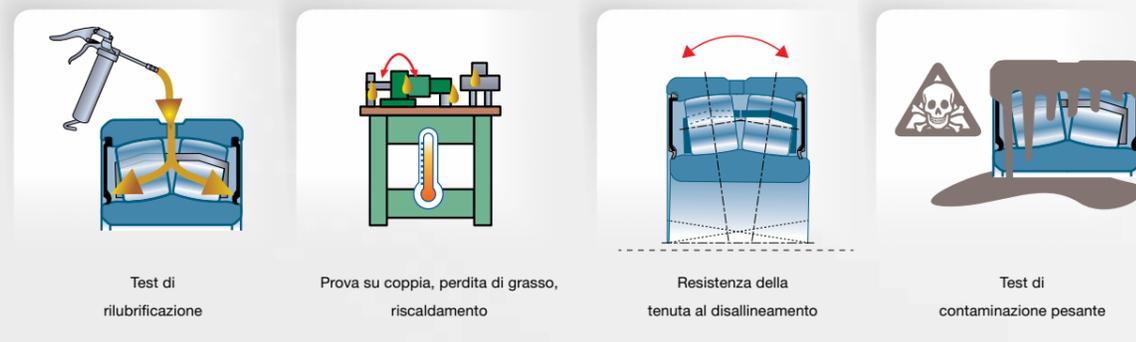


- Geometria della tenuta studiata appositamente per creare un picco di pressione all'estremità del labbro, giocando così il ruolo di barriera contro la contaminazione o l'uscita di lubrificante.



- Pressione sul labbro che resta sufficientemente elevata, per compensare l'eventuale variazione d'interferenza dovuta al disallineamento del cuscinetto.

Validazione dei risultati di calcolo sui nostri banchi prova:



### Limiti di temperatura

I cuscinetti orientabili a rulli a tenuta stagna NTN-SNR ULTAGE Serie EE possono funzionare in continuo fino a +110°C. Per temperature più elevate, i materiali delle tenute e la tipologia del lubrificante devono essere differenti. Per le applicazioni in cui la temperatura non supera i +70°C

e nei casi di bassa velocità, i cuscinetti non richiedono rilubrificazione. Per maggiori informazioni, consultare il nostro Servizio Tecnico.

### Applicazioni

Industria siderurgica ed estrattiva, argani per ascensori, macchine da stampa...

## Lubrificazione solida o lubrificazione a vita

Il cuscinetto orientabile a rulli, che per la sua conformazione interna tende ad allontanare il grasso dai contatti tra corpi volventi e piste di rotolamento, è il cuscinetto maggiormente consumatore di lubrificante. Per questo motivo, per applicazioni caratterizzate da un fattore velocità  $Dm.N \leq 100.000$ , NTN-SNR propone il concetto di lubrificazione solida.

Il concetto di lubrificazione solida consiste in una matrice polimerica porosa che contiene una grande quantità di olio. Questa matrice riempie il volume libero del cuscinetto e permette di contenere da 3 a 4 volte più olio rispetto a un grasso standard.



### Prestazioni spettacolari

La lubrificazione solida è particolarmente efficace nelle applicazioni dove i cuscinetti sono sottoposti a:

- deboli oscillazioni con elevato rischio di effetto Falso Brinelling.

Con la lubrificazione solida, il livello delle prestazioni può essere aumentato più volte rispetto all'uso dei migliori grassi industriali.

- elevate forze centrifughe (fino a 4000 G). Nelle applicazioni in cui il cuscinetto è sottoposto a fenomeni di centrifugazione, un lubrificante standard può essere espulso improvvisamente dal cuscinetto, mentre un lubrificante solido permette di conservare l'olio nel cuscinetto e di funzionare ancora per migliaia di ore.

### Vantaggi della lubrificazione solida

- Durata di vita incrementata. Il cuore del cuscinetto è sempre lubrificato da olio.
- Nessuna rilubrificazione necessaria.
- Eccellente tenuta alle forze centrifughe.
- Protezione dell'ambiente: fuoriuscita di grasso inesistente e limitate perdite d'olio.
- Ottimizzazione della tenuta stagna: protezione in caso di contaminazione da polveri (migliorabile con l'aggiunta di grasso nel corpo del cuscinetto).

NTN-SNR è a Vostra disposizione per determinare l'idoneità di questo concetto nelle Vostre applicazioni.

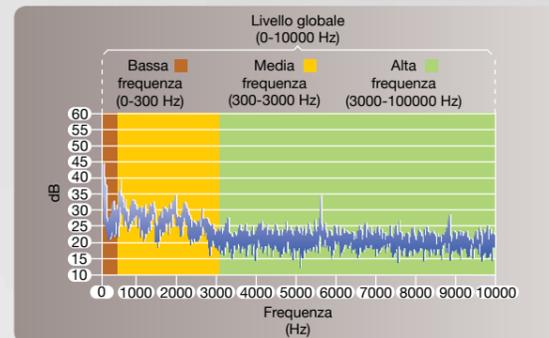


## Cuscinetti ad elevata silenziosità

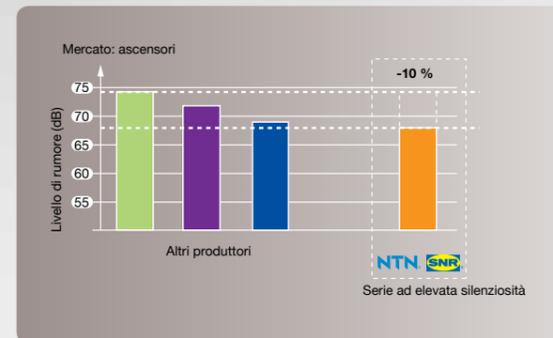
Alcune specifiche tecniche, come quelle per gli argani per ascensori, sono particolarmente restrittive per il livello di rumore del cuscinetto durante il funzionamento. Sicurezza, prestazioni e comfort acustico sono criteri importanti e influenzano la scelta per le Vostre applicazioni.

NTN-SNR è in grado di offrire cuscinetti orientabili a rulli ULTAGE a basso livello di vibrazioni, identificati dal

suffisso L. Con le loro caratteristiche geometriche e funzionali ottimizzate per produrre minime vibrazioni, questi cuscinetti presentano miglioramenti significativi in termini di rumorosità e sono particolarmente adatti per gli argani per ascensori e per qualsiasi applicazione in cui sia richiesto comfort acustico.



Esempio di spettro acustico misurato su un cuscinetto orientabile a rulli.



Istogramma del livello di rumorosità per le applicazioni su argani per ascensori.

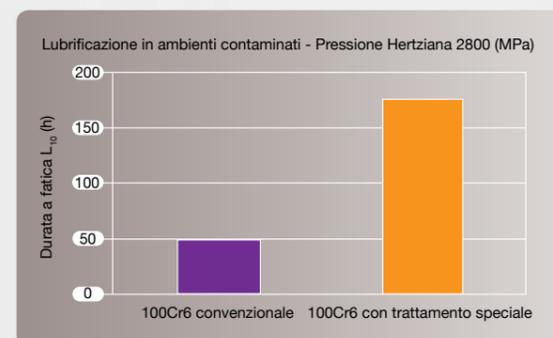
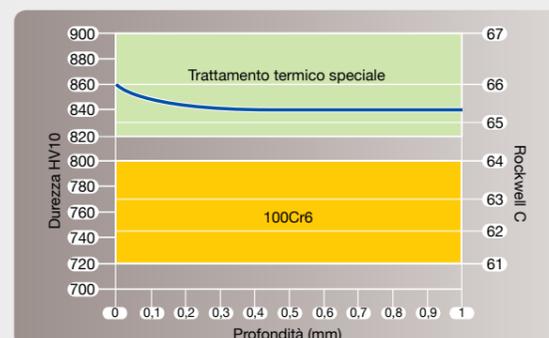
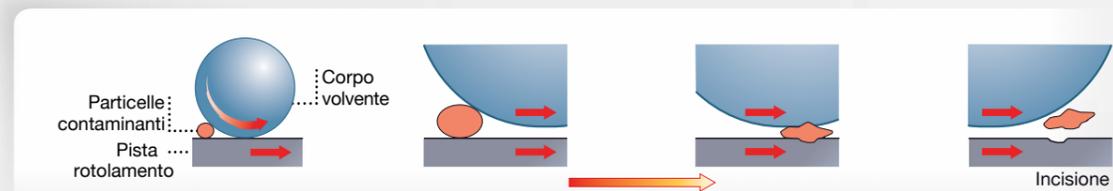
Per maggiori informazioni sulla disponibilità dei cuscinetti ad elevata silenziosità, contattare il Vostro interlocutore NTN-SNR.

## Trattamento speciale per applicazioni con lubrificazione limite o in ambienti contaminati

Durata di vita incrementata x 2

Quando i cuscinetti operano in condizioni di lubrificazione limite o in ambienti contaminati (ad esempio, trasmissioni industriali), l'efficienza operativa si abbassa in maniera significativa in ragione della concentrazione di sollecitazioni generate:

- dal contatto con irregolarità della superficie
  - sui bordi delle incisioni lasciate da particelle o detriti trasportati dal lubrificante attraverso il contatto.
- Questa modalità di funzionamento può tuttavia essere migliorata ottimizzando l'abbinamento materiale e trattamento termico.



NTN-SNR offre una soluzione con uno speciale trattamento superficiale che mira:

- ad aumentare la durezza superficiale
  - ad ottimizzare il contenuto in austenite residua ed il livello di tensioni residue di compressione dello strato superficiale.
- Questo permette di limitare le dimensioni delle incisioni legate alla contaminazione e la propagazione delle cricche dai bordi di quest'ultime.

- Durezza superficiale ottenuta: 840 – 900HV
- Contenuto in austenite residua compreso fra 15 e 20%
- Compressione media dell'ordine di 200 MPa nello strato trattato.

→ La durata di vita con lubrificazione contaminata aumenta così in maniera consistente (con fattore minimo x2) rispetto all'acciaio 100Cr6 trattato in maniera tradizionale.

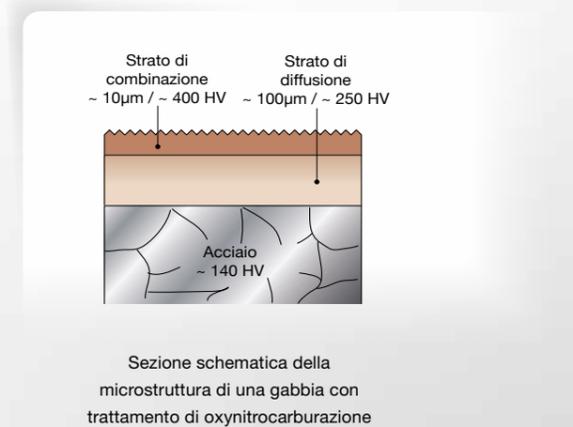
Per uno studio specifico della Vostra applicazione, contattare il Servizio Tecnico NTN-SNR.

## Cuscinetti con gabbie in acciaio rinforzato

Resistenza con costi controllati

Per completare la propria offerta di prodotti e proporre un'alternativa economica alle gabbie massicce in ottone per applicazioni con requisiti ad elevate prestazioni, quali le applicazioni ferroviarie, siderurgiche o delle trasmissioni, NTN-SNR ha sviluppato per le gabbie in acciaio rinforzato

una Serie EA con trattamento di oxynitrocarburazione. Questo trattamento termico modifica la struttura superficiale dell'acciaio, creando in superficie uno strato combinato compatto molto duro ed uno strato interno di diffusione contenente nitruri metallici in forma ad aghi.



Sezione schematica della microstruttura di una gabbia con trattamento di oxynitrocarburazione



Caratteristiche del trattamento

- Questo trattamento termochimico permette di aumentare superficialmente la durezza della gabbia e la sua resistenza all'usura.
- L'elasticità al cuore dell'acciaio è conservata per garantire un'eccellente resistenza della gabbia alle sollecitazioni meccaniche.
- Le micro cavità, ottenute in superficie, permettono di migliorare le proprietà tribologiche, creando delle riserve di lubrificante, e contribuiscono a diminuire l'attrito nel cuscinetto.
- La creazione di uno strato passivato in superficie, formato da ossido di ferro nero, migliora la resistenza alla corrosione.

Per uno studio specifico della Vostra applicazione, contattare il Servizio Tecnico NTN-SNR.



## Parte 4 Raccomandazioni tecniche

• Durata di vita nominale	32
• Durata di vita nominale corretta	33
• Metodo di determinazione del fattore $a_{iso}$ (norma ISO 281)	34
• Determinazione della viscosità minima	36
• Velocità	36
• Lubrificazione	39
• Montaggio e smontaggio	44

## Durata di vita nominale

La durata di vita nominale  $L_{10}$ , definita dalla norma ISO 281, è calcolata con l'equazione  $L_{10} = (C/P)^n$  dove  $n=10/3$  per i cuscinetti a rulli. Questa equazione corrisponde ad un livello di affidabilità del 90% e da condizioni di funzionamento normali.

$$L_{10} = (C/P)^n \text{ in milioni di giri}$$

$$L_{10} = (C/P)^n \cdot 10^6 / 60N \text{ in ore}$$

**C = capacità di carico dinamico, (Newton)**  
**P = carico dinamico equivalente, (Newton)**  
**N = velocità di rotazione (giro/minuto)**

### → Carico dinamico equivalente P

$$P = F_r + Y_1 \cdot F_a \text{ quando } F_a/F_r \leq e$$

$$P = 0,67F_r + Y_2 \cdot F_a \text{ quando } F_a/F_r > e$$

P = Carico dinamico equivalente, N  
 F<sub>r</sub> = Carico radiale dinamico, N  
 F<sub>a</sub> = Carico assiale dinamico, N  
 e, Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub> fattori elencati nelle tabelle dimensionali

### → Carico statico equivalente P<sub>0</sub>

$$P_0 = F_{or} + Y_0 \cdot F_{oa}$$

P<sub>0</sub> = Carico statico equivalente, N  
 F<sub>or</sub> = Carico radiale statico, N  
 F<sub>oa</sub> = Carico assiale statico, N  
 Y<sub>0</sub> = fattore elencato nelle tabelle dimensionali

### → Fattore di sicurezza

$$f_s = C_0 / P_0$$

C<sub>0</sub> capacità di carico statico elencata nelle tabelle dimensionali, (Newton)

Valori minimi (general) per il coefficiente di sicurezza statico **f<sub>s</sub>** :

- da 1,5 a 3 per applicazioni severe
- da 1 a 1,5 in condizioni normali
- da 0,5 a 1 per impieghi privi di esigenze di rumore o precisione

Se si desidera un cuscinetto che giri in situazioni operative severe, il coefficiente di sicurezza **f<sub>s</sub>** è molto importante.

### → Carico radiale minimale

Per evitare i fenomeni di slittamento fra corpi volenti e piste, soprattutto nel caso di velocità e/o accelerazioni elevate, ai cuscinetti orientabili a rulli deve essere applicato un carico minimo.

$$P_{mm} = 0,01C_0$$

P<sub>mm</sub> = carico radiale minimo, (Newton)  
 C<sub>0</sub> = capacità di carico statico, (Newton)

### → Carico assiale

I cuscinetti orientabili a rulli possono supportare dei carichi assiali elevati. In generale, si raccomanda di non superare la condizione **F<sub>a</sub>/F<sub>r</sub> ≤ e** tuttavia si raccomanda di non superare il valore **F<sub>a</sub>/F<sub>r</sub> = 0.3**.

Nel caso di elevati carichi assiali combinati con delle velocità elevate, bisogna tener conto dell'aumento della temperatura del cuscinetto.

## Durata di vita nominale corretta

• **La durata di vita nominale di base L<sub>10</sub>** è spesso una stima soddisfacente dei livelli di prestazioni del cuscinetto. Questa durata di vita si intende per un'affidabilità del 90% e per condizioni di funzionamento normali. In alcune applicazioni può essere necessario calcolare la durata di vita per un livello di affidabilità differente o per delle condizioni di lubrificazione e di contaminazione particolari.

Con gli acciai per cuscinetti di alta qualità, sotto un carico debole ed in condizioni operative favorevoli è possibile ottenere delle durate di vita molto più lunghe rispetto alla L<sub>10</sub>. Una durata più corta della L<sub>10</sub> può averarsi in condizioni operative sfavorevoli.

Al di sotto di un certo carico C<sub>u</sub> (definito dalla norma ISO 281 come "limite di carico di fatica"), un cuscinetto moderno di alta qualità può raggiungere una durata di vita infinita, se le condizioni di lubrificazione, la pulizia ed altre condizioni operative sono favorevoli.

Questo carico C<sub>u</sub> può essere determinato con precisione in funzione:

- dei tipi di cuscinetto
- delle loro geometrie interne
- del limite di fatica del materiale delle piste

La norma ISO 281 definisce la formula necessaria per ottenere un'approssimazione sufficiente, a partire dalla capacità di carico statico del cuscinetto.

• **La norma ISO 281** introduce un fattore di correzione di durata a<sub>iso</sub> che permette di calcolare una durata di vita nominale corretta, secondo la formula:

$$L_{nm} = a_1 a_{iso} L_{10}$$

Il coefficiente a<sub>1</sub> è destinato a calcolare la durata per un livello di affidabilità differente dal 90% della formula originale.

Il coefficiente a<sub>iso</sub> permette di stimare l'influenza della lubrificazione e della contaminazione sulla durata di vita del cuscinetto. Tiene inoltre conto del limite di fatica dell'acciaio del cuscinetto.

Essendo il metodo di valutazione di a<sub>iso</sub> definito dalla norma ISO 281 di difficile applicazione da parte di un utilizzatore non specializzato, NTN-SNR ha cercato la migliore soluzione per fornire ai propri clienti un mezzo semplice di determinazione del fattore a<sub>iso</sub> basandosi sulle ipotesi della Norma stessa.

→ che il carico di fatica C<sub>u</sub> dipende direttamente dalla capacità di carico statico del cuscinetto,

→ che il fattore di contaminazione è costante qualunque siano le condizioni di lubrificazione ed il diametro medio del cuscinetto.

Il metodo proposto da NTN-SNR permette una valutazione rapida, di tipo grafico, del coefficiente a<sub>iso</sub>.

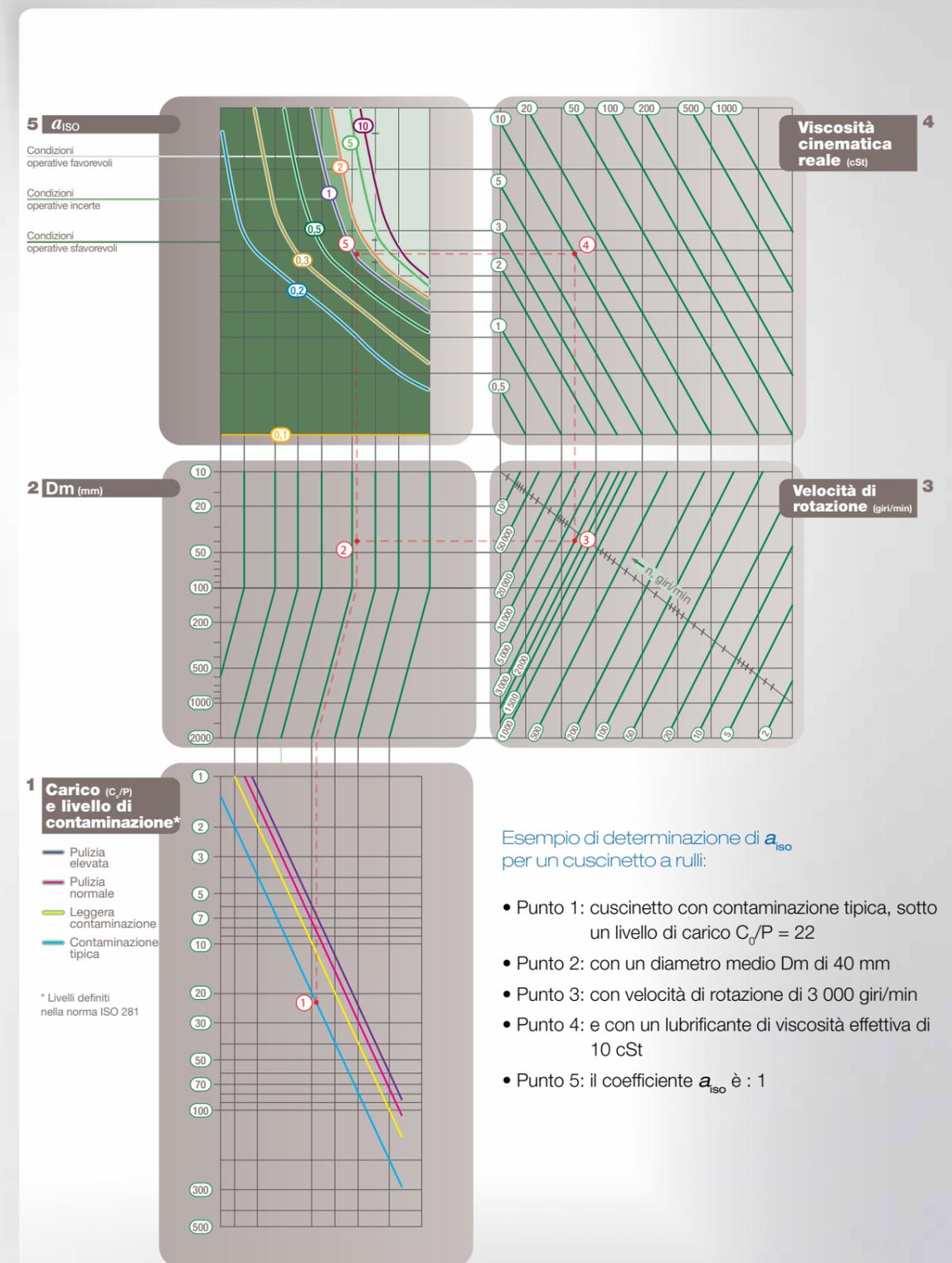
I nostri tecnici sono a Vostra disposizione per determinare nella maniera più precisa questo coefficiente.

## Metodo di determinazione del fattore $a_{ISO}$ (norma ISO 281)

Il diagramma permette di determinare il fattore  $a_{ISO}$  per i cuscinetti orientabili a rulli secondo il seguente metodo:

- Definire la viscosità del lubrificante alla temperatura operativa, utilizzando il diagramma a pagina 36.  
Determinare la viscosità dell'olio di base per i cuscinetti ingrassati.
- Definire il livello di pulizia/contaminazione:
  - Pulizia elevata**  
Olio filtrato attraverso un filtro estremamente fine; condizione abituale dei cuscinetti lubrificati a vita con tenuta stagna.
  - Pulizia normale**  
Olio filtrato attraverso un filtro fine; condizione abituale dei cuscinetti lubrificati a vita con due schermi.
  - Leggera contaminazione**  
Leggera contaminazione nel lubrificante
  - Contaminazione tipica**  
Olio con filtro grossolano; particelle d'usura o particelle provenienti dall'ambiente circostante. Condizioni abituali dei cuscinetti lubrificati senza schermi o tenute integrate.
  - Per una **significativa contaminazione**, si consideri che  $a_{ISO}$  sarà inferiore a 0.1
- A partire dai carichi applicati sui cuscinetti, calcolare il carico equivalente P e successivamente il rapporto:  $C_0 / P$  (capacità di carico statico / carico equivalente).
- Sul grafico 1, definire il punto **1** in funzione del livello di contaminazione e del valore  $C_0 / P$ .
- Definire il punto **2** dal diametro medio del cuscinetto:  
 $D_m = (\text{diametro foro} + \text{diametro esterno}) / 2$
- Definire il punto **3** in funzione della velocità di rotazione del cuscinetto.
- Definire il punto **4** in funzione della viscosità del lubrificante alla temperatura operativa.
- Il punto **5** intersezione delle linee rette dai punti **2** e **4** definisce la zona tipica del valore  $a_{ISO}$ .

## Cuscinetti a rulli: stima del coefficiente $a_{ISO}$



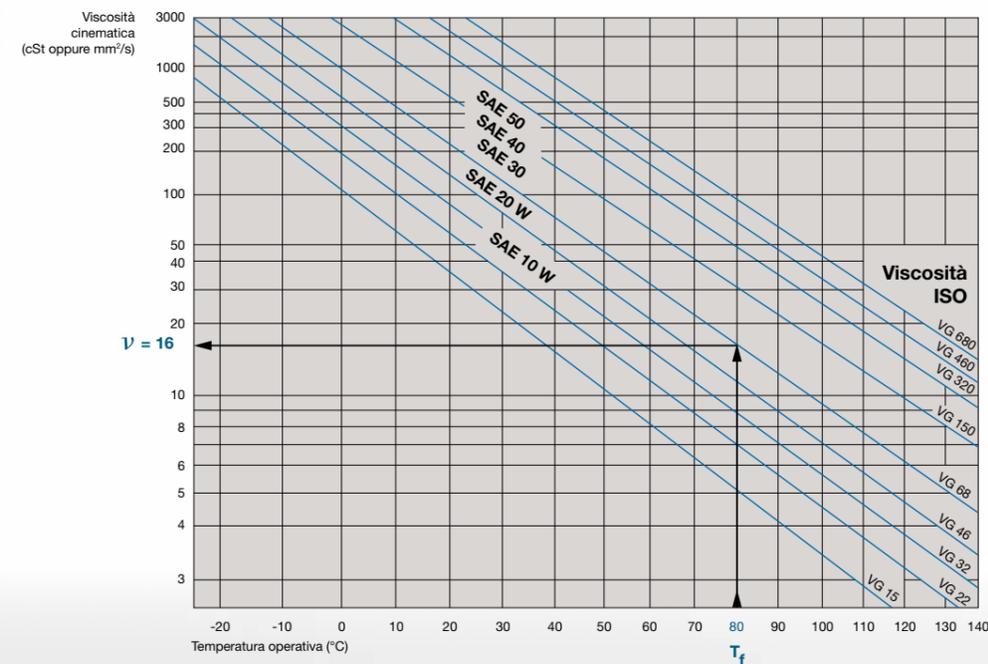
## Determinazione della viscosità minima necessaria alla temperatura operativa

Determinazione della viscosità minima necessaria

### Diagramma Viscosità – Temperatura

Gli oli utilizzati per la lubrificazione dei cuscinetti sono generalmente degli oli minerali ad indice di viscosità vicino a 90. I fornitori di questi oli danno le caratteristiche precise

dei propri prodotti, in particolare il diagramma viscosità-temperatura. In assenza, si può utilizzare il diagramma generale di seguito allegato.



Essendo l'olio definito per la sua viscosità nominale (in centistokes) alla temperatura nominale di 40°C, se ne deduce facilmente la viscosità alla temperatura operativa.

## Velocità

### Velocità termica di riferimento $n_{\theta r}$

La velocità termica di riferimento è la velocità di rotazione dell'anello interno per cui si raggiunge un equilibrio termico fra il calore prodotto dall'attrito del cuscinetto ed il flusso termico emesso attraverso l'albero ed alloggiamento del cuscinetto nelle condizioni di riferimento.

I valori di velocità termica di riferimento indicati nelle tabelle dimensionali sono conformi alla norma ISO 15312. Le condizioni di riferimento di questa norma sono state scelte per applicarle sia per una lubrificazione ad olio, sia per una lubrificazione a grasso. La norma si applica ai cuscinetti fino a un diametro del foro di 1000 mm (compreso).

### Condizioni di riferimento della norma ISO 15312:

- Temperatura sull'anello esterno del cuscinetto  $\theta_e$ : 70°C
- Temperatura ambiente del cuscinetto  $\theta_a$ : 20°C
- Carico  $P_{1r} = 0.05 \times C_{Or}$  (5% della capacità di carico statico, come carico radiale puro)
- Lubrificante: olio minerale senza additivi per estrema pressione avente, a 70°C, la viscosità cinematica  $\nu_r = 12 \text{ mm}^2/\text{s}$  (ISO VG32)

### Calcolo matematico secondo la norma ISO 15312

$$\frac{\pi \cdot n_{\theta r}}{30 \cdot 10^3} \cdot [10^{-7} \cdot f_{Or} \cdot (\nu_r \cdot n_{\theta r})^{2/3} \cdot d_m^3 + f_{1r} \cdot P_{1r} \cdot d_m] = q_r \cdot A_r$$

$n_{\theta r}$ : Calcolo matematico secondo la norma

$f_{Or}$ : Fattore di correzione per la coppia di attrito, indipendente dal carico (i valori ISO 15312 sono solo per informazione)

$f_{1r}$ : Fattore di correzione per il momento di attrito, dipendente dal carico (i valori ISO 15312 sono solo per informazione)

$\nu_r$ : Viscosità cinematica del lubrificante

$d_m$ : Diametro medio del cuscinetto  $D_m = 0.5(D+d)$

$q_r$ : Densità di flusso termico  $q_r = 0.016 \text{ W/mm}^2$ . Se  $A_r > 50000 \text{ mm}^2$  allora  $q_r = 0.016(A_r/50000)^{-0.34}$

$A_r$ : Area della superficie termogena di riferimento  $A_r = \pi \times B(D+d)$

### Velocità limite

La velocità limite è la velocità massima autorizzata che dipende da limiti meccanici, quali la resistenza alla rottura dei pezzi costitutivi del cuscinetto.

La velocità di rotazione limite è basata su esperienze pratiche. Prende in considerazione criteri supplementari

quali il funzionamento silenzioso, la tenuta stagna, la stabilità o la resistenza della gabbia, la lubrificazione delle superfici di guida della gabbia, le forze centrifughe e giroscopiche che agiscono sui corpi volventi ed altri fattori che limitano la velocità.

### Velocità di rotazione termicamente ammissibile

La velocità operativa ammissibile  $n_{adm}$  è la velocità di rotazione alla quale la temperatura media del cuscinetto raggiunge il valore limite ammissibile in condizioni operative reali. Per determinare la velocità di rotazione ammissibile del cuscinetto nella sua applicazione è necessario prendere in considerazione il carico e la viscosità cinematica sulla velocità di riferimento. Quando i parametri di carico e di viscosità sono superiori ai valori di riferimento, la resistenza all'attrito aumenta e la temperatura

del cuscinetto sarà più elevata. In questo caso, il cuscinetto può non funzionare alla velocità di riferimento termico a meno che delle temperature più elevate siano ammesse dal cuscinetto e le sue applicazioni.

L'influenza del carico e della viscosità cinematica del lubrificante può essere ottenuta con il diagramma 1 e 2 a pagina 38.

### Lubrificazione a olio

- $f_p$ : per l'influenza del carico dinamico equivalente P
- $f_v$ : per l'influenza della viscosità

Se la temperatura di riferimento deve restare costante a 70°C, la velocità ammissibile è determinata da:

$$n_{adm} = n_{\theta r} \cdot f_p \cdot f_v$$

$n_{adm}$  = velocità di rotazione termicamente ammissibile del cuscinetto, giri/min

$n_{\theta r}$  = velocità termica di riferimento

$f_p$  = fattore di correzione per il carico dinamico equivalente P

$f_v$  = fattore di correzione per la viscosità dell'olio

### Lubrificazione a grasso

Il diagramma di determinazione del fattore  $f_v$  è adatto anche per una lubrificazione a grasso. In questo caso, la norma indica la viscosità cinematica dell'olio di base compreso fra ISO VG100 ed ISO VG200 a +40°C con una quantità di grasso uguale al 30% del volume libero nel cuscinetto.

Per determinare il fattore  $f_v$  nel caso di una lubrificazione a grasso, selezionare il valore  $f_v$  nel diagramma 1 per la viscosità dell'olio di base a +40°C del grasso scelto e dividere per  $f_v$  per la viscosità dell'olio di base ISO VG150 (valore medio degli oli di base ammessi dalla norma).

$$n_{adm} = n_{gr} \cdot f_p \cdot \frac{f_v \text{ viscosità reale dell'olio di base}}{f_v \text{ viscosità dell'olio di base ISO VG 150}}$$

### Esempio

Un cuscinetto orientabile a rulli NTN-SNR ULTAGE 22216 EA con un rapporto  $P/C_0=0.2$  lubrificato con un olio di viscosità ISO VG 220 mm<sup>2</sup>/s a 40°C.

Velocità termicamente ammissibile:

$$d_m = 0.5(80+140) = 110\text{mm}$$

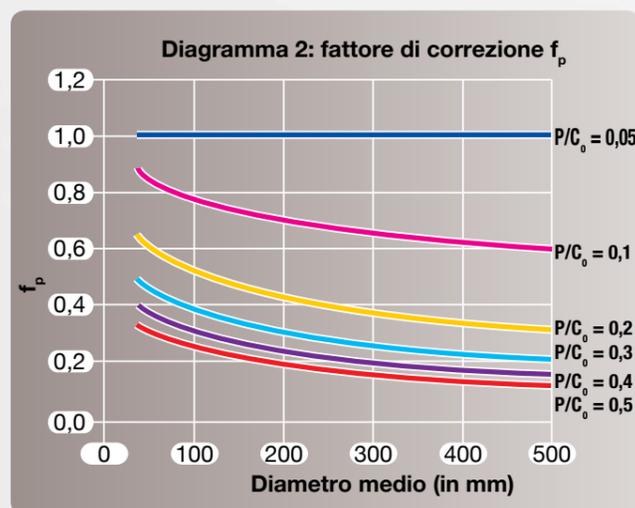
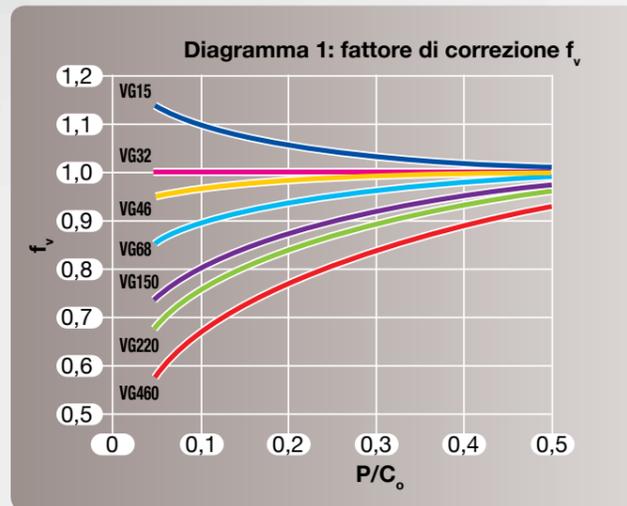
$$n_{gr} = 4200 \text{ giri/min}$$

Nel diagramma 1:  $f_v = 0,83$

Nel diagramma 2:  $f_p = 0,5$

La velocità ammissibile in queste condizioni è:

$$N_{adm} = 4200 \times 0,83 \times 0,5 = 1740 \text{ giri/min}$$



Nel caso di velocità vicine ai limiti indicati nelle tabelle di cuscinetti, contattate il Servizio Tecnico NTN-SNR.

## Lubrificazione

### Consiglio degli esperti

**Soltanto una lubrificazione corretta garantisce un'operatività ottimale del cuscinetto e dell'organo meccanico associato.**

La nostra esperienza sul terreno mostra che

- il 55% cedimenti prematuri dei cuscinetti sono il risultato di una lubrificazione non corretta.
- una lubrificazione non corretta riduce fortemente la durata di vita del cuscinetto

Comunque si nota che le operazioni di rilubrificazione sono spesso trascurate a causa della difficoltà di accesso ai cuscinetti e della scarsa conoscenza delle proprietà dei numerosi lubrificanti.

Poiché la scelta del lubrificante, il metodo di lubrificazione, la quantità precisa da introdurre nel cuscinetto e la frequenza di controllo devono essere particolarmente precisi, i nostri team sono sempre presenti per consigliarvi.

### Principio e vantaggi di una buona lubrificazione

- Interponendo un film di lubrificante (detto film d'olio) fra i corpi volventi e le piste del cuscinetto, questo evita l'usura ed il grippaggio degli elementi per contatto metallo/metallo
- Questo film protegge i componenti anche dalla corrosione
- Assicura la tenuta stagna dai liquidi e dalla contaminazione esterna e consente di espellere le impurità create dal movimento dei componenti
- Diminuisce l'attrito e limita la potenza consumata della macchina, consentendo così un risparmio di energia
- Nel caso di circolazione d'olio, questo film dissipa le calorie e partecipa all'equilibrio termico della macchina.

La durata di vita del cuscinetto è direttamente legata all'efficienza del film d'olio che dipende:

- dalle caratteristiche del lubrificante e quindi dalle sue capacità a resistere alla temperatura, alle vibrazioni...
- dalle condizioni di carico e di velocità di rotazione del cuscinetto.

I grassi d'uso generico non sempre rispondono alle esigenze specifiche di certe applicazioni. I cuscinetti che devono operare in condizioni di carico, velocità, temperature elevate, in presenza d'acqua, umidità o vibrazioni, richiedono un grasso rigorosamente selezionato.

Da sempre, NTN-SNR svolge delle ricerche in questo campo con i maggiori produttori mondiali di lubrificanti. Abbiamo quindi una conoscenza ed un'esperienza pratica della maggior parte dei lubrificanti applicabili ai cuscinetti.

### Scelta del tipo di lubrificazione

	LUBRIFICAZIONE AD OLIO	LUBRIFICAZIONE A GRASSO
<b>VANTAGGI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buona penetrazione nel cuscinetto</li> <li>• Buona stabilità fisico-chimica</li> <li>• Raffreddamento</li> <li>• Controllo agevole del lubrificante: stato e livelli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulizia del meccanismo</li> <li>• Tenuta stagna più facile da realizzare</li> <li>• Barriera di protezione</li> <li>• Semplicità del montaggio</li> <li>• Facilità di manipolazione</li> <li>• Riduzione o eliminazione della rilubrificazione</li> <li>• Possibilità di utilizzare cuscinetti preingrassati</li> </ul>
<b>INCONVENIENTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenuta stagna necessaria al montaggio</li> <li>• In caso di arresto prolungato, scarsa protezione contro l'ossidazione e l'umidità</li> <li>• Avviamento ritardato quando è necessaria un'attivazione della circolazione prima della rotazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coefficiente di attrito superiore all'olio</li> <li>• Conduzione termica ridotta</li> <li>• La sostituzione (se necessaria) richiede lo smontaggio del cuscinetto ed il suo lavaggio</li> <li>• Nessuna possibilità di controllare il livello del grasso, quindi necessità di una riserva di grasso affidabile oppure di un apporto periodico per compensare le perdite, la contaminazione o l'invecchiamento</li> </ul>

## Caratteristiche dei grassi

Il grasso è un prodotto di consistenza da semifluida a solida, ottenuto per dispersione di un agente ispessente (sapone) in un fluido lubrificante (olio minerale o sintetico).

Per conferire alcune proprietà specifiche, si possono aggiungere degli additivi. L'utilizzo crescente di cuscinetti lubrificati a grasso, associato allo sviluppo del concetto di lubrificazione a vita, rende il grasso un componente a tutti gli effetti del cuscinetto. La durata di vita del cuscinetto ed il suo comportamento in ambienti diversi, sono ampiamente condizionati dalle proprietà del grasso utilizzato.

## Caratteristiche fisico-chimiche

### Consistenza

- Il grado NLGI (National Lubrication Grease Institute) corrisponde al valore di penetrazione nel grasso lavorato (secondo la specifica di prova D217 della norma ASTM)
- Per i cuscinetti, la consistenza considerata in generale è il grado 2

GRADI NLGI	PENETRAZIONE LAVORATA	CONSISTENZA
0	385 - 355	Semifluido
1	340 - 310	Molto fluido
2	295 - 265	Morbido
3	250 - 220	Morbido medio
4	205 - 175	Semiduro

Viscosità dell'olio di base: generalmente definita in cSt (mm<sup>2</sup>/s) a 40°C

Densità: dell'ordine di 0.9

Punto di goccia: la temperatura alla quale cade la prima goccia liquefatta dal riscaldamento di un campione.

Ordine di grandezza: da 180 a 260°C a seconda dei componenti del grasso.

La temperatura massima d'utilizzo del grasso è sempre inferiore al punto di goccia.

## Caratteristiche operative

Le condizioni di lavoro imposte al lubrificante (taglio, miscelazione) necessitano di grassi speciali per cuscinetti che non possono essere selezionati soltanto dalle loro caratteristiche fisico-chimiche.

Il Centro di Ricerca & Sviluppo ed il Centro Prove di NTN-SNR esegue costanti prove di omologazione su cuscinetti che ci permettono di consigliare il grasso più adatto all'applicazione.

Le specifiche d'omologazione riportano i criteri di base seguenti:

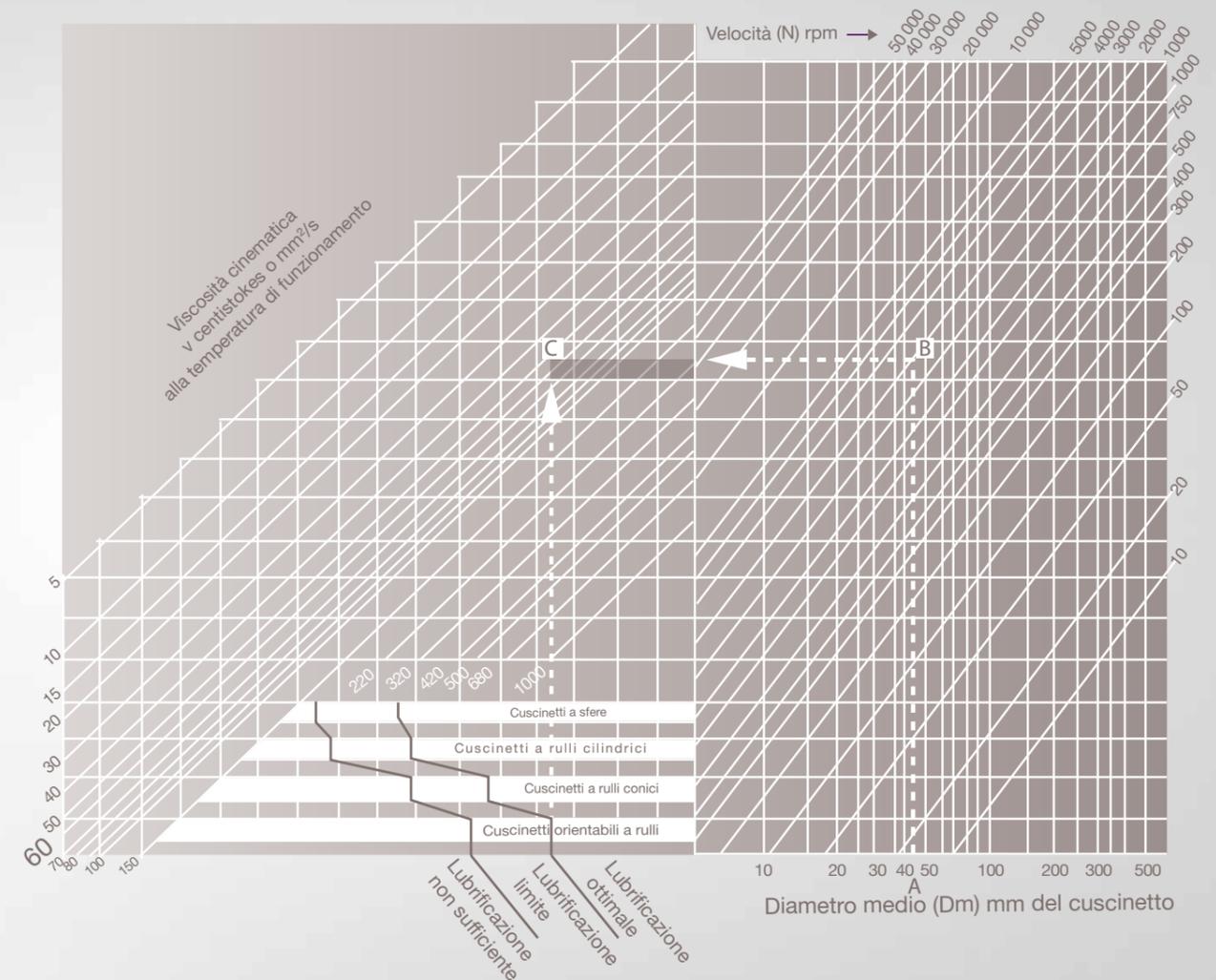
- resistenza dei cuscinetti a sfere
- resistenza dei cuscinetti a rulli
- tenuta all'acqua
- tenuta all'alta e bassa temperatura
- aderenza (centrifugazione)
- resistenza alle vibrazioni (effetto Falso Brinelling)
- tenuta a velocità elevate
- ecc.

Tali criteri sono suscettibili di essere completati in funzione del risultato ricercato dal cliente. La selezione per un'applicazione è un compromesso realizzato a partire dalle specifiche dell'applicazione.

Per maggiori informazioni sulle caratteristiche tecniche dei lubrificanti e la loro scelta, consultare i cataloghi Experts & Tools o contattare il Servizio Tecnico NTN-SNR.

## STRUMENTI DI CALCOLO DEL FABBISOGNO IN LUBRIFICAZIONE DI UN CUSCINETTO

### SCELTA DELLA VISCOSITÀ DEL LUBRIFICANTE (OLIO O GRASSO)



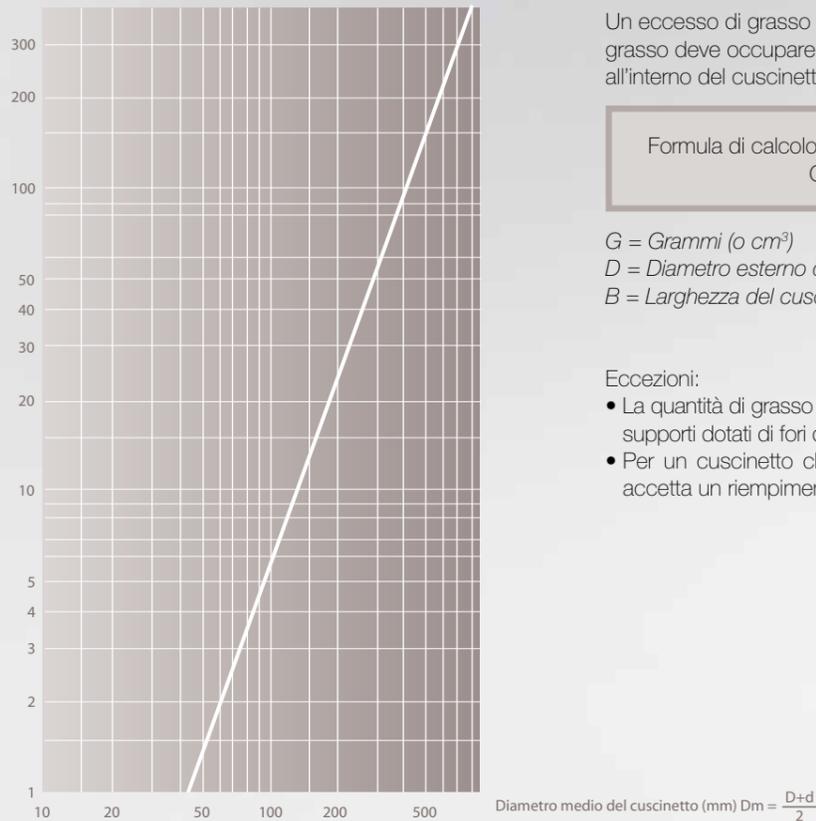
- Determinare il diametro medio del cuscinetto  $A = (\text{diametro foro} + \text{diametro esterno})/2$
- Risalendo sul grafico, trovare il punto B, intersezione con la linea della velocità di rotazione del cuscinetto
- Identificare il punto C, intersezione della linea orizzontale che parte da B e della verticale che parte dal limite di lubrificazione ottimale a seconda del tipo di cuscinetto.
- Determinare il valore della linea obliqua passante per C (60, nell'esempio)
- In seguito si deve calcolare la viscosità del lubrificante da scegliere, tenendo conto della temperatura di funzionamento del cuscinetto.

Sulla scala verticale (nella tabella a pagina 36), riportare il valore della viscosità di base calcolata.

Identificare l'intersezione tra tale valore e la temperatura di funzionamento del cuscinetto.

La viscosità ricercata è il valore della linea obliqua che passa da tale intersezione. (approssimativamente SAE 50 ovvero VG 300 nell'esempio).

**DOSAGGIO DEI LUBRIFICANTI E RILUBRIFICAZIONE**
**LUBRIFICAZIONE AD OLIO (QUANTITÀ MINIMA)**

 Portata minima d'olio (in cm<sup>3</sup>/mm)

**LUBRIFICAZIONE A GRASSO (QUANTITÀ)**

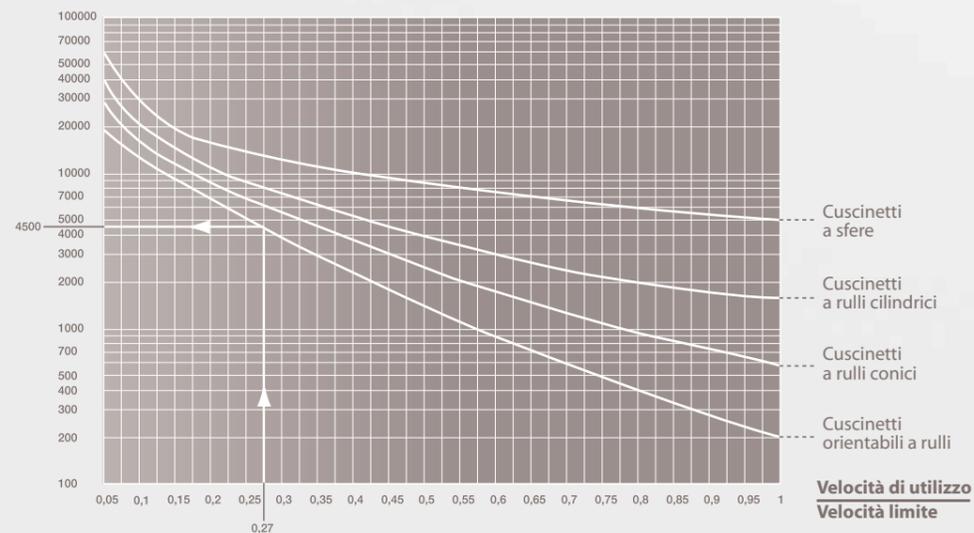
Un eccesso di grasso può provocare surriscaldamento. Il grasso deve occupare dal 20% al 30% del volume libero all'interno del cuscinetto.

$$\text{Formula di calcolo del peso di grasso necessario: } G = 0,005 D \cdot B$$

$G$  = Grammi (o cm<sup>3</sup>)  
 $D$  = Diametro esterno del cuscinetto in mm  
 $B$  = Larghezza del cuscinetto in mm

**Eccezioni:**

- La quantità di grasso può essere aumentata del 20% per i supporti dotati di fori di scarico
- Per un cuscinetto che ruota a velocità molto bassa, si accetta un riempimento completo

**FREQUENZA DI RILUBRIFICAZIONE**
**Frequenza di base in ore**


La frequenza di base (Fb) di rilubrificazione dipende dal tipo di cuscinetto e dal rapporto tra la velocità d'utilizzo e la velocità limite, indicata nelle tabelle dimensionali del cuscinetto.

 Tale frequenza di base deve essere corretta dai coefficienti indicati di seguito, in funzione delle condizioni ambientali particolari dell'applicazione (polvere, umidità, urti, vibrazione, asse verticale, temperatura di funzionamento, ecc...) secondo la formula:  $F_c = F_b \times T_e \times T_a \times T_t$ 

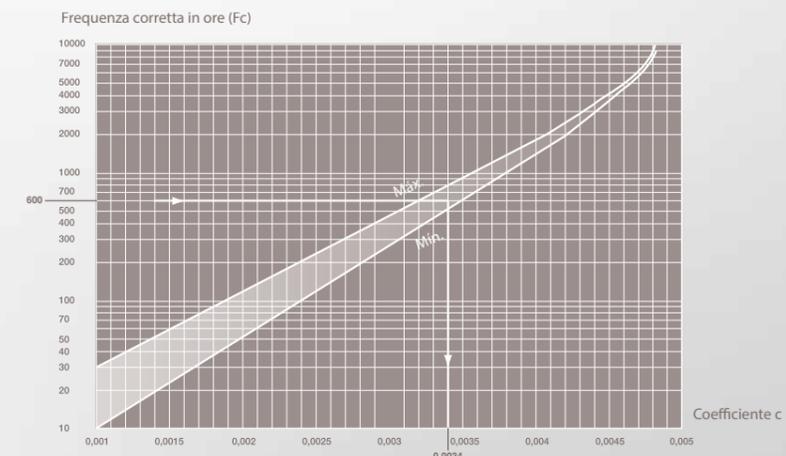
Ambiente	Applicazioni	Temperatura			
<b>Condizioni</b>	Polvere Umidità Condensa	Con urti Vibrazioni Asse verticale	Livello	Per grasso standard	Per grasso alta temperatura
<b>Coefficienti</b>	Fattore "Te"	Fattore "Ta"		Fattore "Tt"	Fattore "Tt"
<b>Media</b>	da 0,7 a 0,9	da 0,7 a 0,9	fino a 75°C	da 0,7 a 0,9	-
<b>Forte</b>	da 0,4 a 0,7	da 0,4 a 0,7	da 75°C a 85 °C	da 0,4 a 0,7	da 0,7 a 0,9
<b>Molto forte</b>	da 0,1 a 0,4	da 0,1 a 0,4	da 85°C a 125 °C	da 0,1 a 0,4	da 0,4 a 0,7
	-	-	da 130°C a 170 °C	-	da 0,1 a 0,4

Esempio: un cuscinetto 22212EA, lubrificato con un grasso standard, che gira a 1.500 giri/min in ambiente polveroso, a 90°C senza altri vincoli d'applicazione:  
 22212 = Cuscinetto orientabile a rulli  
 Velocità termica di riferimento  $n_{gr} = 5600$  giri/mn  
 Velocità di utilizzo = 1500 giri/mn

$$\frac{V \text{ di utilizzo} = 1500 \text{ giri/min}}{\text{Velocità } n_{gr} = 5600 \text{ giri/min}} = \frac{1500}{5600} = 0,27 \rightarrow \text{Frequenza di base } F_b = 4500 \text{ ore}$$

$$\text{Frequenza corretta } F_c = 4500 \times 0,5 \times 0,9 \times 0,3 = 600 \text{ ore}$$

$T_e = 0,5 \rightarrow$  polvere  
 $T_a = 0,9 \rightarrow$  normale  
 $T_t = 0,3 \rightarrow$  90°C

**QUANTITATIVO DI GRASSO PER LA RILUBRIFICAZIONE**

 Questa frequenza corretta permette di determinare il peso di grasso da inserire, in funzione:
 

- della larghezza del cuscinetto B,
- del diametro esterno D,
- del coefficiente c indicato sul grafico a fianco tramite la relazione  $P = D \times B \times c$  da cui P = quantitativo del grasso (grammi)

**Esempio:**

per il 22212  
 (D = 110, B=28)  
 $P = 110 \times 28 \times 0,0034 = 10 \text{ g}$   
 Si aggiungeranno pertanto circa 10 grammi ogni 600 ore di funzionamento.

Come prima approssimazione, si possono considerare i valori seguenti:

**PARAMETRI DI REGOLAZIONE DELLA PORTATA**

Diametro dell'albero	Frequenza di lubrificazione manuale (1 colpo di pompa = 1cm <sup>3</sup> )	Quantità al giorno	Frequenza di sostituzione del lubrificatore automatico da 120 a 130 cm <sup>3</sup>
da 100 a 120 mm	4 colpi di pompa al giorno	da 3 a 4 cm <sup>3</sup>	1 mese
da 80 a 100 mm	2 colpi di pompa al giorno	2 cm <sup>3</sup>	2 mesi
da 65 a 80 mm	da 8 a 10 colpi di pompa alla settimana	1,5 cm <sup>3</sup>	3 mesi
da 50 a 65 mm	da 8 a 10 colpi di pompa ogni 15 giorni	0,7 cm <sup>3</sup>	6 mesi
< 50 mm	da 8 a 10 colpi di pompa al mese	0,3 cm <sup>3</sup>	12 mesi

## Montaggio e smontaggio

### L'opinione degli esperti

Il montaggio del cuscinetto è una fase fondamentale che condiziona la durata di vita e il buon funzionamento del sistema.

Il controllo dei milioni di cuscinetti NTN-SNR immessi nel mercato ci consente di stabilire delle statistiche molto precise riguardo all'origine dei cedimenti. Tale raccolta di dati evidenzia un fatto essenziale: è raro che il cuscinetto sia responsabile di un cedimento prematuro. Nel 90% dei casi, le cause vanno ricercate negli elementi esterni che possono essere classificati in 4 grandi categorie:

- **Lubrificazione non corretta (55%)**

Una lubrificazione errata o mal eseguita riduce sostanzialmente la durata di vita del cuscinetto.

NTN-SNR mette a Vostra disposizione un servizio specifico e commercializza una gamma completa di grassi adatti ad ogni tipo di applicazione, così come una gamma di sistemi di ingrassaggio automatico.

- **Contaminazione (18%)**

L'ambiente nel quale operano i cuscinetti risulta spesso molto contaminato. Infatti, le polveri, i liquidi detergenti, (ecc.) sono elementi che riducono fortemente la durata di vita dei cuscinetti.

Per ovviare a tali problemi, NTN-SNR ha sviluppato una vasta gamma di sistemi di tenuta stagna e Vi consiglierà sulla soluzione più adeguata alla Vostra applicazione.

- **Montaggio non corretto (17%)**

Il montaggio di un cuscinetto in una macchina rappresenta una fase fondamentale che ne determina la durata di vita. Infatti, il montaggio non corretto di un cuscinetto rischia di causarne il deterioramento molto rapido.

Il deterioramento può manifestarsi tramite un rumore anomalo.

Esso genera in breve tempo una "fatica superficiale" del cuscinetto. NTN-SNR può farsi carico del montaggio e dello smontaggio, oppure proporVi gli utensili e gli strumenti che rendono tali operazioni più sicure e facili.

- **Fatica (10%)**

I cuscinetti sono punti nevralgici sottoposti a fatica. Sono talmente sollecitati che operano raramente in condizioni ottimali (sovraccarico macchina, lubrificazione insufficiente, ...). Gli sforzi a cui sono sottoposte le superfici portanti dei cuscinetti, creano a termine più o meno lungo l'usura superficiale per sfaldamento. Questo fenomeno è normale e determina la "morte naturale" del cuscinetto.

I nostri metodi di sorveglianza ed il supporto dei nostri esperti Vi consentiranno di intervenire fin dai primi segnali di malfunzionamento e di organizzare le operazioni di manutenzione adeguate.

### Montaggio a freddo

Il montaggio a freddo rappresenta la pratica più semplice adatta ai cuscinetti di piccole e medie dimensioni, associati a tolleranze di accoppiamento normali. I problemi osservati più frequentemente sono:

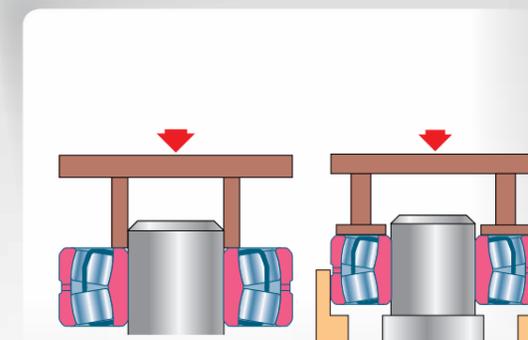
- accoppiamenti inappropriati o superfici delle sedi degradate
- urti o sforzi di accoppiamento troppo importanti che provocano rotture di anelli, deteriorano le tenute stagne, o segnano le piste
- introduzione accidentale di particelle o liquidi presenti nell'ambiente in cui è avvenuto il montaggio

#### Raccomandazioni NTN-SNR

**1ª Regola:** il cuscinetto deve essere serrato sull'elemento rotante a cui è accoppiato

	Anello rotante (frequenza dei casi)		Principio di fissaggio
Carico stazionario rispetto all'anello esterno	Alloggiamento e carico stazionari (95%)  Anello interno rotante	Alloggiamento e carico rotanti (0,5%)  Anello interno fisso	Anello interno serrato sull'albero
	Albero e carico stazionari (3%)  Anello esterno rotante	Albero e carico rotanti (1,5%)  Anello esterno fisso	

**2ª Regola:** il montaggio del cuscinetto si ottiene premendo sull'anello del cuscinetto che presenta il montaggio con interferenza o simultaneamente sui due anelli. Così si evita di sollecitare i corpi volventi e di danneggiare il cuscinetto.

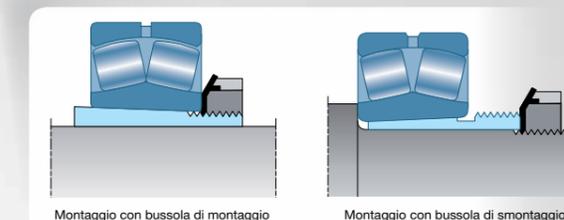


### L'opinione degli esperti NTN-SNR:

Per ottenere un montaggio più agevole ed evitare la corrosione da contatto dell'albero o dell'alloggiamento:

- utilizzare sistematicamente la pasta di montaggio NTN-SNR. Questo denso lubrificante permette di conservare la qualità della superficie dei pezzi sottoposti a sforzi di slittamento. Senza questa pasta, la corrosione usura

Caso particolare di un albero cilindrico che richiede un montaggio per interferenza ed uno spostamento longitudinale del cuscinetto: utilizzare una bussola con sede conica associata ad un cuscinetto con foro conico.



progressivamente l'accoppiamento tra il cuscinetto e l'albero (o l'alloggiamento), comportando inevitabilmente delle vibrazioni e delle rotazioni degli anelli, generando il deterioramento prematuro del cuscinetto e delle superfici di montaggio in contatto.

- evitare di introdurre elementi contaminanti durante il montaggio (limatura, liquidi, ...)

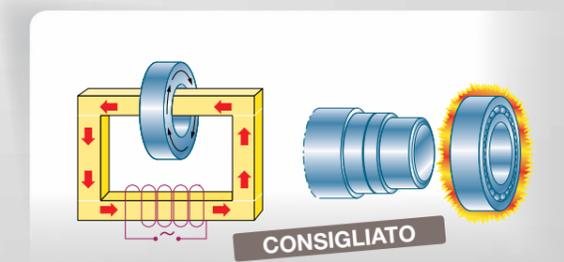
### Montaggio a caldo

Il montaggio a caldo consente, grazie all'aumento della temperatura del cuscinetto, di dilatare l'anello interno per inserirlo senza sforzo sull'albero.

- Nei casi di tolleranza di accoppiamento forzato sull'anello esterno, prima dell'inserimento del cuscinetto si può dilatare l'alloggiamento tramite riscaldamento.
- Secondo un principio inverso, si può anche raffreddare un albero per mezzo di un gas liquefatto al fine di facilitare l'inserimento nell'anello interno del cuscinetto.

Gli apparecchi NTN-SNR di riscaldamento per induzione garantiscono la risposta migliore in termini di sicurezza, pulizia e rapidità rispetto al riscaldamento a bagno d'olio, piastra riscaldante o stufa.

È vietato il metodo di riscaldamento con cannello. Tale metodo genera localmente temperature che alterano la durezza del cuscinetto e quindi la sua durata di vita.



### L'opinione degli esperti NTN-SNR :

La temperatura non deve essere troppo elevata in modo da non modificare le caratteristiche dell'acciaio (massimo +130°C) o dei componenti interni del cuscinetto.

D'altro canto, deve essere sufficiente per provocare una dilatazione sufficiente che consenta un facile posizionamento del cuscinetto tramite riduzione o annullamento temporaneo dell'interferenza.

La temperatura di riscaldamento è funzione da una parte, della dimensione e d'altra parte, della tolleranza di accoppiamento e del materiale della sede.

Come regola generale, si consigliano le seguenti temperature:

Ø del foro	T° di riscaldamento
Fino a 100 mm	+90°C
Da 100 a 150 mm	+120°C
Oltre 150 mm	+130°C

I cuscinetti con tenute stagne non devono essere scaldati oltre gli 80°C

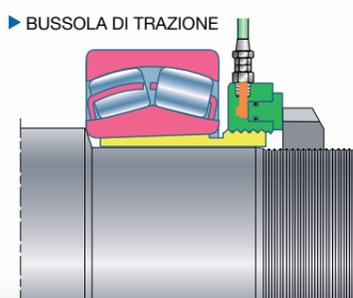
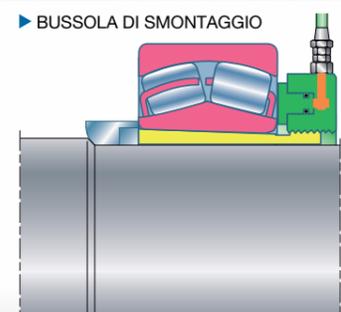
## Montaggio idraulico

Il montaggio di grossi cuscinetti con foro conico richiede sforzi considerevoli difficilmente realizzabili tramite serraggio meccanico a vite. In tali casi si rivela necessario l'impiego di un metodo idraulico.

Si inietta dell'olio sotto alta pressione per creare uno strato d'olio su tutta la superficie di contatto tra l'albero e l'anello interno: ciò riduce gli attriti generati dal raccordo e facilita il serraggio.

### 2 tipi di assemblaggio rientrano in questo metodo:

→ sull'albero cilindrico associato ad una bussola



Simultaneamente si utilizza una ghiera idraulica che sviluppa la spinta necessaria all'accoppiamento.

Per facilitare il montaggio, si possono anche applicare i due principi contemporaneamente. Il controllo del gioco residuo si ottiene grazie a spessori calibrati o ad un comparatore che misura lo spostamento avvenuto sulla sede conica.



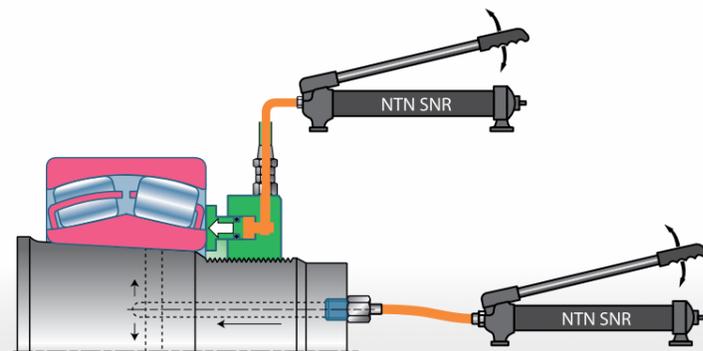
Montaggio su bussola di trazione con ghiera idraulica.



Montaggio su bussola di smontaggio tramite spinta indiretta della ghiera idraulica

Nota: si utilizza la stessa ghiera idraulica per il montaggio e lo smontaggio.

→ con sede conica



Utilizzo simultaneo della ghiera idraulica associata all'iniezione d'olio

## Gioco al montaggio

### Gioco assiale

Il gioco assiale  $J_a$  essendo funzione del gioco radiale  $J_r$ , può essere calcolato con la formula approssimata seguente:

$$J_a = 2.27 Y_o J_r$$

### Riduzione del gioco al montaggio

Durante il montaggio del cuscinetto su bussola o su sede conica lavorata, l'espansione dell'anello interno riduce il gioco radiale interno del cuscinetto. La variazione del gioco permette di apprezzare il livello di serraggio. È importante controllarla. Assicurarsi accuratamente della persistenza del gioco residuo necessario al buon funzionamento del cuscinetto.

### Cuscinetti orientabili a rulli

#### • Principio di misurazione

Assicurarsi che gli anelli siano perfettamente allineati. Ruotare il cuscinetto per assestare i rulli.

Il gioco si misura con degli spessori calibrati che si inseriscono tra l'anello esterno ed i rulli. Per i cuscinetti di grandi dimensioni, non utilizzare lame di uno spessore superiore a 15 centesimi di millimetro, troppo rigide per sposare la curva della pista del cuscinetto; combinare spessori più sottili.

#### • Metodi di misurazione

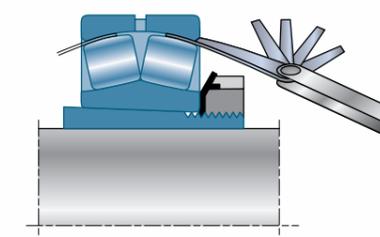
Caso di un montaggio su albero orizzontale:

#### ◆ Misura del gioco iniziale

La misura si fa sui 2 rulli delle due corone contemporaneamente.

Individuare nella tabella a pagina 48 i valori di gioco standard corrispondenti al diametro foro ed alla classe di gioco del cuscinetto preso in considerazione (colonna 2 della tabella).

Scegliere uno spessore leggermente superiore al valore minimo del gioco (colonna 2). Farla scivolare di traverso fra i rulli scarichi e la pista dell'anello esterno (parte superiore del cuscinetto, se è appoggiato su una superficie o parte inferiore del cuscinetto, se l'anello esterno rimane libero o sospeso). Presentare le lame di spessore crescente. Il valore del gioco è compreso tra l'ultimo spessore che penetra e quello che non penetra. Deve essere inferiore al valore massimo del gioco.



#### ◆ Controllo della riduzione del gioco:

→ in direzione radiale

Eseguire il serraggio fino ad ottenere una riduzione del gioco interno nei limiti indicati. Il metodo di misura è identico a quello descritto sopra. Verificare che il gioco residuo finale, funzione della classe di gioco d'origine, sia come minimo uguale al valore indicato (colonna 3)

→ in assiale (albero pieno con sede conica)

Lo spostamento assiale corrispondente al serraggio deve essere all'interno dei limiti indicati (colonna 4). Verificare in seguito che il gioco residuo finale, funzione del gruppo di gioco d'origine, sia come minimo uguale al valore indicato. Per i montaggi che utilizzano ghiera idrauliche NTN-SNR, il controllo dello spostamento assiale si ottiene posizionando un comparatore sulla ghiera idraulica NTN-SNR. Un dispositivo di fissaggio è previsto a questo scopo. Misura lo spostamento del pistone che spinge l'anello interno del cuscinetto sulla sede. È un metodo affidabile e rapido per il controllo della riduzione del gioco radiale.

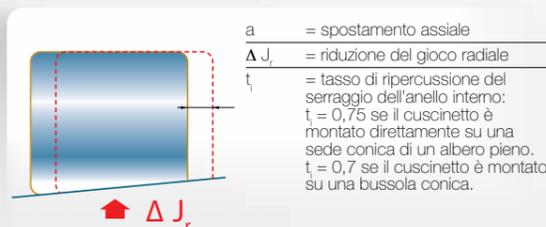
**Verifica del gioco radiale al montaggio**

Diametro foro del cuscinetto (mm)		Prima del montaggio						Dopo il montaggio						Spostamento assiale			
		C0		C3		C4		C0		C3		C4		mm			
		da	a	Secondo ISO 5753 (in mm)		Secondo ISO 5753 (in mm)		Secondo ISO 5753 (in mm)		Spessore da utilizzare*		Spessore da utilizzare*		Spessore da utilizzare*		Conicità 1:12	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	si	no	si	no	si	no	Min	Max	Min	Max
30	40	0,035	0,050	0,050	0,065	0,065	0,085	2	3	3	4	4	5	0,350	0,400	-	-
40	50	0,045	0,060	0,060	0,080	0,080	0,100	3	4	3	5	4	6	0,400	0,450	-	-
50	65	0,055	0,075	0,075	0,095	0,095	0,120	3	5	4	6	5	7	0,450	0,600	-	-
65	80	0,070	0,095	0,095	0,120	0,120	0,150	4	6	5	7	6	8	0,600	0,750	-	-
80	100	0,080	0,110	0,110	0,140	0,140	0,180	4	6	6	8	7	10	0,700	0,900	1,700	2,200
100	120	0,100	0,135	0,135	0,170	0,170	0,220	5	7	7	9	9	12	0,750	1,100	1,900	2,700
120	140	0,120	0,160	0,160	0,200	0,200	0,260	8	11	10	13	12	17	1,100	1,400	2,700	3,500
140	160	0,130	0,180	0,180	0,230	0,230	0,300	8	12	11	15	14	19	1,200	1,600	3,000	4,000
160	180	0,140	0,200	0,200	0,260	0,260	0,340	9	13	12	17	16	21	1,300	1,700	3,200	4,200
180	200	0,160	0,220	0,220	0,290	0,290	0,370	11	16	15	20	20	26	1,400	2,000	3,500	5,000
200	225	0,180	0,250	0,250	0,320	0,320	0,410	12	17	17	22	22	28	1,600	2,200	4,000	5,500
225	250	0,200	0,270	0,270	0,350	0,350	0,450	14	19	18	24	24	31	1,700	2,400	4,200	6,700
250	280	0,220	0,300	0,300	0,390	0,390	0,490	15	21	20	27	26	33	1,900	2,700	4,700	6,700
280	315	0,240	0,330	0,330	0,430	0,430	0,540	16	23	22	29	29	37	2,000	3,000	5,000	7,500
315	355	0,270	0,360	0,360	0,470	0,470	0,590	18	25	24	32	32	40	2,400	3,300	6,000	8,200
355	400	0,300	0,400	0,400	0,520	0,520	0,650	20	27	27	36	35	44	2,600	3,600	6,500	9,000
400	450	0,330	0,440	0,440	0,570	0,570	0,720	22	30	29	39	38	49	3,100	4,000	7,700	10,000
450	500	0,370	0,490	0,490	0,630	0,630	0,790	25	33	33	43	42	54	3,300	4,400	8,200	11,000
500	600	0,410	0,540	0,540	0,680	0,680	0,870	28	37	36	46	46	59	3,700	5,000	9,200	12,500

\*Misurazione pratica del gioco ad 1 centesimo di mm con l'ausilio di spessori. Per valori inferiori a 4 centesimi di mm, utilizzare spessori multistrati.

Relazione tra lo spostamento assiale (a) di un cuscinetto a foro conico e la corrispondente riduzione del suo gioco  $\Delta J_r$ :

conicità 1/12  $a = 12 \Delta J_r / t_i$   
 conicità 1/30  $a = 30 \Delta J_r / t_i$

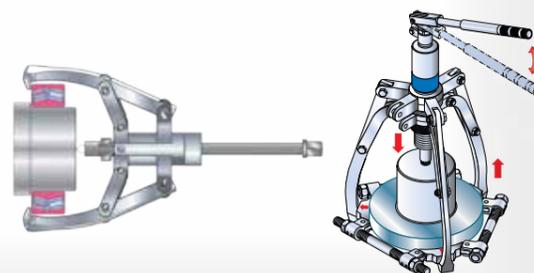

**Smontaggio meccanico**
**L'opinione degli esperti**

**Smontare in maniera corretta: un metodo per conservare a lungo le Vostre attrezzature e risparmiare tempo, in completa sicurezza.**

Per quanto possibile, conviene estrarre il cuscinetto tramite l'anello tenuto serrato. Esistono diversi tipi di estrattori secondo la natura delle prese offerte dal cuscinetto, la loro accessibilità e la forza di estrazione richiesta.

Gli estrattori dotati di pompa e martinetto idraulico consentono ad un operatore di sviluppare sforzi di estrazione molto importanti a partire dalla sua forza muscolare. Sono facilmente posizionabili grazie all'auto centraggio dei loro bracci.

Per smontare un cuscinetto danneggiato: se possibile, interporre uno spessore anulare tra l'estrattore e il cuscinetto stesso.


**Smontaggio idraulico**

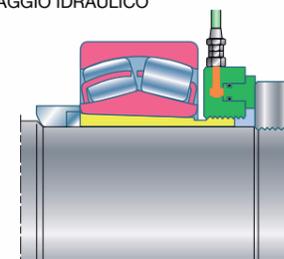
Alcune sedi di cuscinetto sono attrezzate di canalizzazioni e scanalature di distribuzione per lo smontaggio a pressione idraulica.

Allo stesso modo le bussole di serraggio e di smontaggio NTN-SNR sono dotate di questi dispositivi da 200 mm di diametro d'albero in su.

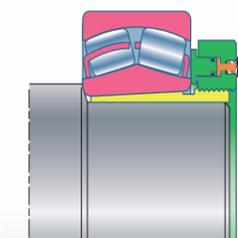
Questo metodo è rapido ed affidabile; necessita di una pompa ad elevata pressione di una potenza massima di 700 bar nei casi di sede conica.

Nei casi di sede cilindrica è necessario raggiungere una pressione superiore e di completare la rimozione del cuscinetto con strumenti di estrazione meccanica.

Se una bussola di serraggio o di smontaggio è stata fissata al montaggio, per uno smontaggio rapido e senza sforzo, si può ricorrere alla ghiera idraulica.

**► SMONTAGGIO IDRAULICO**


Avvitare la ghiera idraulica sulla bussola di serraggio senza spingerla contro il cuscinetto. Iniettare l'olio fino all'estrazione della bussola.

**► SMONTAGGIO IDRAULICO**


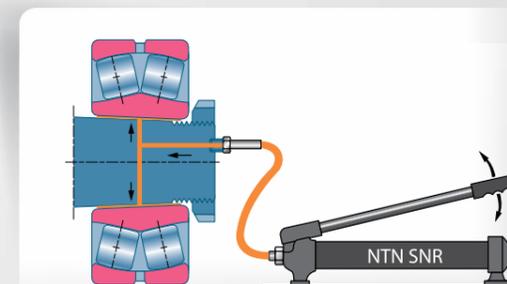
Avvitare la ghiera idraulica sulla bussola di smontaggio, il pistone in contatto con il cuscinetto. Iniettare l'olio fino all'estrazione della bussola.



Estrazione della bussola di serraggio tramite la ghiera idraulica



Estrazione della bussola di smontaggio tramite la ghiera idraulica



Principio di smontaggio idraulico tramite canali d'iniezione d'olio



Smontaggio idraulico



## Parte 5

### Dati tecnici dei cuscinetti orientabili a rulli

• Informazioni generali	52
• Designazione dei cuscinetti: prefissi e suffissi	55
• Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli	56
• Tabelle dimensionali delle bussole di montaggio	72

In funzione delle serie e delle dimensioni, i cuscinetti orientabili a rulli hanno dei design interni diversi. Di seguito è riportato un elenco di tutte le varianti possibili in NTN-SNR.

## Informazioni generali

### Design

- In funzione delle serie e delle dimensioni, i cuscinetti sono realizzati secondo le descrizioni qui di seguito.
- I design interni "E" o "V" comportano dei rulli simmetrici.
- I design interni "B" comportano dei rulli asimmetrici.

#### Tipo V

Due gabbie in lamiera di acciaio, aperte, centrate sui rulli. Nessun spallamento centrale né anello di guida. Anelli laterali di sostegno sull'anello interno.

#### Tipo VM

Gabbia massiccia monoblocco in ottone, centrata sui rulli per la serie 213xx, centrata sull'anello interno per le altre serie. Anelli laterali di sostegno sull'anello interno.

#### Tipo EA

Due gabbie in lamiera di acciaio, a finestra, centrate sull'anello interno. Nessun spallamento centrale né anello di guida.

#### Tipo EM

Gabbia massiccia monoblocco in ottone, centrata sui rulli. Nessun spallamento centrale né anello di guida. Anelli laterali di sostegno sull'anello interno.

#### Tipo EG15

Due gabbie in poliammide, centrate sull'anello interno. Nessun spallamento centrale né anello di guida.

#### Tipo B

Due gabbie massicce in acciaio lavorato, centrate sullo spallamento dell'anello interno. Anelli laterali di sostegno sull'anello interno.

#### Tipo BL1

Due gabbie massicce in ottone lavorato, centrate sullo spallamento dell'anello interno. Anelli laterali di sostegno sull'anello interno.

#### NTN-SNR ULTAGE

I cuscinetti NTN-SNR ULTAGE sono indicati nelle tabelle dati con un asterisco \*.

### Anello interno cilindrico o conico

I cuscinetti NTN-SNR sono disponibili sia con anello interno cilindrico, sia conico.

- Suffisso K: conicità 1:12
- Suffisso K30: conicità 1:30 per le serie 240xx, 241xx, 248xx.

### Disallineamento

La progettazione dei cuscinetti orientabili a rulli ammette il disallineamento fra l'anello esterno e l'anello interno senza diminuire le prestazioni dei cuscinetti.

In condizioni operative normali, ossia caratterizzate da  $C/P > 10$ , l'angolo ammissibile di disallineamento è di  $0,5^\circ$ . Questo angolo è ammesso nel caso in cui il disallineamento dell'anello interno è costante rispetto all'anello esterno e nel caso di anello interno rotante.

Questo valore dipende dagli elementi circostanti al cuscinetto o dal tipo di tenuta stagna esterna utilizzata.

Nel caso di anello esterno rotante o di disallineamento variabile, l'angolo ammissibile è inferiore. Nel caso di carico molto limitato, l'angolo di disallineamento può raggiungere i  $2^\circ$ .

Per questi casi particolari, si prega di contattare il Servizio Tecnico NTN-SNR.

### Scanalature e fori di lubrificazione

Ad eccezione della serie 213xx, tutti i cuscinetti hanno una scanalatura e dei fori di lubrificazione sull'anello esterno.

Per il numero di fori di lubrificazione, vedere le tabelle dimensionali.

- Suffisso W33 per i cuscinetti di tipo V o E
- Suffisso D1 per i cuscinetti di tipo B (specifica del mercato asiatico).

## Guida nella scelta delle gabbie

		2 Gabbie in lamiera di acciaio, guidate sui rulli	Gabbia massiccia in acciaio lavorato, guidata sui rulli	Gabbia massiccia in ottone lavorato, guidata sui rulli	2 Gabbie in lamiera di acciaio, guidate sull'anello interno	Gabbia massiccia in ottone lavorato, guidata sui rulli	2 Gabbie in poliammide, guidate sull'anello interno	2 Gabbie massicce in ottone lavorato, guidate sull'anello interno	2 Gabbie massicce in acciaio lavorato, guidate sull'anello interno	2 Gabbie massicce in ottone lavorato, guidate sull'anello interno
		-	-	M	A	M	G15	M	-	L1
SERIE DIMENSIONALE		CODICE FORO								
213..	V	fino a 16	-	17 - 18	-	-	-	-	-	-
213..		-	19 a 22	-	-	-	-	-	-	-
222..	E	-	-	-	fino a 32	fino a 48	fino a 22	-	-	-
222..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	56 a 64
223..	E	-	-	-	fino a 28	fino a 40	08 a 16	-	-	-
223..	E (F800)	-	-	-	-	fino a 34	-	-	-	-
223..	V	-	-	-	-	-	-	44 a 56	-	-
223..	B	-	-	-	-	-	-	-	60	-
230..	EA	-	-	-	fino a 38	fino a 68 + 76	-	-	-	-
230..	VM	-	-	-	-	-	-	72	-	-
230..	B	-	-	-	-	-	-	80	da 84	da 84
231..	E	-	-	-	fino a 36	fino a 60 + 72	20	-	-	-
231..	V	-	-	-	-	-	-	64 a 68	-	-
231..	B	-	-	-	-	-	-	-	da 80	da 80
232..	E	-	-	-	fino a 32	fino a 48	-	-	-	-
232..	V	-	-	-	-	-	-	52 a 60	-	-
232..	B	-	-	-	-	-	-	-	da 64	da 64
238..		-	-	-	-	-	-	-	da 56	-
239..	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-
239..	E	-	-	-	-	24 a 56	-	-	-	-
239..		-	-	-	-	-	-	-	da 60	da 60
240..	E	-	-	-	fino a 36	38 a 60	-	-	-	-
240..	V	-	-	-	-	-	-	52	-	-
240..	B	-	-	-	-	-	-	-	da 64	da 64
241..	E	-	-	-	fino a 38	40 a 44	-	-	-	-
241..	V	-	-	-	-	-	-	48 a 60	-	-
241..	B	-	-	-	-	-	-	-	da 64	da 64
248..		-	-	-	-	-	-	-	64 a 92	da 1500

### Tolleranze

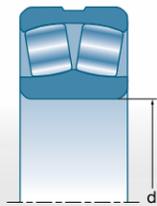
I cuscinetti NTN-SNR sono forniti in classe di precisione normale, secondo la norma ISO 492. La serie EF800 ha delle tolleranze speciali sul diametro esterno ed interno, adatte ad applicazioni vibranti per la loro intercambiabilità. Su richiesta, NTN-SNR può fornire dei cuscinetti con tolleranze ridotte su una o più caratteristiche (diametro foro, diametro esterno, precisione di rotazione dell'anello interno...)

### Gioco radiale interno

Il gioco radiale interno è definito dalla norma ISO 5753. Vedere tabelle riportate di seguito.

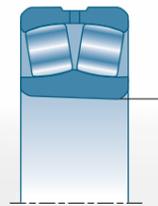
I cuscinetti NTN-SNR standard sono prodotti in classe di gioco radiale interno normale. La maggior parte dei codici sono disponibili anche in gioco C3 o C4. Giochi più bassi rispetto al gioco normale (C2) o più grandi (C5) possono essere forniti su richiesta. Si prega di contattare il Vostro interlocutore NTN-SNR per verificarne le disponibilità.

#### Gioco radiale dei cuscinetti orientabili a rulli con foro cilindrico.



Diametro del foro		Gioco radiale interno									
d.	a	C2		Normale		C3		C4		C5	
da	a	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm	µm										
18	24	10	20	20	35	35	45	45	60	60	75
24	30	15	25	25	40	40	55	55	75	75	95
30	40	15	30	30	45	45	60	60	80	80	100
40	50	20	35	35	55	55	75	75	100	100	125
50	65	20	40	40	65	65	90	90	120	120	150
65	80	30	50	50	80	80	110	110	145	145	185
80	100	35	60	60	100	100	135	135	180	180	225
100	120	0	75	75	120	120	160	160	210	210	260
120	140	50	95	95	145	145	190	190	240	240	300
140	160	60	110	110	170	170	220	220	280	280	350
160	180	65	120	120	180	180	240	240	310	310	390
160	200	70	130	130	200	200	260	260	340	340	430
200	225	80	140	140	220	220	290	290	380	380	470
225	250	90	150	150	240	240	320	320	420	420	520
250	280	100	170	170	260	260	350	350	460	460	570
280	315	110	190	190	280	280	370	370	500	500	630
315	355	120	200	200	310	310	410	410	550	550	690
355	400	130	220	220	340	340	450	450	600	600	750
400	450	140	240	240	370	370	500	500	660	660	820
450	500	140	260	260	410	410	550	550	720	720	900
500	560	150	280	280	440	440	600	600	780	780	1 000
560	630	170	310	310	450	450	650	650	850	850	1 100
630	710	190	350	350	530	530	700	700	920	920	1 190
710	800	210	390	390	580	580	770	770	1 010	1 010	1 300
800	900	230	430	430	650	650	860	860	1 120	1 120	1 440
900	1 000	260	450	450	710	710	930	930	1 220	1 220	1 570
1 000	1 120	290	530	530	780	780	1 020	1 020	1 330	1 330	1 720
1 120	1 250	320	580	580	860	860	1 120	1 120	1 450	1 450	1 870
1 250	1 400	350	640	640	950	950	1 240	1 240	1 620	1 620	2 050
1 400	1 600	400	720	720	1 060	1 060	1 380	1 380	1 800	1 800	2 300
1 600	1 800	450	810	810	1 180	1 180	1 550	1 550	2 000	2 000	2 550

#### Gioco radiale dei cuscinetti orientabili a rulli con foro conico.



Diametro del foro		Gioco radiale interno									
d.	a	C2		Normale		C3		C4		C5	
da	a	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
mm	µm										
24	30	20	30	30	40	40	55	55	75	-	-
30	40	25	35	35	50	50	65	65	85	85	105
40	50	30	45	45	60	60	80	80	100	100	130
50	65	40	55	55	75	75	95	95	120	120	160
65	80	50	70	70	95	95	120	120	150	150	200
80	100	55	80	80	110	110	140	140	180	180	230
100	120	65	100	100	135	135	170	170	220	220	280
120	140	80	120	120	160	160	200	200	260	260	330
140	160	90	130	130	180	180	230	230	300	300	330
160	180	100	140	140	200	200	260	260	340	340	430
180	200	110	160	160	220	220	290	290	370	370	470
200	225	120	180	180	250	250	320	320	410	410	520
225	250	140	200	200	270	270	350	350	450	450	570
250	280	150	220	220	300	300	390	390	490	490	620
280	315	170	240	240	330	330	430	430	540	540	680
315	355	190	270	270	360	360	470	470	590	590	740
355	400	210	300	300	400	400	520	520	650	650	820
400	450	230	330	330	440	440	570	570	720	720	910
450	500	260	370	370	490	490	630	630	790	790	1 000
500	560	290	410	410	540	540	680	680	870	870	1 100
560	630	320	460	460	600	600	760	760	930	960	1 230
630	710	350	510	510	670	670	850	850	1 090	1 090	1 360
710	800	390	570	570	750	750	960	960	1 220	1 220	1 500
800	900	440	640	640	840	840	1 070	1 070	1 370	1 370	1 600
900	1 000	490	710	710	930	930	1 190	1 190	1 520	1 520	1 860
1 000	1 120	530	770	770	1 030	1 030	1 300	1 300	1 670	1 670	2 050
1 120	1 250	570	830	830	1 120	1 120	1 420	1 420	1 830	1 830	2 250
1 250	1 400	620	910	910	1 230	1 230	1 560	1 560	2 000	2 000	2 450
1 400	1 600	630	1 000	1 000	1 350	1 350	1 720	1 720	2 200	2 200	2 700
1 600	1 800	750	1 110	1 110	1 500	1 500	1 920	1 920	2 400	2 400	2 950

## Designazioni dei cuscinetti: prefissi e suffissi

### Prefissi

<b>E</b>	Acciaio da cementazione
<b>6E</b>	Anello interno cementato
<b>TSx</b>	Versione stabilizzata termicamente (fino a +250°C)
<b>WA</b>	Versione con tenute stagne LL (origine NTN Japan)
<b>10X</b>	Larghezza non ISO per versione con tenute stagne EE (origine NTN-SNR)

### Suffissi

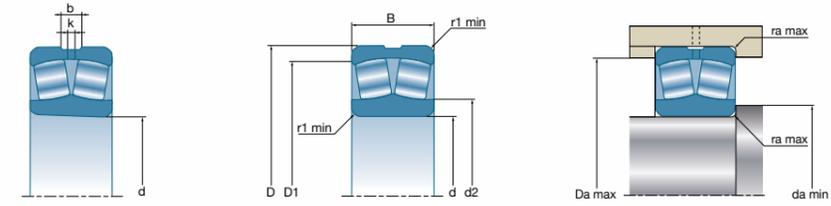
<b>A</b>	Due gabbie lamiera di acciaio, a finestra, centrate su anello interno
<b>B</b>	Design interno ottimizzato, rulli asimmetrici
<b>C2</b>	Gioco interno radiale più piccolo del normale
<b>C3</b>	Gioco interno radiale più grande del normale
<b>C4</b>	Gioco interno radiale più grande di C3
<b>C5</b>	Gioco interno radiale più grande di C4
<b>E</b>	Design interno a capacità incrementata, rulli simmetrici
<b>EE</b>	Tenuta stagna rinforzata (NBR) sui due lati del cuscinetto. Riempimento di grasso 30% con grasso additivato estrema pressione
<b>F800</b>	Cuscinetto con gabbia massiccia per applicazioni vibranti, gioco C4 speciale
<b>F801</b>	Cuscinetto con gabbia massiccia per applicazioni vibranti, gioco C3 speciale
<b>F802</b>	Cuscinetto con gabbia massiccia per applicazioni vibranti, gioco normale speciale
<b>G15</b>	Due gabbie in poliammide rinforzata con fibra di vetro
<b>K</b>	Foro conico, conicità 1:12
<b>K30</b>	Foro conico, conicità 1:30
<b>L</b>	Design interno modificato per super silenziosità
<b>M</b>	Gabbia massiccia monoblocco in ottone, centrata su rulli
<b>N</b>	Scanalatura per segmenti d'arresto sull'anello esterno
<b>P5</b>	Precisione di rotazione in classe ISO 5
<b>P6</b>	Precisione di rotazione in classe ISO 6
<b>V</b>	Design interno ottimizzato, rulli simmetrici
<b>W33</b>	Scanalatura e fori di lubrificazione sull'anello esterno (vedi tabelle dimensionali)
<b>W34</b>	Fori di lubrificazione sull'anello interno
<b>W45A</b>	Fori filettati su un lato dell'anello esterno

### Cuscinetti tipo B con marchio NTN

I cuscinetti di tipo B e di diametro esterno superiore a 420 mm sono sistematicamente forniti con scanalature e fori di lubrificazione, senza suffisso.

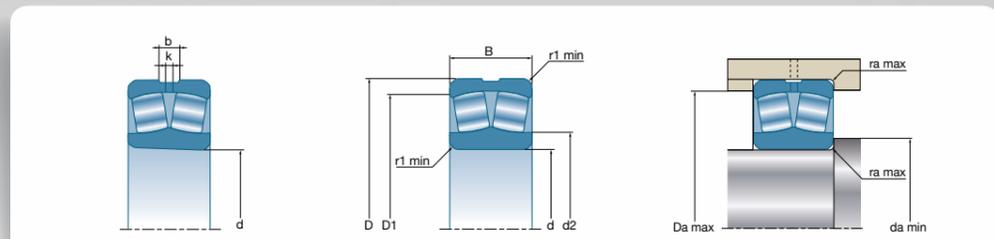
<b>D1</b>	Scanalatura e fori di lubrificazione sull'anello esterno (vedere tabelle dimensionali)
<b>F1</b>	Due gabbie massicce in acciaio al carbonio lavorato, centrate sull'anello interno
<b>F3</b>	Due gabbie massicce in acciaio lavorato, centrate sull'anello interno
<b>L1</b>	Due gabbie massicce in ottone lavorato, centrate sull'anello interno
<b>PX50</b>	Precisione di rotazione anello interno ed esterno in classe ISO 5
<b>PX51</b>	Precisione di rotazione anello interno in classe ISO 5
<b>PX52</b>	Precisione di rotazione anello esterno in classe ISO 5
<b>UA</b>	Cuscinetto con rulli asimmetrici e gabbia massiccia, centrata sull'anello esterno, per applicazioni vibranti

Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



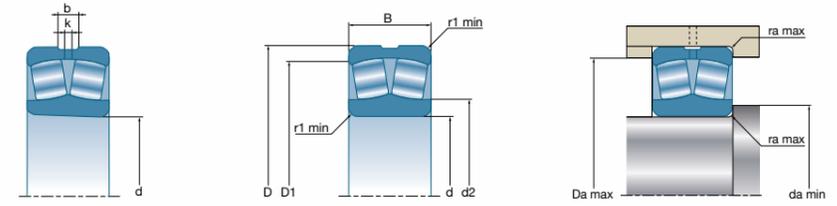
d	D	B	ULTAGE	Designazione	Limite di fatica C <sub>u</sub> kN	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento giri/min	Velocità limite	Designazione	Peso kg	Dimensioni					Dimensioni parti adiacenti			
						C	C <sub>0</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>					Numero di fori	b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max
25	52	18	*	22205EAW33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	22205EAW33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1
	52	18	*	22205EG15W33	4,6	57,3	46,1	0,34	2	2,98	1,96	13000	17000	22205EG15W33	0,17	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1
	52	18	*	22205EMW33	4,25	54,1	42,8	0,34	2	2,98	1,96	14000	17000	22205EMW33	0,16	3	3	1,5	1	30,5	45,5	30,6	46,4	1
	62	17	*	21305V	5	48,5	37,5	0,29	2,33	3,47	2,28	8900	14000	21305V	0,26	-	-	-	1,1	34,5	51,2	32	55	1
30	62	20	*	22206EAW33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	22206EAW33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1
	62	20	*	22206EG15W33	6,5	75,7	64,5	0,31	2,15	3,2	2,1	11000	14000	22206EG15W33	0,27	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1
	62	20	*	22206EMW33	6,1	71,9	60,2	0,31	2,15	3,2	2,1	11200	14000	22206EMW33	0,28	3	4,4	2	1	37,5	54,3	35,6	56,4	1
	72	19	*	21306V	6,5	63	50	0,28	2,45	3,64	2,39	7800	12000	21306V	0,39	-	-	-	1,1	40,8	59,7	37	65	1
35	72	23	*	22207EAW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	22207EAW33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1
	72	23	*	22207EG15W33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	22207EG15W33	0,42	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1
	72	23	*	22207EMW33	8,55	100	92	0,31	2,21	3,29	2,16	9500	12000	22207EMW33	0,44	3	4,9	2	1,1	45,1	63	42	65	1
	80	21	*	21307V	8,65	79	66	0,27	2,48	3,69	2,42	7100	11000	21307V	0,51	-	-	-	1,5	46,3	71	44	71	1,5
40	80	23	*	22208EAW33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	22208EAW33	0,52	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1
	80	23	*	22208EG15W33	10,9	116	105	0,27	2,47	3,67	2,41	8100	11000	22208EG15W33	0,51	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1
	80	23	*	22208EMW33	10,2	110	98	0,27	2,47	3,67	2,41	8300	11000	22208EMW33	0,50	3	5,4	2,5	1,1	50,2	70,8	47	73	1
	90	23	*	21308V	10,9	96	84	0,26	2,55	3,8	2,5	6400	9300	21308V	0,72	-	-	-	1,5	53,5	75,4	49	81	1,5
	90	33	*	22308EAW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	22308EAW33	1,01	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5
	90	33	*	22308EG15W33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	22308EG15W33	1	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5
	90	33	*	22308EMW33	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	22308EMW33	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5
	90	33	*	22308EF800	13,3	169	152	0,36	1,87	2,79	1,83	5800	7400	22308EF800	1,02	3	5,9	3	1,5	52,5	77	49	81	1,5
45	85	23	*	22209EAW33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	22209EAW33	0,57	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1
	85	23	*	22209EG15W33	12,3	121	113	0,26	2,64	3,93	2,58	7300	9800	22209EG15W33	0,55	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1
	85	23	*	22209EMW33	11,6	116	106	0,26	2,64	3,93	2,58	7500	9800	22209EMW33	0,5	3	5,8	2,5	1,1	54,9	75,6	52	78	1
	100	25	*	21309V	13,7	119	106	0,26	2,64	3,93	2,58	5800	8400	21309V	0,95	-	-	-	1,5	59,7	84,2	54	91	1,5
	100	36	*	22309EAW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	22309EAW33	1,35	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5
	100	36	*	22309EG15W33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	22309EG15W33	1,33	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5
	100	36	*	22309EMW33	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	22309EMW33	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5
	100	36	*	22309EF800	16,7	206	187	0,36	1,9	2,83	1,86	5300	6700	22309EF800	1,42	3	6,4	3	1,5	58	85,8	54	91	1,5
50	90	23	*	22210EAW33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	22210EAW33	0,6	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1
	90	23	*	22210EG15W33	14,2	130	124	0,24	2,84	4,23	2,78	6600	9100	22210EG15W33	0,59	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1
	90	23	*	22210EMW33	13,4	125	117	0,24	2,84	4,23	2,78	6700	9100	22210EMW33	0,61	3	5,8	2,5	1,1	59,5	80,7	57	83	1
	110	27	*	21310V	16,7	137	128	0,25	2,71	4,04	2,65	5400	7600	21310V	1,25	-	-	-	2	66,8	92,4	61	99	2
	110	40	*	22310EAW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	22310EAW33	1,81	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2
	110	40	*	22310EG15W33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	22310EG15W33	1,78	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2
	110	40	*	22310EMW33	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	22310EMW33	1,83	3	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2
	110	40	*	22310EF800	19,9	250	232	0,36	1,87	2,79	1,83	4900	6100	22310EF800	1,83	-	7,3	3,5	2	63,8	93,8	61	99	2
55	100	25	*	22211EAW33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	22211EAW33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5
	100	25	*	22211EG15W33	17,6	155	148	0,23	2,95	4,4	2,89	6000	8200	22211EG15W33	0,82	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5
	100	25	*	22211EMW33	16,6	148	140	0,23	2,95	4,4	2,89	6100	8200	22211EMW33	0,84	3	6,4	3	1,5	66	89,7	64	91	1,5
	120	29	*	21311V	20,4	167	158	0,24	2,82	4,2	2,76	5000	6900	21311V	1,54	-	-	-	2	73,6	102	66	109	2
	120	43	*	22311EAW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	22311EAW33	2,29	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2
	120	43	*	22311EG15W33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	22311EG15W33	2,24	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2
	120	43	*	22311EMW33	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	22311EMW33	2,34	3	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2
	120	43	*	22311EF800	24,7	296	274	0,36	1,87	2,79	1,83	4600	5600	22311EF800	2,34	-	7,8	3,5	2	68,7	102,9	66	109	2
60	110	28	*	22212EAW33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	22212EAW33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5
	110	28	*	22212EG15W33	21,6	187	181	0,24	2,84	4,23	2,78	5600	7500	22212EG15W33	1,13	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5
	110	28	*	22212EMW33	20,4	179	171	0,24	2,84	4,23	2,78	5700	7500	22212EMW33	1,15	3	6,9	3	1,5	71,9	98,5	69	101	1,5
	130	31	*	21312V	23,4	186	179	0,24	2,81	4,19	2,75	4700	6400	21312V	1,99	-	-	-	2,1	79,5	109,9	72	118	2
	130	46	*	22312EAW33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	22312EAW33	2,8	3	8,7	4	2,1	75,3	111,9	72	118	2
	130	46	*	22312EG15W33	28,8	340	319	0,35	1,95	2,9	1,91	4300	5100	22312										

### Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



Dimensioni d'ingombro			ULTAGE	Designazione	Limite di fatica $C_u$	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento	Velocità limite	Designazione	Peso	Numero di fori	Dimensioni						Dimensioni parti adiacenti		
d	D	B				Foro cilindrico	C	$C_0$	e	$Y_1$	$Y_2$						$Y_0$	$d_2$	$D_1$	$d_a \text{ min}$	$D_a \text{ max}$	$r_a \text{ max}$			
mm							kN	kN	mm								mm								
70	125	31	*	22214EAW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	22214EAW33	1,54	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
	125	31	*	22214EG15W33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	22214EG15W33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
	125	31	*	22214EMW33	28	235	240	0,22	3,01	4,48	2,94	4800	6500	22214EMW33	1,52	3	7,4	3,5	1,5	84,1	112,7	79	116	1,5	
	150	35	*	21314V	30,3	246	240	0,23	2,9	4,31	2,83	4200	5500	21314V	2,98	-	-	-	2,1	91,3	126,8	82	138	2	
	150	51	*	22314EAW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	22314EAW33	4,18	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
	150	51	*	22314EG15W33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	22314EG15W33	4,11	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
	150	51	*	22314EMW33	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	22314EMW33	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
	150	51	*	22314EF800	36,7	420	396	0,34	2	2,98	1,96	3800	4500	22314EF800	4,27	3	10,4	5	2,1	86	128,7	82	138	2	
75	130	31	*	22215EAW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	22215EAW33	1,64	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
	130	31	*	22215EG15W33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	22215EG15W33	1,62	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
	130	31	*	22215EMW33	29,5	244	249	0,22	3,14	4,67	3,07	4600	6200	22215EMW33	1,72	3	7,4	3,5	1,5	88,4	117,8	84	121	1,5	
	160	37	*	21315V	34,3	280	275	0,23	2,94	4,37	2,87	4000	5200	21315V	3,59	-	-	-	2,1	97,7	136	87	148	2	
	160	55	*	22315EAW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	22315EAW33	5,08	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
	160	55	*	22315EG15W33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	22315EG15W33	5,00	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
	160	55	*	22315EMW33	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	22315EMW33	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
	160	55	*	22315EF800	42,1	491	467	0,34	2	2,98	1,96	3600	4200	22315EF800	5,21	3	10,5	5	2,1	91,9	138,3	87	148	2	
80	140	33	*	22216EAW33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	22216EAW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
	140	33	*	22216EG15W33	33,4	278	287	0,22	3,14	4,67	3,07	4200	5800	22216EG15W33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
	140	33	*	22216EMW33	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	22216EMW33	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
	140	33	*	22216EF800	31,6	267	272	0,22	3,14	4,67	3,07	4300	5800	22216EF800	2,1	3	7,9	3,5	2	94,9	126,7	91	129	2	
	170	39	*	21316V	37,6	305	305	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4900	21316V	4,2	-	-	-	2,1	104,3	144,6	92	158	2	
	170	58	*	22316EAW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	22316EAW33	6	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
	170	58	*	22316EG15W33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	22316EG15W33	5,9	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
	170	58	*	22316EMW33	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	22316EMW33	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
	170	58	*	22316EF800	46	541	522	0,34	2	2,98	1,96	3400	3900	22316EF800	6,2	3	10,5	5	2,1	98,6	147,4	92	158	2	
85	150	36	*	22217EAW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	22217EAW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
	150	36	*	22217EG15W33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	22217EG15W33	2,5	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
	150	36	*	22217EMW33	37,7	324	330	0,22	3,07	4,57	3	4100	5400	22217EMW33	2,6	3	7,9	3,5	2	100,7	136,5	96	139	2	
	180	41	*	21317VM	43,7	355	365	0,23	2,99	4,46	2,93	3600	4600	21317VM	5,2	-	-	-	3	111	153,1	99	166	2,5	
	180	60	*	22317EAW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	22317EAW33	7,1	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
	180	60	*	22317EMW33	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	22317EMW33	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
	180	60	*	22317EF800	51	599	604	0,32	2,09	3,11	2,04	3200	3600	22317EF800	7,2	3	11	5	3	107,9	156,7	99	166	2,5	
90	160	40	*	22218EAW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	22218EAW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
	160	40	*	22218EG15W33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	22218EG15W33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
	160	40	*	22218EMW33	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	22218EMW33	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
	160	40	*	22218EF800	42,1	384	398	0,23	2,9	4,31	2,83	3900	5100	22218EF800	3,3	3	10,2	4,5	2	105,3	143,2	101	149	2	
	190	43	*	21318VM	47,5	385	400	0,23	3	4,47	2,93	3400	4600	21318VM	6,1	-	-	-	3	117,6	161,5	104	176	2,5	
	190	64	*	22318EAW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	22318EAW33	8,3	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
	190	64	*	22318EMW33	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	22318EMW33	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
	190	64	*	22318EF800	56,3	668	652	0,33	2,06	3,06	2,01	3000	3500	22318EF800	8,5	3	11,6	5	3	110,1	165,1	104	176	2,5	
	160	52,4	*	23218EAW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	23218EAW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
	160	52,4	*	23218EMW33	42,3	467	513	0,3	2,25	3,34	2,2	2900	3700	23218EMW33	4,4	3	8,9	4	2	104,3	141	101	149	2,5	
95	170	43	*	22219EAW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	22219EAW33	4	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
	170	43	*	22219EMW33	46,4	416	417	0,23	2,95	4,4	2,89	3800	4800	22219EMW33	4,1	3	9,9	4,5	2,1	110,8	152,8	107	158	2	
	200	45	*	21319	91,2	335	420	0,23	3	4,46	2,93	3300	4200	21319	7,1	-	-	-	3	131,4	171	109	186	2,5	
	200	67	*	22319EAW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	22319EAW33	9,8	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
	200	67	*	22319EMW33	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	22319EMW33	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
	200	67	*	22319EF800	61,1	732	751	0,32	2,09	3,11	2,04	2800	3300	22319EF800	10,1	3	12,1	6	3	120	174	109	186	2,5	
100	150	50	*	24020EAW33	34,8	361	479	0,29	2,35	3,5	2,3	3000	4100	24020EAW33	2,9	3	6,1	2,5	1,5	111,1	135,3	107	143	1,5	
	165	52	*	23120EAW33	43,3	464	563	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	23120EAW33	4,4	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
	165	52	*	23120EG15W33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	23120EG15W33	4,3	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
	165	52	*	23120EMW33	45,4	480	590	0,28	2,39	3,56	2,34	3200	3900	23120EMW33	4,5	3	8,4	4	2	114,6	146,9	111	154	2	
	180	46	*	22220EAW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	22220EAW33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
	180	46	*	22220EG15W33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	22220EG15W33	4,8	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
	180	46	*	22220EMW33	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	22220EMW33	5,1	3	11,2	5	2,1	118,2	160,8	112	168	2	
	180	46	*	22220EF800	51,4	472	495	0,24	2,84	4,23	2,78	3600	4600	22220EF800	5,1	3	11,2								

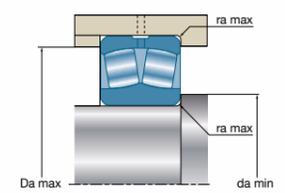
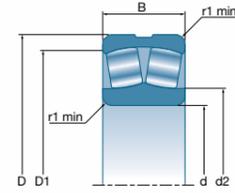
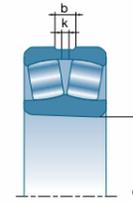
# Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



Dimensioni d'ingombro	ULTAGE	Designazione	Limite di fatica C <sub>u</sub>	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento	Velocità limite	Designazione	Peso	Dimensioni					Dimensioni parti adiacenti							
				Dinamico C	Dinamico C <sub>0</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>					Numero di fori	b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max				
																							kN		mm	
d	D	B	mm	kN	kN					giri/min		kg														
110	*	23022EAW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	23022EAW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2				
	*	23022EMW33	45,1	417	517	0,23	2,95	4,4	2,89	3500	4200	23022EMW33	3,6	3	7,8	3,5	2	123,8	154,6	119	161	2				
	120	*	23924EMD1	37,4	240	354	0,17	3,9	5,81	3,81	3300	4000	23924EMD1	2,1	3	7	3	1,1	133	154	126	159	1,1			
		*	23024EAW33	50,6	446	577	0,22	3,14	4,67	3,07	3300	3900	23024EAW33	4	3	7,8	3,5	2	134	164,9	129	171	2			
		130	*	23926EMD1	44,2	295	432	0,17	3,9	5,81	3,81	3100	3700	23926EMD1	2,8	3	7,9	3,5	1,5	144	168	137	173	1,5		
			*	23026EAW33	61,9	565	721	0,22	3,01	4,48	2,94	3000	3600	23026EAW33	5,8	3	8,9	4	2	146	182,6	139	191	2		
			140	*	23928EMD1	49	310	458	0,16	4,16	6,2	4,07	2900	3500	23928EMD1	2,9	3	8,2	3,5	1,5	153	177	147	183	1,5	
				*	23028EAW33	67	597	783	0,22	3,14	4,67	3,07	2800	3400	23028EAW33	6,3	3	8,9	4	2	155,6	192,7	149	201	2	
				150	*	23930EMD1	58,4	419	635	0,18	3,71	5,52	3,63	2800	3200	23930EMD1	4,7	3	9,5	4	2	167	195	159	201	2
					*	23030EAW33	74,8	660	893	0,21	3,2	4,77	3,13	2600	3100	23030EAW33	7,6	3	10	4,5	2,1	168,5	206,6	161	214	2

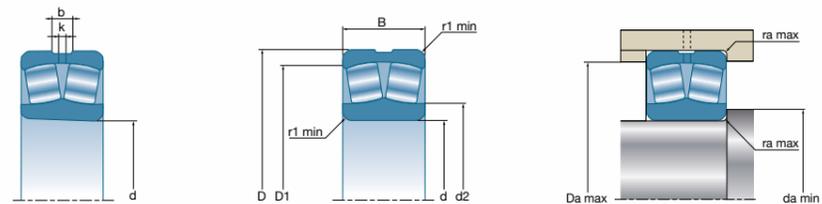
Cuscinetti disponibili in foro cilindrico e conico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 per le serie 240xx e 241xx). I cuscinetti con foro conico sono generalmente montati con bussole di serraggio o di smontaggio (vedi guida nella scelta, a pagina 72). Tutte le versioni di gioco sono disponibili a magazzino o su richiesta. Giochi e precisioni speciali disponibili su richiesta.  
\* Cuscinetto NTN-SNR ULTAGE

## Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



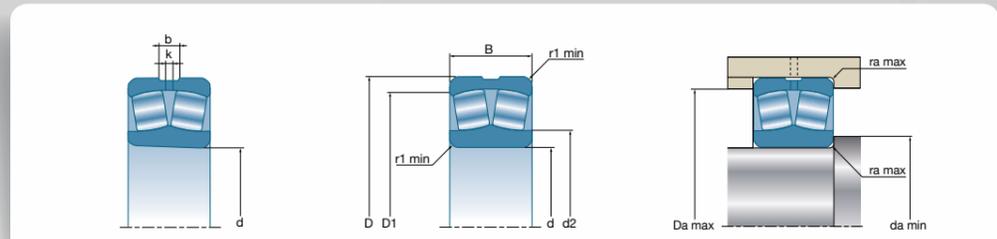
Dimensioni d'ingombro				ULTRAGE	Designazione	Limite di fatica C <sub>u</sub>	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento	Velocità limite	Designazione	Peso	Dimensioni						Dimensioni parti adiacenti		
d	D	B	Foro cilindrico				C	C <sub>0</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>					Numero di fori	b	k	r <sub>1 min</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a min</sub>	D <sub>a max</sub>	r <sub>a max</sub>
mm							kN	kN																	
160	220	45	*	23932EMD1	64,9	455	683	0,17	3,9	5,81	3,81	2600	3000	23932EMD1	4,9	3	9,5	4	2	181	201,7	170	210	2	
	220	45		23932	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	23932	5,5	-	-	-	2	181	201,7	170	210	2	
	220	45		23932L1D1	193	320	610	0,18	3,69	5,49	3,61	2200	2500	23932L1D1	5,5	4	7	4	2	181	201,7	170	210	2	
	240	60	*	23032EAW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	23032EAW33	9,2	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
	240	60	*	23032EMW33	83,1	748	1000	0,21	3,2	4,77	3,13	2400	2900	23032EMW33	9,6	3	10,5	5	2,1	178,5	220,2	171	229	2	
	240	80	*	24032EAW33	85,2	953	1320	0,29	2,32	3,45	2,26	1800	2600	24032EAW33	11,8	3	9,5	4,5	2,1	173,8	216,2	171	229	2	
	270	86	*	23132EAW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	23132EAW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
	270	86	*	23132EMW33	103	1220	1580	0,29	2,35	3,5	2,3	1800	2400	23132EMW33	20,1	3	13,7	6	2,1	185,7	239,8	172	258	2	
	270	109	*	24132EAW33	103	1320	1740	0,38	1,76	2,62	1,72	1400	1900	24132EAW33	24,8	3	11,7	5	2,1	180	234,9	172	258	2	
	290	80	*	22232EAW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	22232EAW33	23	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
	290	80	*	22232EMW33	117	1220	1390	0,25	2,69	4	2,63	2000	2800	22232EMW33	23,2	3	16,9	8	3	190	258,7	174	276	2,5	
	290	104	*	23232EAW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	23232EAW33	29,2	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
	290	104	*	23232EMW33	119	1550	1890	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	2100	23232EMW33	29,6	3	14,9	7	3	187,1	253,7	174	276	2,5	
	340	114	*	22332EMW33	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	22332EMW33	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3	
340	114	*	22332EF800	154	1950	2210	0,33	2,03	3,02	1,98	1400	1900	22332EF800	50,7	3	20,3	10	4	206	295,3	177	323	3		
170	230	45	*	23934EMD1	69,7	468	723	0,16	4,11	6,12	4,02	2400	2900	23934EMD1	5,2	3	9,8	4,5	2	185	215	179	221	2	
	230	45		23934	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	23934	5,8	-	-	-	2	191	212	180	220	2	
	230	45		23934D1	165	330	650	0,17	3,91	5,83	3,83	2000	2400	23934D1	5,8	4	7	4	2	191	212	180	220	2	
	260	67	*	23034EAW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	23034EAW33	12,6	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
	260	67	*	23034EMW33	96,6	914	1240	0,22	3,07	4,57	3	2200	2700	23034EMW33	13	3	11,6	5	2,1	191,8	237,4	181	249	2	
	260	90	*	24034EAW33	95,5	1110	1580	0,31	2,21	3,29	2,16	1600	2400	24034EAW33	16,7	3	10,6	5	2,1	187,9	232,3	181	249	2	
	280	88	*	23134EAW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	23134EAW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
	280	88	*	23134EMW33	109	1270	1700	0,28	2,39	3,56	2,34	1700	2300	23134EMW33	21,6	3	13,7	6	2,1	196,2	249,7	182	268	2	
	280	109	*	24134EAW33	110	1380	1840	0,37	1,82	2,72	1,79	1300	1800	24134EAW33	26	3	13,2	6	2,1	189	243,6	182	268	2	
	310	86	*	22234EMW33	133	1400	1610	0,26	2,6	3,87	2,54	1800	2700	22234EMW33	28,2	3	18	8	4	211,3	276,4	187	293	3	
	310	110	*	23234EMW33	134	1700	2070	0,33	2,03	3,02	1,98	1300	1900	23234EMW33	35,7	3	16,4	8	4	210,4	271,2	187	293	3	
	360	120	*	22334EMW33	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	22334EMW33	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
	360	120	*	22334EF800	170	2200	2630	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	22334EF800	59	3	20,3	10	4	238,9	312,9	187	343	3	
	180	250	52	*	23936EMD1	81,4	573	869	0,17	3,9	5,81	3,81	2300	2700	23936EMD1	7,5	3	10,8	5	2	199	232	189	241	2
250		52		23936	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	23936	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
250		52		23936D1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	23936D1	8,2	4	9	5	2	203,5	229,9	190	240	2	
250		52		23936L1	143	440	835	0,19	3,52	5,25	3,45	1900	2200	23936L1	8,2	-	-	-	2	203,5	229,9	190	240	2	
280		74	*	23036EAW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	23036EAW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
280		74	*	23036EMW33	110	1080	1450	0,23	2,95	4,4	2,89	2000	2500	23036EMW33	16,9	3	13,2	6	2,1	203,6	255	191	269	2	
280		100	*	24036EAW33	107	1280	1830	0,33	2,03	3,02	1,98	1500	2200	24036EAW33	21,5	3	11,7	5	2,1	202,4	249	191	269	2	
300		96	*	23136EAW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	23136EAW33	27,2	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
300		96	*	23136EMW33	125	1490	1960	0,29	2,32	3,45	2,26	1600	2100	23136EMW33	27,3	3	14,9	7	3	206	266,8	194	286	2,5	
300		118	*	24136EAW33	121	1550	2050	0,38	1,78	2,65	1,74	1200	1700	24136EAW33	33,9	3	14,1	6	3	200	260,4	194	286	2,5	
320		86	*	22236EMW33	141	1450	1660	0,25	2,74	4,08	2,68	1700	2600	22236EMW33	28,9	3	18	8	4	220,2	286,8	197	303	3	
320		112	*	23236EMW33	142	1800	2270	0,33	2,06	3,06	2,01	1200	1900	23236EMW33	37,8	3	16,4	8	4	220	281,2	197	303	3	
380		126	*	22336EMW33	185	2420	2810	0,32	2,09	3,11	2,04	1200	1800	22336EMW33	70,2	3	20,9	10	4	241,8	328,2	197	363	3	
190		260	52	*	23938EMD1	89,4	603	935	0,17	4,05	6,04	3,96	2100	2600	23938EMD1	7,8	3	10,8	5	2	209	243	199	251	2
	260	52		23938	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	23938	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
	260	52		23938D1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	23938D1	8,6	4	9	5	2	214	240,3	200	250	2	
	260	52		23938L1	117	460	890	0,18	3,81	5,67	3,73	1800	1800	23938L1	8,6	-	-	-	2	214	240,3	200	250	2	
	290	75	*	23038EAW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	23038EAW33	17,5	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
	290	75	*	23038EMW33	117	1140	1570	0,22	3,01	4,48	2,94	1900	2400	23038EMW33	18	3	13,2	6	2,1	213,4	265,1	201	279	2	
	290	100	*	24038EMW33	117	1300	1800	0,31	2,15	3,2	2,1	1500	2100	24038EMW33	22,5	3	11,6	5	2,1	216,2	260,1	201	279	2	
	320	104	*	23138EMW33	142	1670	2250	0,29	2,32	3,45	2,26	1500	2000	23138EMW33	33,5	3	16,55	8	3	230	283,8	204	306	2,5	
	320	128	*	24138EAW33	139	1900	2480	0,38	1,76	2,62	1,72	1000	1600	24138EAW33	42,1										

### Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



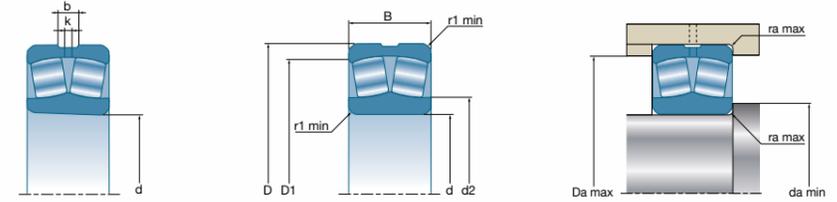
Dimensioni d'ingombro			ULTAGE	Designazione	Limite di fatica C <sub>u</sub>	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento	Velocità limite	Designazione	Peso	Dimensioni					Dimensioni parti adiacenti							
d	D	B				Foreo cilindrico	Dinamico	Statico	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>					Y <sub>0</sub>	giri/min	Foreo cilindrico	kg	Numero di fori	b	k	r <sub>1</sub> min	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a</sub> min	D <sub>a</sub> max	r <sub>a</sub> max
mm	mm	mm					C	C <sub>0</sub>																				
220	300	60	*	23944EMW33	113	741	1210	0,18	3,76	5,59	3,67	1800	2200	23944EMW33	12,4	3	13,7	6	2,1	247,7	277,5	231	289	2				
	340	90	*	23044EMW33	153	1530	2110	0,23	2,95	4,4	2,89	1600	2100	23044EMW33	31,8	3	15,4	7	3	258,1	310	233	327	2,5				
	340	118	*	24044EMW33	158	1930	2750	0,31	2,18	3,24	2,13	1200	1800	24044EMW33	38,4	3	14,1	6	3	250,2	303,4	233	327	2,5				
	370	120	*	23144EMW33	180	2190	2940	0,3	2,28	3,39	2,23	1200	1800	23144EMW33	52,2	3	19,1	9	4	263	327,9	237	353	3				
	370	150	*	24144EMW33	176	2600	3540	0,39	1,74	2,59	1,7	850	1400	24144EMW33	63,5	3	15,9	7	4	255,6	320,3	237	353	3				
	400	108	*	22244EMW33	208	2210	2690	0,25	2,74	4,08	2,68	1300	2000	22244EMW33	59,5	3	20,6	11	4	276,3	357,7	237	383	3				
	400	144	*	23244EMW33	207	2890	3830	0,34	2	2,98	1,96	900	1500	23244EMW33	79,4	3	20	10	4	276,3	348,5	237	383	3				
	460	145	*	22344VMW33	481	2110	3150	0,3	2,23	3,32	2,18	1000	1400	22344VMW33	125	3	22,3	12	5	296	379,2	240	440	4				
240	320	60	*	23948EMD1	125	815	1350	0,15	4,4	6,65	4,31	1600	2100	23948EMD1	12,9	4	9	5	2,1	262	301	252	308	2				
	360	92	*	23048EMW33	168	1630	2350	0,22	3,07	4,57	3	1400	2000	23048EMW33	32,3	3	16,4	8	3	276,7	328,9	253	347	2,5				
	360	118	*	24048EMW33	169	2020	3050	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1700	24048EMW33	41,6	3	15,3	7	3	262	323	253	347	2,5				
	400	128	*	23148EMW33	208	2510	3500	0,29	2,32	3,45	2,26	1100	1600	23148EMW33	64,7	3	19,6	9	4	288	355,3	257	383	3				
	400	160	*	24148VMW33	406	2680	4240	0,38	1,79	2,67	1,75	620	1300	24148VMW33	82,5	3	11,1	6	4	282	336,7	257	383	3				
	440	120	*	22248EMW33	228	2490	3540	0,25	2,74	4,08	2,68	1100	1800	22248EMW33	85	3	21,1	12	4	302	377,4	257	423	3				
	440	160	*	23248EMW33	233	3270	4440	0,35	1,95	2,9	1,91	800	1400	23248EMW33	107	8	27	16	4	299,1	370,7	257	423	3				
	500	155	*	22348VMW33	544	2450	3700	0,29	2,29	3,42	2,24	900	1300	22348VMW33	159	3	22,3	12	5	324	412,9	260	480	4				
260	360	75	*	23952EMD1	150	1130	1940	0,17	3,9	5,81	3,81	1400	1900	23952EMD1	22,9	8	11	6	2,1	292	335	272	348	2				
	400	104	*	23052EMW33	202	2060	2910	0,23	2,95	4,4	2,89	1300	1800	23052EMW33	47,3	3	18,3	8	4	301,5	365,1	275	385	3				
	400	140	*	24052VMW33	393	1900	3700	0,35	1,94	2,88	1,89	950	1500	24052VMW33	65	3	11,1	6	4	300	348,1	275	385	3				
	440	144	*	23152EMW33	232	2930	4350	0,3	2,25	3,34	2,2	950	1400	23152EMW33	87,8	8	20,2	12	4	315	383	277	423	3				
	440	180	*	24152VMW33	477	3280	5290	0,42	1,61	2,4	1,58	540	1200	24152VMW33	115	3	13,9	7,5	4	309	368,4	277	423	3				
	480	130	*	22252VMW33	509	2040	3230	0,29	2,3	3,43	2,25	1100	1300	22252VMW33	111	3	22,3	12	5	331	411	280	460	4				
	480	174	*	23252EMW33	143	2270	5290	0,35	1,92	2,86	1,88	690	1300	23252EMW33	147	3	27	16	5	275	414	280	460	4				
	540	164	*	22352VMW33	612	2800	4350	0,34	1,96	2,93	1,92	800	1200	22352VMW33	192	3	22,3	12	6	350,2	446	286	514	5				
280	350	52	*	23856	512	525	1220	0,12	5,42	8,07	5,3	-	-	23856	11	8	9	5	2	305	330,6	290	340	2				
	380	75	*	23956EMD1	164	1180	2050	0,16	4,16	6,2	4,07	1100	1800	23956EMD1	24	8	11	6	2,1	310	356	292	368	2				
	420	106	*	23056EMW33	218	2170	3150	0,22	3,07	4,57	3	1200	1700	23056EMW33	51,2	3	18,3	8	4	310	385,2	295	405	3				
	420	140	*	24056EMW33	219	2720	4120	0,3	2,25	3,34	2,2	900	1500	24056EMW33	66	3	16,4	8	4	315,1	377,4	295	405	3				
	460	146	*	23156EMW33	251	3110	4720	0,28	2,35	3,5	2,3	950	1400	23156EMW33	100	8	20,2	12	5	335,2	399,6	300	440	4				
	460	180	*	24156VMW33	510	3560	5020	0,37	1,85	2,75	1,8	540	1100	24156VMW33	121	3	13,9	7,5	5	328,5	389,2	300	440	4				
	500	130	*	22256B	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300	22256B	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4				
	500	130	*	22256BL1	590	2310	3800	0,26	2,57	3,83	2,51	1000	1300	22256BL1	112	8	20	12	5	355	434	300	480	4				
	500	176	*	23256VMW33	575	2900	4900	0,32	2,12	3,15	2,07	700	1100	23256VMW33	157	3	22,3	12	5	345,9	424,5	300	480	4				
	580	175	*	22356VMW33	396	3429	5182	0,31	2,17	3,24	2,12	700	1100	22356VMW33	232	3	22,3	12	6	373	491,8	306	554	5				
	300	420	90	*	23960	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300	23960	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5			
		420	90	*	23960L1	377	1110	2320	0,2	3,34	4,98	3,27	1000	1300	23960L1	40	8	14	8	3	342	382,7	314	406	2,5			
460		118	*	23060EMW33	243	2410	4210	0,22	3,07	4,57	3	1100	1500	23060EMW33	70,3	8	16,7	9	4	349	412,2	315	445	3				
460		160	*	24060EMW33	263	3400	5350	0,32	2,12	3,15	2,07	750	1300	24060EMW33	96	8	15	8	4	343	406,8	315	445	3				
500		160	*	23160EMW33	294	3770	5350	0,3	2,28	3,39	2,23	800	1300	23160EMW33	134	8	20,6	10	5	360,8	433,9	320	480	4				
500		200	*	24160VMW33	589	4070	6840	0,37	1,8	2,69	1,76	440	1000	24160VMW33	160	3	13,9	7,5	5	357	420,9	320	480	4				
540		140	*	22260B	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200	22260B	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4				
540		140	*	22260BL1	354	2670	4350	0,26	2,57	3,83	2,51	900	1200	22260BL1	141	8	20	12	5	380	468,9	320	520	4				
540		192	*	23260EMW33	177	4860	6820	0,34	1,98	2,94	1,93	560	1100	23260EMW33	204,7	8	27	16	5	316	467	320	520	4				
620		185	*	22360B	446	3600	5400	0,32	2,13	3,17	2,08	670	1100	22360B	270	8	27	16	7,5	407	521,7	336	584	6				
320		400	80	*	24864	378	870	2210	0,17	3,9	5,81	3,82	-	-	24864	22,8	8	11	6	2,1	348	376,5	332	388	2			
		440	90	*	23964	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300	23964	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5			
	440	90	*	23964L1	390	1140	2460	0,19	3,5	5,21	3,42	950	1300	23964L1	43	8	14	8	3	362	403,2	334	426	2,5				
	480	121	*	23064EMW33	265	2430	4000	0,24	2,84	4,23	2,78	1000	1400	23064EMW33	79,6	8	19,8	10	4	381,7	440	335	465	3				
	480	160	*	24064B	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300	24064B	103	8	20	12	4	367	422	338	462	3				
	480	160	*	24064BL1	654	2510	5200	0,33	2,06	3,07	2,02	670	1300	24064BL1	103	8	20	12	4	36								

## Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



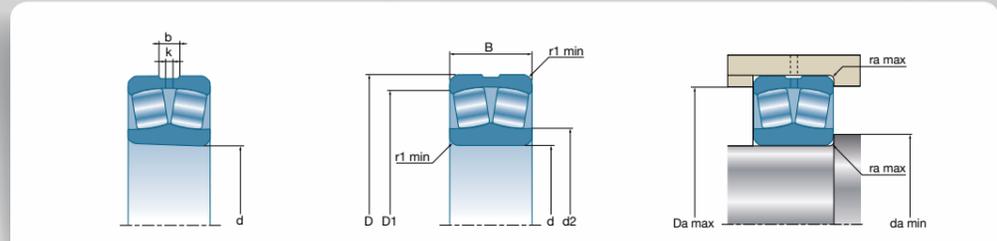
Dimensioni d'ingombro d	D	B	Designazione	Limite di fatica $C_u$ kN	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento giri/min	Velocità limite	Designazione	Peso kg	Dimensioni					Dimensioni parti adiacenti			
					C	$C_0$	e	$Y_1$	$Y_2$	$Y_0$					Numero di fori	b	k	$r_1$ min	$d_2$	$D_1$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max
360	440	60	23872	472	735	1830	0,12	5,78	8,61	5,66	-	-	23872	19,2	8	9	5	2,1	390	418,6	372	428	2
	480	90	23972	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100	23972	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5
	480	90	23972L1	264	1320	2930	0,17	3,99	5,93	3,9	850	1100	23972L1	47,2	8	14	8	3	390	418,6	374	466	2,5
	540	134	23072EMW33	175	3250	5070	0,21	3,14	4,67	3,07	850	1300	23072VMW33	116,8	8	22	12	5	371	492	378	522	4
	540	180	24072B	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100	24072B	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4
	540	180	24072BL1	436	3100	6600	0,33	2,06	3,07	2,02	570	1100	24072BL1	147	8	27	16	5	415	476,8	382	518	4
	600	192	23172EMW33	203	5190	8230	0,29	2,28	3,39	2,23	590	1000	23172EMW33	232	8	27	16	5	433,1	520,5	380	580	4
	600	243	24172B	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750	24172B	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4
	600	243	24172BL1	470	4600	9150	0,4	1,67	2,48	1,63	350	750	24172BL1	281	8	33	20	5	432	506,7	382	578	4
	650	232	23272B	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850	23272B	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5
	650	232	23272BL1	521	4850	8700	0,36	1,87	2,78	1,83	440	850	23272BL1	339	8	33	20	6	453	551	388	622	5
380	520	106	23976	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100	23976	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3
	520	106	23976L1	288	1560	3550	0,19	3,54	5,27	3,46	800	1100	23976L1	69,9	8	16	10	4	429	476,5	398	502	3
	560	135	23076EMW33	282	2690	5430	0,21	3,16	4,71	3,09	750	900	23076EMW33	112	3	22,3	12	5	435	509,4	398	542	4
	560	180	24076B	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100	24076B	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4
	560	180	24076BL1	402	3250	7100	0,3	2,23	3,32	2,18	530	1100	24076BL1	153	8	27	16	5	438	498,1	402	538	4
	620	194	23176B	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900	23176B	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4
	620	194	23176BL1	504	3900	7500	0,31	2,16	3,22	2,12	540	900	23176BL1	235	8	27	16	5	456	539,8	402	598	4
	620	243	24176B	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750	24176B	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4
	620	243	24176BL1	757	4800	9650	0,39	1,73	2,58	1,69	330	750	24176BL1	292	8	33	20	5	450	528,8	402	598	4
	680	240	23276B	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800	23276B	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5
	680	240	23276BL1	570	5200	9650	0,36	1,89	2,82	1,85	400	800	23276BL1	380	8	33	20	6	476	574,4	408	652	5
400	500	100	24880	323	1330	3500	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-	24880	45,3	8	14	8	2,1	-	-	422	578	4
	540	106	23980	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000	23980	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3
	540	106	23980L1	289	1580	3650	0,18	3,71	5,53	3,63	750	1000	23980L1	73	8	16	10	4	449	496,9	418	522	3
	600	148	23080EMW33	395	2926	5648	0,22	3,08	4,59	3,02	700	850	23080EMW33	156	3	22,3	12	5	462	541	418	582	4
	600	200	24080B	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900	24080B	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4
	600	200	24080BL1	455	3850	8400	0,32	2,09	3,11	2,04	490	900	24080BL1	202	8	27	16	5	461	527,7	422	578	4
	650	200	23180B	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850	23180B	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5
	650	200	23180BL1	837	4200	8050	0,31	2,21	3,28	2,16	500	850	23180BL1	264	8	27	16	6	479	567,4	428	622	5
	650	250	24180B	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700	24180B	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5
	650	250	24180BL1	565	5100	10300	0,38	1,77	2,63	1,73	310	700	24180BL1	329	8	33	20	6	477	551,9	428	622	5
	720	256	23280B	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750	23280B	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5
	720	256	23280BL1	625	5850	10600	0,37	1,81	2,69	1,77	380	750	23280BL1	457	8	33	20	6	501	611,1	428	692	5
420	520	75	23884	358	1090	2710	0,12	5,42	8,08	5,3	-	-	23884	34,8	8	11	6	2,1	455,5	493,2	432	508	2
	560	106	23984	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000	23984	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3
	560	106	23984L1	315	1630	3850	0,17	3,95	5,88	3,86	700	1000	23984L1	76,2	8	16	10	4	455,5	493,2	438	542	3
	620	150	23084B	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900	23084B	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4
	620	150	23084BL1	505	3100	6400	0,24	2,85	4,24	2,78	650	900	23084BL1	157	8	20	12	5	488	561,4	442	598	4
	620	200	24084B	505	3850	8450	0,32	2,13	3,18	2,09	470	580	24084B	210	8	27	16	5	481	550,1	442	598	4
	700	224	23184B	674	5200	9950	0,32	2,11	3,15	2,07	450	800	23184B	354	8	33	20	6	511	610,6	448	672	5
	700	280	24184B	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660	24184B	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5
	700	280	24184BL1	1010	6150	12200	0,4	1,69	2,51	1,65	280	660	24184BL1	440	8	33	20	6	499	592	448	672	5
	760	272	23284B	786	6550	12000	0,36	1,86	2,77	1,82	350	700	23284B	544	8	33	20	7,5	528	642,7	456	724	6
440	600	118	23988	357	2030	4700	0,18	3,66	5,46	3,58	650	900	23988	101	8	16	10	4	495	550,6	458	582	3
	650	157	23088B	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850	23088B	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5
	650	157	23088BL1	817	3300	6850	0,24	2,85	4,24	2,78	620	850	23088BL1	181	8	20	12	6	508	584,6	468	622	5
	650	212	24088B	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850	24088B	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5
	650	212	24088BL1	571	4300	9450	0,32	2,11	3,15	2,07	440	850	24088BL1	245	8	33	20	6	503	575,9	468	622	5
	720	226	23188B	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800	23188B	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5
	720	226	23188BL1	610	5200	10100	0,31	2,15	3,21	2,11	440	800	23188BL1	370	8	33	20	6	526,5	626,8	468	692	5
	720	280	24188B	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640	24188B	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5
	720	280	24188BL1	642	6450	13100	0,39	1,75	2,61	1,71	260	640	24188BL1	456	8	33	20	6	519,5	613,9	468	692	5
	790	280	23288B	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690	23288B	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6
	790	280	23288BL1	848	6900	12800	0,36	1,88	2,8	1,84	330	690	23288BL1	600	8	33	20	7,5	552	670,5	476	754	6
460	580	118	24892	384	1840	4850	0,18	3,76	5,59	3,67	-	-	24892	73,6	8	16	10	3	500	542,5	474	566	2,5
	620	118	23992	360	2100	4950	0,17	3,95	5,88	3,86	610	900	23992	107	8	16	10	4	514	571,1	478	602	3
	680	163	23092B	915	3600	7450	0,23	2,88	4,29	2,82	580	850	23092B	206	8	27	16	6	531	612	488	652	5
	680	163	23092BL1	915	36																		

## Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



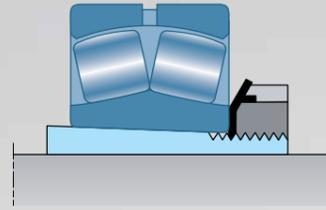
Dimensioni d'ingombro			ULTAGE	Designazione	Limite di fatica $C_u$	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento	Velocità limite	Designazione	Peso	Numero di fori	Dimensioni				Dimensioni parti adiacenti			
d	D	B				Foro cilindrico	C	$C_0$	e	$\gamma_1$	$\gamma_2$						$\gamma_0$	$r_1$ min	$r_1$ min	$d_2$	$D_1$	$d_a$ min	$D_a$ max	$r_a$ max
mm			mm	mm	kN	kN					giri/min	kg		b	k	mm	$d_2$	$D_1$	mm					
480	650	128		23996	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	23996	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4
	650	128		23996L1	405	2330	5500	0,18	3,85	5,73	3,76	580	850	23996L1	123	8	20	12	5	538	598	502	628	4
	700	165		23096B	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	23096B	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5
	700	165		23096BL1	987	3650	7700	0,23	2,94	4,38	2,88	560	800	23096BL1	217	8	27	16	6	551	632,2	508	672	5
	700	218		24096B	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	24096B	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5
	700	218		24096BL1	983	4650	10500	0,3	2,22	3,3	2,17	400	750	24096BL1	285	8	33	20	6	547	624,7	508	672	5
	790	248		23196B	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	23196B	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6
	790	248		23196BL1	886	6200	12300	0,31	2,15	3,21	2,11	380	700	23196BL1	492	8	33	20	7,5	579	687	516	754	6
	790	308		24196B	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	24196B	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6
	790	308		24196BL1	889	7450	15300	0,39	1,74	2,59	1,7	350	580	24196BL1	608	8	33	20	7,5	570	670,7	516	754	6
	870	310		23296B	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	23296B	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6
	870	310		23296BL1	1071	8300	15500	0,36	1,87	2,78	1,83	290	630	23296BL1	814	8	33	20	7,5	605	736	516	834	6
	500	620	90		238/500	394	1550	3950	0,13	5,38	8,02	5,26	-	-	238/500	59,6	8	14	8	3	542,5	588,2	514	606
670		128		239/500	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	239/500	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4
670		128		239/500L1	548	2370	5600	0,17	4,02	5,98	3,93	560	800	239/500L1	131	8	20	12	5	561	620,5	522	648	4
720		167		230/500B	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	230/500B	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5
720		167		230/500BL1	707	3850	8300	0,23	2,98	4,44	2,91	530	800	230/500BL1	226	8	27	16	6	561	620,5	528	692	5
720		218		240/500B	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	240/500B	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5
720		218		240/500BL1	1069	4750	10900	0,3	2,28	3,4	2,23	380	750	240/500BL1	295	8	33	20	6	568	645,8	528	692	5
830		264		231/500BL1	978	6950	13700	0,32	2,12	3,16	2,08	360	690	231/500BL1	584	8	33	20	7,5	607	723	536	794	6
830		325		241/500BL1	783	8050	16700	0,39	1,72	2,57	1,69	220	550	241/500BL1	716	8	42	25	7,5	602	702,5	536	794	6
920		336		232/500BL1	945	9400	17800	0,39	1,74	2,59	1,7	260	600	232/500BL1	1000	8	42	25	7,5	635	772,8	536	884	6
530		710	136		239/530	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750	239/530	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688
	710	136		239/530L1	442	2640	6450	0,17	3,94	5,87	3,86	520	750	239/530L1	157	8	20	12	5	590	653,6	552	688	4
	780	185		230/530B	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	230/530B	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5
	780	185		230/530BL1	649	4400	9350	0,22	3,03	4,52	2,97	490	700	230/530BL1	306	8	27	16	6	614	704	558	752	5
	780	250		240/530B	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	240/530B	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5
	780	250		240/530BL1	645	5600	12700	0,3	2,24	3,33	2,19	350	690	240/530BL1	413	8	33	20	6	605,5	688,4	558	752	5
	870	272		231/530B	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	231/530B	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6
	870	272		231/530BL1	838	7000	14200	0,3	2,22	3,3	2,17	340	650	231/530BL1	653	8	33	20	7,5	643	757	566	834	6
	870	335		241/530B	833	8300	17400	0,38	1,79	2,67	1,75	210	530	241/530B	800	8	42	25	7,5	630,5	736,2	566	834	6
	980	355		232/530BL1	1040	10400	19800	0,39	1,74	2,59	1,7	240	560	232/530BL1	1200	8	42	25	9,5	678	826,7	574	936	8
	560	680	90		238/560	481	1650	4450	0,11	5,97	8,88	5,83	-	-	238/560	66,1	8	11	6	3	599	646,9	574	666
750		140		239/560	723	2830	6700	0,16	4,09	6,09	4	490	750	239/560	182	8	20	12	5	625	691,5	582	728	4
820		195		230/560B	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	230/560B	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5
820		195		230/560BL1	817	4800	10500	0,22	3,03	4,51	2,96	460	690	230/560BL1	353	8	27	16	6	648	740,6	588	792	5
820		258		240/560B	730	6100	14100	0,3	2,29	3,4	2,24	320	650	240/560B	467	8	33	20	6	639,5	725,9	588	792	5
920		280		231/560B	873	7650	15500	0,3	2,27	3,38	2,22	310	620	231/560B	752	8	33	20	7,5	678,5	800,8	596	884	6
920		355		241/560B	1270	9950	20800	0,39	1,75	2,61	1,71	180	500	241/560B	948	8	42	25	7,5	666	786,4	596	884	6
1030		365		232/560B	1130	11100	21100	0,36	1,88	2,8	1,84	230	530	232/560B	1360	12	42	25	9,5	713	867	604	986	8
600	800	150		239/600L1	537	3150	7800	0,18	3,85	5,73	3,76	450	690	239/600L1	218	8	20	12	5	667	738,5	622	778	4
	870	200		230/600B	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	230/600B	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5
	870	200		230/600BL1	831	5250	12000	0,21	3,17	4,72	3,1	410	640	230/600BL1	400	8	27	16	6	690	784,8	628	842	5
	870	272		240/600BL1	721	6450	15600	0,29	2,33	3,47	2,28	300	610	240/600BL1	544	8	33	20	6	682	769,7	628	842	5
	980	300		231/600B	1045	9000	18400	0,3	2,22	3,3	2,17	280	580	231/600B	908	8	33	20	7,5	720	859,5	636	944	6
	980	375		241/600BL1	1038	10700	23200	0,37	1,81	2,7	1,77	170	470	241/600BL1	1130	8	42	25	7,5	713,5	832,3	636	944	6
	1090	388		232/600B	720	12200	23700	0,36	1,86	2,77	1,82	210	500	232/600B	1540	12	42	25	9,5	-	-	644	1046	8
630	780	150		248/630	673	3050	8800	0,17	4,07	6,06	3,98	-	-	248/630	158	8	20	12	4	-	-	648	762	3
	850	165		239/630	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650	239/630	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5
	850	165		239/630L1	617	3700	9250	0,18	3,66	5,45	3,58	420	650	239/630L1	277	8	27	16	6	705	780,4	658	822	5
	920	212		230/630B	881	5900	13000	0,22	3,14	4,67	3,07	390	610	230/630B	481	8								

# Tabelle dimensionali dei cuscinetti orientabili a rulli



Dimensioni d'ingombro	ULTAGE			Designazione	Limite di fatica C <sub>u</sub> kN	Capacità di carico		Fattori di calcolo				Velocità di riferimento giri/min	Velocità limite	Designazione	Peso kg	Dimensioni						Dimensioni parti adiacenti		
	d	D	B			C	C <sub>0</sub>	e	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>0</sub>					Numero di fori	b	k	r <sub>1 min</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d <sub>a min</sub>	D <sub>a max</sub>	r <sub>a max</sub>
	mm																							
710	950	180		239/710L1	752	4450	11500	0,18	3,85	5,73	3,76	360	580	239/710L1	375	8	27	16	6	795	875,3	738	922	5
	1030	236		230/710B	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540	230/710B	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6
	1030	236		230/710BL1	1114	7200	16200	0,22	3,02	4,5	2,96	340	540	230/710BL1	663	12	33	20	7,5	818	936,1	746	994	6
	1030	315		240/710B	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520	240/710B	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6
	1030	315		240/710BL1	1149	9300	22500	0,29	2,36	3,51	2,31	230	520	240/710BL1	884	12	33	20	7,5	808	915,7	746	994	6
	1150	345		231/710B	1363	11600	24900	0,29	2,32	3,45	2,27	220	490	231/710B	1420	12	42	25	9,5	856	1004,8	754	1106	8
	1150	438		241/710BL1	946	14500	32000	0,37	1,8	2,69	1,76	130	400	241/710BL1	1800	12	42	25	9,5	838	978,3	754	1106	8
	1280	450		232/710BL1	926	16300	32500	0,35	1,91	2,84	1,87	160	430	232/710BL1	2540	12	42	25	12	-	-	764	1226	10
750	920	128		238/750	883	3100	8450	0,12	5,72	8,51	5,59	-	-	238/750	179	8	20	12	5	809	876	772	898	4
	1000	185		239/750L1	1049	5000	13000	0,17	3,9	5,81	3,81	330	550	239/750L1	412	8	27	16	6	837,5	923,3	778	972	5
	1090	250		230/750B	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510	230/750B	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6
	1090	250		230/750BL1	1240	8150	18300	0,21	3,2	4,76	3,13	310	510	230/750BL1	790	12	33	20	7,5	863	990,9	786	1054	6
	1090	335		240/750BL1	1269	10100	24600	0,29	2,35	3,49	2,29	210	490	240/750BL1	1060	12	42	25	7,5	850	968,1	786	1054	6
	1220	365		231/750B	870	12800	27200	0,29	2,32	3,45	2,27	210	420	231/750B	1700	12	42	25	9,5	-	-	794	1176	8
	1360	475		232/750B	1691	18200	36500	0,35	1,92	2,86	1,88	150	400	232/750B	3050	12	42	25	15	-	-	814	1296	12
	800	1060	195		239/800	1078	5400	13700	0,17	4,05	6,04	3,96	310	520	239/800	487	12	27	16	6	889	982,5	828	1032
1150		258		230/800B	1323	8400	19500	0,21	3,15	4,69	3,08	290	490	230/800B	890	12	33	20	7,5	914	1048,6	836	1114	6
1150		345		240/800BL1	1369	11200	27800	0,28	2,41	3,59	2,36	190	460	240/800BL1	1190	12	42	25	7,5	909	1025,9	836	1114	6
1280		375		231/800B	1644	14400	31000	0,29	2,32	3,45	2,27	180	400	231/800B	1890	12	42	25	9,5	952	1121,3	844	1236	8
850	1120	200		239/850	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490	239/850	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5
	1120	200		239/850L1	1252	5850	15100	0,16	4,25	6,32	4,15	280	490	239/850L1	550	12	27	16	6	947	1042,3	878	1092	5
	1220	272		230/850BL1	1479	9750	22700	0,2	3,32	4,95	3,25	260	420	230/850BL1	1050	12	33	20	7,5	976	1113,2	886	1184	6
	1220	365		240/850B	1559	12500	31500	0,28	2,42	3,61	2,37	170	480	240/850B	1410	12	42	25	7,5	964,5	1088,9	886	1184	6
	1360	400		231/850B	1064	15500	34000	0,28	2,37	3,54	2,32	170	380	231/850B	2270	12	42	25	12	-	-	904	1306	10
	1500	515		232/850B	2094	22300	47500	0,35	1,94	2,89	1,90	120	360	232/850B	3890	12	42	25	15	-	-	914	1436	12
900	1180	206		239/900L1	1268	6650	17300	0,16	4,32	6,44	4,23	260	460	239/900L1	623	12	33	20	6	997	1100,5	928	1152	5
	1280	280		230/900B	1592	10300	24700	0,2	3,32	4,95	3,25	240	390	230/900B	1170	12	33	20	7,5	1030	1166,8	936	1244	6
	1280	375		240/900B	1598	13200	33500	0,27	2,48	3,7	2,43	160	460	240/900B	1570	12	42	25	7,5	1017,5	1146,6	936	1244	6
	1420	412		231/900B	1932	16800	38000	0,28	2,42	3,6	2,36	160	360	231/900B	2500	12	42	25	12	-	-	954	1366	10
950	1250	224		239/950	1472	7750	20500	0,16	4,2	6,26	4,11	240	440	239/950	774	12	33	20	7,5	1053,5	1164,4	986	1214	6
	1360	300		230/950B	1832	11500	28400	0,21	3,26	4,85	3,18	220	370	230/950B	1430	12	33	20	7,5	1095,5	1238,2	986	1324	6
	1360	412		240/950B	1859	15500	40000	0,28	2,39	3,56	2,34	150	430	240/950B	1970	12	42	25	7,5	1075	1212,4	986	1324	6
1000	1320	236		239/1000L1	1556	8600	22700	0,16	4,21	6,26	4,11	220	410	239/1000L1	916	12	33	20	7,5	1111	1229,3	1036	1284	6
	1420	308		230/1000B	1119	12400	30000	0,2	3,37	5,02	3,29	210	360	230/1000B	1580	12	33	20	7,5	-	-	1036	1384	6
	1420	412		240/1000B	1934	16000	42000	0,27	2,51	3,73	2,45	140	410	240/1000B	2110	12	42	25	7,5	1129,5	1271,3	1036	1384	6
1060	1400	250		239/1060	1776	9300	24700	0,16	4,28	6,37	4,19	210	390	239/1060	1090	12	33	20	7,5	1181	1306,1	1096	1364	6
	1500	325		230/1060BL1	1231	13600	33500	0,2	3,36	5	3,28	200	340	230/1060BL1	1850	12	42	25	9,5	1200	1368	1104	1456	8
	1500	438		240/1060B	2166	17800	47000	0,27	2,49	3,71	2,44	130	390	240/1060B	2450	12	42	25	9,5	-	-	1104	1456	8
1120	1360	180		238/1120	1566	6200	18700	0,11	5,97	8,89	5,84	-	-	238/1120	536	12	27	16	6	1204	1295	1148	1332	5
	1460	250		239/1120	1123	9850	26700	0,15	4,42	6,58	4,32	190	370	239/1120	1140	12	33	20	7,5	-	-	1156	1424	6
	1580	345		230/1120B	2354	15600	39000	0,21	3,29	4,8	3,21	180	320	230/1120B	2160	12	42	25	9,5	1265	1441,3	1164	1536	8
	1580	462		240/1120BL1	2299	19500	52500	0,27	2,5	3,72	2,44	120	370	240/1120BL1	2890	12	42	25	9,5	1262,5	1417,1	1164	1536	8
1180	1420	180		238/1180L1	1728	6350	19700	0,11	6,27	9,34	6,13	-	-	238/1180L1	559	12	27	16	6	1264,5	1355,6	1208	1392	5
	1540	272		239/1180	3481	11000	29800	0,15	4,4	6,55	4,3	180	350	239/1180	1390	12	33	20	7,5	1300	1436,3	1216	1504	6
	1540	355		249/1180	2092	13700	40500	0,21	3,28	4,88	3,21	-	-	249/1180	1740	12	42	25	7,5	1301,5	1424,6	1216	1504	6
	1660	475		240/1180B	1019	20700	55500	0,27	2,54	3,78	2,48	110	350	240/1180B	3220	12	42	25	9,5	1326	1488,6	1224	1616	8
1250	1630	280		239/1250	1382	12100	33500	0,15	4,42	6,58	4,32	160	330	239/1250	1600	12	33	20	7,5	-	-	1286	1594	6
1320	1720	300		239/1320	1465	13600	38000	0,16	4,34	6,46	4,24	150	320	239/1320	1900	12	33	20	7,5	-	-	1356	1684	6
	1850	530		240/1320B	3559	25200	67500	0,25	2,65	3,94	2,59	100	320	240/1320B	4320	12	42	25	12	1487	1670,5	1374	1796	10
1400	1820	315		239/1400	3255	15100	43000	0,15	4,39	6,54	4,29	140	300	239/1400	2230	12	33	20	9,5	-	-	1444	1776	8
1500	1820	315		248/1500L1	2866	12300	41500	0,15	4,54	6,75	4,43	-	-	248/1500L1	1660	12	33	20	7,5	1609,5	1724,1	1536	1784	6
1800	2180	375		248/1800L1	3622	17500	60500	0,15	4,47	6,65	4,37	-	-	248/1800L1	2830	12	42	25	9,5	1929	2066,2	1844	2136	8

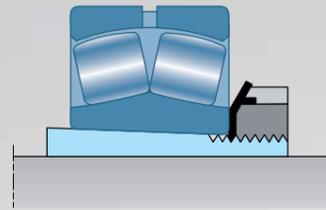
Cuscinetti disponibili in foro cilindrico e conico (EAK, EMK, EG15K, BK e K30 per le serie 240xx e 241xx). I cuscinetti con foro conico sono generalmente montati con bussole di serraggio o di smontaggio (vedi guida nella scelta, a pagina 72). Tutte le versioni di gioco sono disponibili a magazzino o su richiesta. Giochi e precisioni speciali disponibili su richiesta.  
\* Cuscinetto NTN-SNR ULTAGE



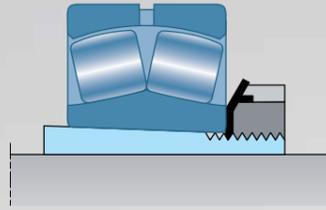
## Tabelle dimensionali delle bussole di serraggio

Ø AL- BERO	Ø CUSCI- NETTO	CUSCINETTO				CUSCINETTO				CUSCINETTO				CUSCINETTO				Ø AL- BERO	Ø CUSCI- NETTO												
		BUSSOLA	GHIERA	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	ROSETTA	CUSCINETTO														
17	20	H304	KM4	MB4																				17	20						
20	25	H305	KM5	MB5	21305	22205		H2305	KM5	MB5														20	25						
25	30	H306	KM6	MB6	21306	22206		H2306	KM6	MB6														25	30						
30	35	H307	KM7	MB7	21307	22207		H2307	KM7	MB7														30	35						
35	40	H308	KM8	MB8	21308	22208		H2308	KM8	MB8	22308													35	40						
40	45	H309	KM9	MB9	21309	22209		H2309	KM9	MB9	22309													40	45						
45	50	H310	KM10	MB10	21310	22210		H2310	KM10	MB10	22310													45	50						
50	55	H311	KM11	MB11	21311	22211		H2311	KM11	MB11	22311													50	55						
55	60	H312	KM12	MB12	21312	22212		H2312	KM12	MB12	22312													55	60						
60	65	H313	KM13	MB13	21313	22213		H2313	KM13	MB13	22313													60	65						
60	70	H314	KM14	MB14	21314	22214		H2314	KM14	MB14	22314													65	70						
65	75	H315	KM15	MB15	21315	22215		H2315	KM15	MB15	22315													70	75						
70	80	H316	KM16	MB16	21316	22216		H2316	KM16	MB16	22316													75	80						
75	85	H317	KM17	MB17	21317	22217		H2317	KM17	MB17	22317													80	85						
80	90	H318	KM18	MB18	21318	22218		H2318	KM18	MB18	22318	23218												85	90						
85	95	H319	KM19	MB19	21319	22219		H2319	KM19	MB19	22319													90	95						
90	100	H320	KM20	MB20	21320	22220		H2320	KM20	MB20	22320	23220												95	100						
100	110	H322	KM22	MB22	21322	22222	23022	H2322	KM22	MB22	22322	23222												100	110						
110	120							H2324	KM24	MB24	22324	23224	H3024	KML24	MBL24	23024									110	120					
115	130							H2326	KM26	MB26	22326	23226	H3026	KML26	MBL26	23026									115	130					
125	140							H2328	KM28	MB28	22328	23228	H3028	KML28	MBL28	23028									125	140					
135	150							H2330	KM30	MB30	22330	23230	H3030	KML30	MBL30	23030									135	150					
140	160							H2332	KM32	MB32	22332	23232	H3032	KML32	MBL32	23032							/		23932	140	160				
150	170							H2334	KM34	MB34	22334	23234	H3034	KML34	MBL34	23034							/		23934	150	170				
160	180							H2336	KM36	MB36	22336	23236	H3036	KML36	MBL36	23036									H3936	KML36	MBL36	23936	160	180	
170	190							H2338	KM38	MB38	22338	23238	H3038	KML38	MBL38	23038										H3938	KML38	MBL38	23938	170	190
180	200							H2340	KM40	MB40	22340	23240	H3040	KML40	MBL40	23040										H3940	KML40	MBL40	23940	180	200
200	220							H2344H	HM44T	MB44	22344	23244	H3044H	HM3044	MS3044	23044										H3944H	HM3044	MS3044	23944	200	220
220	240							H2348H	HM48T	MB48	22348	23248	H3048H	HM3048	MS3048	23048										H3948H	HM3048	MS3048	23948	220	240
240	260							H2352H	HM52T	MB52	22352	23252	H3052H	HM3052	MS3052	23052										H3952H	HM3052	MS3052	23952	240	260
260	280							H2356H	HM56T	MB56	22356	23256	H3056H	HM3056	MS3056	23056										H3956H	HM3056	MS3056	23956	260	280
280	300												H3060H	HM3060	MS3060	23060										H3960H	HM3060	MS3060	23960	280	300
300	320												H3064H	HM3064	MS3064	23064										H3964H	HM3064	MS3064	23964	300	320
320	340												H3068H	HM3068	MS3068	23068										H3968H	HM3068	MS3068	23968	320	340
340	360												H3072H	HM3072	MS3072	23072										H3972H	HM3072	MS3072	23972	340	360
360	380												H3076H	HM3076	MS3076	23076										H3976H	HM3076	MS3076	23976	360	380
380	400												H3080H	HM3080	MS3080	23080										H3980H	HM3080	MS3080	23980	380	400
400	420												H3084H	HM3084	MS3084	23084										H3984H	HM3084	MS3084	23984	400	420
410	440												H3088H	HM3088	MS3088	23088										H3988H	HM3088	MS3088	23988	410	440
430	460												H3092H	HM3092	MS3092	23092										H3992H	HM3092	MS3092	23992	430	460
450	480												H3096H	HM3096	MS3096	23096										H3996H	HM3096	MS3096	23996	450	480
470	500												H30/500H	HM30/500	MS30/500	230/500										H39/500H	HM30/500	MS30/500	239/500	470	500
500	530												H30/530H	HM30/530	MS30/530	230/530										H39/530H	HM30/530	MS30/530	239/530	500	530
530	560												H30/560H	HM30/560	MS30/560	230/560										H39/560H	HM30/560	MS30/560	239/560	530	560
560	600												H30/600H	HM30/600	MS30/600	230/600										H39/600H	HM30/600	MS30/600	239/600	560	600
600	630												H30/630H	HM30/630	MS30/630	230/630										H39/630H	HM30/630	MS30/630	239/630	600	630
630	670												H30/670H	HM30/670	MS30/670	230/670										H39/670H	HM30/670	MS30/670	239/670	630	670
670	710												H30/710H	HM30/710	MS30/710	230/710										H39/710H	HM30/710	MS30/710	239/710	670	710
710	750												H30/750H	HM30/750	MS30/750	230/750										H39/750H	HM30/750	MS30/750	239/750	710	750
750	800												H30/800H	HM30/800	MS30/800	230/800										H39/800H	HM30/800	MS30/800	239/800	750	800

## Lista delle bussole di smontaggio



Ø ALBERO	Ø CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	Ø ALBERO	Ø CUSCINETTO	
17	20																						17	20
20	25		/			21305	22205																20	25
25	30		/			21306	22206																25	30
30	35		/			21307	22207																30	35
35	40	AH308	KM9	KM7	MB7	21308	22208					AH2308	KM9	KM7	MB7	22308							35	40
40	45	AH309	KM10	KM8	MB8	21309	22209					AH2309	KM10	KM8	MB8	22309							40	45
45	50	AHX310	KM11	KM9	MB9	21310	22210					AHX2310	KM11	KM9	MB9	22310							45	50
50	55	AHX311	KM12	KM10	MB10	21311	22211					AHX2311	KM12	KM10	MB10	22311							50	55
55	60	AHX312	KM13	KM11	MB11	21312	22212					AHX2312	KM13	KM11	MB11	22312							55	60
60	65	AH313G	KM14	KM12	MB12	21313	22213					AH2313G	KM14	KM12	MB12	22313							60	65
65	70	AH314G	KM15	KM13	MB13	21314	22214					AHX2314G	KM15	KM13	MB13	22314							65	70
70	75	AH315G	KM16	KM14	MB14	21315	22215					AHX2315G	KM16	KM14	MB14	22315							70	75
75	80	AH316	KM18	KM15	MB15	21316	22216					AHX2316	KM18	KM15	MB15	22316							75	80
80	85	AHX317	KM19	KM16	MB16	21317	22217					AHX2317	KM19	KM16	MB16	22317							80	85
85	90	AHX318	KM20	KM17	MB17	21318	22218					AHX2318	KM20	KM17	MB17	22318							85	90
90	95	AHX319	KM21	KM18	MB18	21319	22219					AHX2319	KM21	KM18	MB18	22319							90	95
95	100	AHX320	KM22	KM19	MB19	21320	22220					AHX2320	KM22	KM19	MB19	22320							95	100
105	110	AHX322	KM24	KM21	MB21	21322						AHX2322G	KM24	KM21	MB21	22322							105	110
115	120											AHX2324G	KM26	KM22	MB22	22324	AHX3024	KM26	KM22	MB22	23024		115	120
125	130											AHX2326G	KM28	KM24	MB24	22326	AHX3026	KM28	KM24	MB24	23026		125	130
135	140											AHX2328G	KM30	KM26	MB26	22328	AHX3028	KM30	KM26	MB26	23028		135	140
145	150											AHX2330G	KM32	KM28	MB28	22330	AHX3030	KM32	KM28	MB28	23030		145	150
150	160											AH2332G	KM34	KM30	MB30	22332	AH3032	KM34	KM30	MB30	23032		150	160
160	170											AH2334G	KM36	KM32	MB32	22334	AH3034	KM36	KM32	MB32	23034		160	170
170	180					AH2236G	KM38	KM34	MB34	22236		AH2336G	KM38	KM34	MB34	22336	AH3036	KM38	KM34	MB34	23036		170	180
180	190					AH2238G	KM40	KM36	MB36	22238		AH2338G	KM40	KM36	MB36	22338	AH3038G	KM40	KM36	MB36	23038		180	190
190	200					AH2240	HM44T	KM38	MB38	22240		AH2340	HM44T	KM38	MB38	22340	AH3040G	HM44T	KM38	MB38	23040		190	200
200	220					AOH2244	HM48T	KM40	MB40	22244		AOH2344	HM48T	KM40	MB40	22344	23244	AOH3044G	HM46T	KM40	MB40	23044	200	220
220	240					AOH2248	HM52T	HM44T	MB44	22248		AOH2348	HM52T	HM44T	MB44	22348	23248	AOH3048	HM52T	HM44T	MB44	23048	220	240
240	260					AOH2252G	HM56T	HM48T	MB48	22252		AOH2352G	HM56T	HM48T	MB48	22352	23252	AOH3052	HM56T	HM48T	MB48	23052	240	260
260	280					AOH2256G	HM3160	HM52T	MB52	22256		AOH2356G	HM3160	HM52T	MB52	22356	23256	AOH3056	HM3060	HM52T	MB52	23056	260	280
280	300					AOH2260G	HM3164	HM56T	MB56	22260								AOH3060	HM3064	HM56T	MB56	23060	280	300
300	320					AOH2264G	HM3168	HM3060	MS3060	22264								AOH3064G	HM3068	HM3060	MS3060	23064	300	320
320	340																	AOH3068G	HM3072	HM3064	MS3064	23068	320	340
340	360																	AOH3072G	HM3076	HM3068	MS3068	23072	340	360
360	380																	AOH3076G	HM3080	HM3072	MS3072	23076	360	380
380	400																	AOH3080G	HM3084	HM3076	MS3076	23080	380	400
400	420																	AOH3084G	HM3088	HM3080	MS3080	23084	400	420
420	440																	AOHX3088G	HM3092	HM3084	MS3084	23088	420	440
440	460																	AOHX3092G	HM3096	HM3088	MS3088	23092	440	460
460	480																	AOHX3096G	HM30/500	HM3092	MS3092	23096	460	480
480	500																	AOHX30/500G	HM30/530	HM3096	MS3096	230/500	480	500
500	530																	AOH30/530	HM30/560	HM30/500	MS30/500	230/530	500	530
530	560																	AOHX30/560	HM30/600	HM30/530	MS30/530	230/560	530	560
570	600																	AOHX30/600	HM30/630	HM30/560	MS30/560	230/600	570	600
600	630																	AOH30/630	HM30/670	HM30/600	MS30/600	230/630	600	630
630	670																	AOH30/670	HM30/710	HM30/630	MS30/630	230/670	630	670
670	710																	AOHX30/710	HM30/750	HM30/670	MS30/670	230/710	670	710
710	750																	AOH30/750	HM30/800	HM30/710	MS30/710	230/750	710	750
750	800																	AOH30/800	HM30/850	HM30/750	MS30/750	230/800	750	800
800	850																	AOH30/850	HM30/900	HM30/800	MS30/800	230/850	800	850
850	900																	AOH30/900	HM30/950	HM30/850	MS30/850	230/900	850	900
900	950																	AOH30/950	HM30/1000	HM30/950	MS30/950	230/950	900	950



### Lista delle bussole di smontaggio

Ø ALBERO	Ø CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	BUSSOLA	GHIERA	GHIERA DELL'ALBERO	ROSETTA	CUSCINETTO	Ø ALBERO	Ø CUSCINETTO	
17	20																						17	20
20	25																						20	25
25	30																						25	30
30	35																						30	35
35	40																						35	40
40	45																						40	45
45	50																						45	50
50	55																						50	55
55	60																						55	60
60	65																						60	65
65	70																						65	70
70	75																						70	75
75	80																						75	80
80	85																						80	85
85	90						AHX3218	KM20	KM17	MB17	23218												85	90
90	95																						90	95
95	100	AHX3120	KM22	KM19	MB19	23120	AHX3220	KM22	KM19	MB19	23220	/	/			24020							95	100
105	110	AHX3122	KM24	KM21	MB21	22222	AHX3222G	KM24	KM21	MB21	23222	/	/			24022	AH24122	KM23	KM21	MB21	24122	105	110	
115	120	AHX3124	KM26	KM22	MB22	22224	AHX3224G	KM26	KM22	MB22	23224	AH24024	KM25	KM22	MB22	24024	AH24124	KM26	KM22	MB22	24124	115	120	
125	130	AHX3126	KM28	KM24	MB24	22226	AHX3226G	KM28	KM24	MB24	23226	AH24026	KM27	KM24	MB24	24026	AH24126	KM28	KM24	MB24	24126	125	130	
135	140	AHX3128	KM30	KM26	MB26	22228	AHX3228G	KM30	KM26	MB26	23228	AH24028	KM29	KM26	MB26	24028	AH24128	KM30	KM26	MB26	24128	135	140	
145	150	AHX3130G	KM32	KM28	MB28	22230	AHX3230G	KM32	KM28	MB28	23230	AH24030	KM31	KM28	MB28	24030	AH24130	KM32	KM28	MB28	24130	145	150	
150	160	AH3132G	KM34	KM30	MB30	22232	AH3232G	KM34	KM30	MB30	23232	AH24032	KM34	KM30	MB30	24032	AH24132	KM34	KM30	MB30	24132	150	160	
160	170	AH3134G	KM36	KM32	MB32	22234	AH3234G	KM36	KM32	MB32	23234	AH24034	KM36	KM32	MB32	24034	AH24134	KM36	KM32	MB32	24134	160	170	
170	180	AH3136G	KM38	KM34	MB34	23136	AH3236G	KM38	KM34	MB34	23236	AH24036	KM38	KM34	MB34	24036	AH24136	KM38	KM34	MB34	24136	170	180	
180	190	AH3138G	KM40	KM36	MB36	23138	AH3238G	KM40	KM36	MB36	23238	AH24038	KM40	KM36	MB36	24038	AH24138	KM40	KM36	MB36	24138	180	190	
190	200	AH3140	HM44T	KM38	MB38	23140	AH3240	HM44T	KM38	MB38	23240	AH24040	HM42T	KM38	MB38	24040	AH24140	HM42T	KM38	MB38	24140	190	200	
200	220	AOH3144	HM48T	KM40	MB40	23144						AOH24044	HM46T	KM40	MB40	24044	AOH24144	HM46T	KM40	MB40	24144	200	220	
220	240	AOH3148	HM52T	HM44T	MB44	23148						AOH24048	HM50T	HM44T	MB44	24048	AOH24148	HM52T	HM44T	MB44	24148	220	240	
240	260	AOH3152G	HM56T	HM48T	MB48	23152						AOH24052G	HM56T	HM48T	MB48	24052	AOH24152	HM56T	HM48T	MB48	24152	240	260	
260	280	AOH3156G	HM3160	HM52T	MB52	23156						AOH24056G	HM3160	HM52T	MB52	24056	AOH24156	HM3160	HM52T	MB52	24156	260	280	
280	300	AOH3160G	HM3164	HM56T	MB56	23160	AOH3260G	HM3164	HM56T	MB56	23260	AOH24060G	HM3164	HM56T	MB56	24060	AOH24160	HM3164	HM56T	MB56	24160	280	300	
300	320	AOH3164G	HM3168	HM3060	MS3060	23164	AOH3264G	HM3168	HM3060	MS3060	23264	AOH24064G	HM3168	HM3060	MS3060	24064	AOH24164	HM3168	HM3060	MS3060	24164	300	320	
320	340	AOH3168G	HM3172	HM3064	MS3064	23168	AOH3268G	HM3172	HM3064	MS3064	23268	AOH24068	HM3072	HM3064	MS3064	24068	AOH24168	HM3172	HM3064	MS3064	24168	320	340	
340	360	AOH3172G	HM3176	HM3068	MS3068	23172	AOH3272G	HM3176	HM3068	MS3068	23272	AOH24072	HM3076	HM3068	MS3068	24072	AH24172	HM3176	HM3068	MS3068	24172	340	360	
360	380	AOH3176G	HM3180	HM3072	MS3072	23176	AOH3276G	HM3180	HM3072	MS3072	23276	AOH24076	HM3080	HM3072	MS3072	24076	AOH24176	HM3180	HM3072	MS3072	24176	360	380	
380	400	AOH3180G	HM3184	HM3076	MS3076	23180	AOH3280G	HM3184	HM3076	MS3076	23280	AOH24080	HM3084	HM3076	MS3076	24080	AOH24180	HM3184	HM3076	MS3076	24180	380	400	
400	420	AOH3184G	HM3188	HM3080	MS3080	23184	AOH3284G	HM3188	HM3080	MS3080	23284	AOH24084	HM3088	HM3080	MS3080	24084	AOH24184	HM3188	HM3080	MS3080	24184	400	420	
420	440	AOHX3188G	HM3192	HM3084	MS3084	23188	AOHX3288G	HM3192	HM3084	MS3084	23288	AOH24088	HML92T	HM3084	MS3084	24088	AOH24188	HM3192	HM3084	MS3084	24188	420	440	
440	460	AOHX3192G	HM3196	HM3088	MS3088	23192	AOHX3292G	HM3196	HM3088	MS3088	23292	AOH24092	HML96T	HM3088	MS3088	24092	AOH24192	HM3196	HM3088	MS3088	24192	440	460	
460	480	AOHX3196G	HM31/500	HM3092	MS3092	23196	AOHX3296G	HM31/500	HM3092	MS3092	23296	AOH24096	HML100T	HM3092	MS3092	24096	AOH24196	HM31/500	HM3092	MS3092	24196	460	480	
480	500	AOHX31/500G	HM31/530	HM3096	MS3096	231/500	AOHX32/500G	HM31/530	HM3096	MS3096	232/500	AOH240/500	HML106T	HM3096	MS3096	240/500	AOH241/500	HM31/530	HM3096	MS3096	241/500	480	500	
500	530	AOH31/530	HM31/560	HM30/500	MS30/500	231/530	AOH32/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	232/530	AOH240/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	240/530	AOH241/530G	HM31/560	HM30/500	MS30/500	241/530	500	530	
530	560	AOH31/560	HM31/600	HM30/530	MS30/530	231/560	AOHX32/560	HM31/600	HM30/530	MS30/530	232/560	AOH240/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	240/560	AOH241/560G	HM31/600	HM30/530	MS30/530	241/560	530	560	
570	600	AOHX31/600	HM31/630	HM30/560	MS30/560	231/600	AOHX32/600G	HM31/630	HM30/560	MS30/560	232/600	AOHX240/600	HMLL125T	HM30/560	MS30/560	240/600	AOHX241/600	HM31/630	HM30/560	MS30/560	241/600	570	600	
600	630	AOH31/630	HM31/670	HM30/600	MS30/600	231/630	AOH32/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	232/630	AOH240/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	240/630	AOH241/630G	HM31/670	HM30/600	MS30/600	241/630	600	630	
630	670	AOHX31/670	HM31/710	HM30/630	MS30/630	231/670	AOH32/670G	HM31/710	HM30/630	MS30/630	232/670	AOH240/670G	HM31/710	HM30/630	MS30/630	240/670	AOH241/670	HM142T	HM30/630	MS30/630	241/670	630	670	
670	710	AOHX31/710	HM31/750	HM30/670	MS30/670	231/710	AOH32/710G	HM31/750	HM30/670	MS30/670	232/710	AOH240/710G	HM31/750	HM30/670	MS30/670	240/710	AOH241/710	HM150T	HM30/670	MS30/670	241/710	670	710	
710	750	AOH31/750	HM31/800	HM30/710	MS30/710	231/750	AOH32/750	HM31/800	HM30/710	MS30/710	232/750	AOH240/750G	HM31/800	HM30/710	MS30/710	240/750						710	750	
750	800	AOH31/800	HM31/850	HM30/750	MS30/750	231/800						AOH240/800G	HM31/850	HM30/750	MS30/750	240/800						750	800	
800	850	AOH31/850	HM31/900	HM30/800	MS30/800	231/850	AOH32/850	HM31/900	HM30/800	MS30/800	232/850	AOH240/850G	HM31/900	HM30/800	MS30/800	240/850						800	850	
850	900	AOH31/900	HM31/950	HM30/850	MS30/850	231/900						AOH240/900	HM31/950	HM30/850	MS30/850	240/900						850	900	
900	950											AOH240/950	HM31/1000	HM30/950	MS30/950	240/950						900	950	



Parte 6  
Supporti per cuscinetti orientabili a rulli

## Supporti per cuscinetti orientabili a rulli

Presenti in campi industriali estremamente vari, i supporti NTN-SNR soddisfano tutti i bisogni applicativi che richiedono elevate prestazioni. Tutta la nostra gamma di supporti, combinati con i cuscinetti NTN-SNR ULTAGE, garantisce un livello di prestazioni unico.

Supporti in due parti o monoblocco • Lubrificazione a grasso

	<p><b>Supporti in due metà – Serie SNC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eccellente rigidità e stabilità in tutte le condizioni di carico</li> <li>• Design ottimizzato per migliorare la resistenza alle vibrazioni</li> <li>• Miglioramento delle caratteristiche di dissipazione termica</li> <li>• Incremento della durata di vita del cuscinetto</li> <li>• 5 sistemi di tenute diversi</li> <li>• Pronto all'utilizzo, semplice da montare</li> <li>• Diametro d'albero: da 20 a 160 mm</li> </ul>
	<p><b>Supporti in due metà di grandi dimensioni – Serie SD31</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economici</li> <li>• Adatti per la costruzione di macchine pesanti, frantoi a cilindri, trasportatori a coclea ed altri macchinari che operano in condizioni severe</li> <li>• Diametro d'albero: da 150 a 400 mm</li> </ul>
	<p><b>Serie SPW/SFCW – Supporti monoblocco per carichi importanti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adatti agli ambienti molto severi dell'industria pesante</li> <li>• Componenti trattati superficialmente per resistere alla corrosione</li> <li>• Permette la sostituzione rapida degli inserti (brevettati)</li> <li>• Dotati di cuscinetti orientabili a rulli con tenute stagne</li> <li>• Riduzione del tempo di manutenzione e maggiore produttività</li> <li>• Gamma SPW intercambiabile con i corpi dei supporti SN</li> <li>• Diametro d'albero: da 50 a 140 mm</li> </ul>

Supporti in 2 parti o monoblocco • Lubrificazione ad olio

	<p><b>Supporti in due metà per lubrificazione ad olio – Serie SNOE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adatti ai cuscinetti orientabili a rulli</li> <li>• Eccellenti attitudini a condizioni di carico gravose ed elevata velocità di rotazione</li> <li>• Materiale: EN-GJS-600-3 per rigidità incrementata</li> <li>• Distribuzione interna dell'olio tramite un anello di lubrificazione</li> <li>• Tenuta stagna con un sistema di guarnizione a labirinto</li> <li>• Dotati di indicatore di livello dell'olio</li> <li>• Possibilità di integrazione in un sistema a circolazione d'olio (con o senza riscaldamento)</li> <li>• Eccellente dissipazione termica</li> <li>• Tipo di applicazioni: ventilatore industriale, frantoio a martelli, settore estrattivo, industria siderurgica, chimiche e petrolchimiche, centrale termica, dispositivo di ventilazione, sistemi di asciugatura, inceneritori, sistemi per aria condizionata</li> <li>• Dimensione massima dell'albero: 260 mm (il più grande dei supporti standard lubrificati a olio sul mercato)</li> </ul>
	<p><b>Supporti in due metà per lubrificazione ad olio (versione compatta) – Serie SNOL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adatti per i cuscinetti orientabili a rulli</li> <li>• Tenuta stagna con sistema di guarnizione a labirinto</li> <li>• Può sostituire un supporto in due metà con lubrificazione a grasso quando le velocità di rotazione diventano troppo importanti o le temperature operative possono danneggiare il cuscinetto</li> <li>• Intercambiabili con i supporti SN della stessa dimensione</li> <li>• Dotati di un indicatore di livello dell'olio</li> <li>• Diametro d'albero: da 60 a 140 mm</li> </ul>



## Parte 7 Servizi Experts&Tools

• Attrezzature di montaggio e di smontaggio	84
• Lub'solutions	85
• Servizi	86

## Attrezzature di montaggio e di smontaggio

**Experts & Tools** Montare e smontare un cuscinetto: sono fasi essenziali che determinano la longevità e il buon funzionamento della Vostra installazione.



### Montaggio a freddo

Valigetta di attrezzi per montare i cuscinetti in tutta sicurezza, con rapidità e precisione.



### Montaggio a caldo

Riscaldamento per induzione: pratico, semplice, sicuro, ecologico ...  
Cosa chiedere di più?



### Montaggio idraulico

Preciso, senza forzare grazie alla sua ghiera rivoluzionaria sempre pronta per l'uso con la sua funzione "di richiamo automatico del pistone".



### Attrezzature di smontaggio

Smontaggio idraulico o meccanico: Tutti i tipi di estrattori (2 o 3 bracci) per un utilizzo sicuro e pulito, indipendentemente dalla posizione e dalle dimensioni del cuscinetto.



### Strumenti:

Misurazione semplice, sicura e precisa della temperatura operativa della Vostra macchina grazie al termometro ad infrarossi con puntatore laser.

E molte altre attrezzature per il montaggio e la manipolazione dei cuscinetti ...

## Lub'solutions

**Experts & Tools** Dalla progettazione fino alla realizzazione, partecipiamo al Vostro progetto di lubrificazione offrendoVi lubrificanti particolarmente selezionati per le Vostre applicazioni e sistemi di lubrificazione "single point" o centralizzati, adatti alla dimensione e ai fabbisogni del Vostro processo.

### Grassi

Essi rispondono alle specificità della Vostra applicazione per garantire ai Vostri supporti un funzionamento ottimale



Universal



Heavy Duty



Vib



High Temp



Ultra High Temp



Food



High Speed+



Chain Oil



### Lubrificanti "single point" automatici

Grazie alla nostra offerta tecnologica estesa associata ai nostri lubrificanti per cuscinetti, Vi proponiamo la soluzione più adatta alla Vostra applicazione. Rispondiamo a tutti i Vostri fabbisogni.



### Sistemi di lubrificazione centralizzati

Per garantire la lubrificazione centralizzata a olio o con grasso richiesta dai Vostri processi industriali, Vi proponiamo tutti i tipi di pompe e i loro accessori: sistema volumetrico, progressivo, a polverizzazione aria-olio, multilinea o linea doppia. Fate la Vostra scelta!



### Progettazione ed installazione del sistema di lubrificazione

Gli esperti LUB'SOLUTIONS sono al Vostro fianco per i Vostri progetti di lubrificazione chiave in mano, dalla loro progettazione alla loro installazione. La lubrificazione non è mai stata così semplice!

## Servizi

### Experts & Tools

Experts&Tools: un team di esperti NTN-SNR per aiutarVi a ricavare il miglior profitto dai Vostri cuscinetti e dalle Vostre installazioni.



#### Formazione

Offrite ai Vostri collaboratori (uffici tecnici, manutenzione) una formazione sulla selezione e la manutenzione dei cuscinetti. Nella nostra scuola di formazione o in loco presso la Vostra sede, con il nostro veicolo BEBOX proponiamo degli stage personalizzati che associano teoria e pratica, perché ogni cliente ha fabbisogni diversi. Inoltre, la nostra pedagogia fa la differenza!



#### Diagnostica dei cuscinetti danneggiati

Nel nostro laboratorio o in loco presso i Vostri stabilimenti, scoprite con i nostri esperti le cause di cedimento dei Vostri cuscinetti. La loro reattività ed i consigli forniti Vi consentiranno di migliorare le Vostre prestazioni... Inoltre, seguite in diretta la Vostra diagnostica sul sito web NTN-SNR.



#### Ricondizionamento dei cuscinetti e riparazione dei mandrini di macchine-utensili

Ricondizionate i Vostri cuscinetti industriali da un'azienda esperta nel rinnovo dei cuscinetti, dei motori di aereo o dei treni ad alta velocità. E per una frazione del prezzo di un cuscinetto nuovo!



#### Assistenza tecnica per cuscinetti e sistemi di lubrificazione

Fate affidamento ai nostri esperti per monitorare i Vostri interventi di manutenzione: smontaggio e installazione di cuscinetti, realizzazione e miglioramento dei sistemi di lubrificazione, analisi vibratoria...



#### Revisione di manutenzione

Beneficiate dei vantaggi apportati da una valutazione pragmatica della Vostra organizzazione di manutenzione, realizzata dai nostri responsabili di manutenzione industriale. Guadagnate in produttività grazie a un piano di azione proposto da esperti del settore.



#### Noleggiate attrezzature

Expert&Tools propone il noleggio di un'ampia gamma di grosse attrezzature per la manutenzione dei Vostri cuscinetti: riscaldamento a induzione, ghiera idraulica e pompe...

## Note

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





contatto  
contatto

お問い合わせ

contacto  
contacto

contact  
contact

[www.ntn-snr.com](http://www.ntn-snr.com)

الاتصال ب

联系我们  
Lian xi wǒ men

KONTAKT  
Kontakt

contato  
contato

AUTOMOTIVE / AEROSPACE / INDUSTRY

Vostro Distributore: