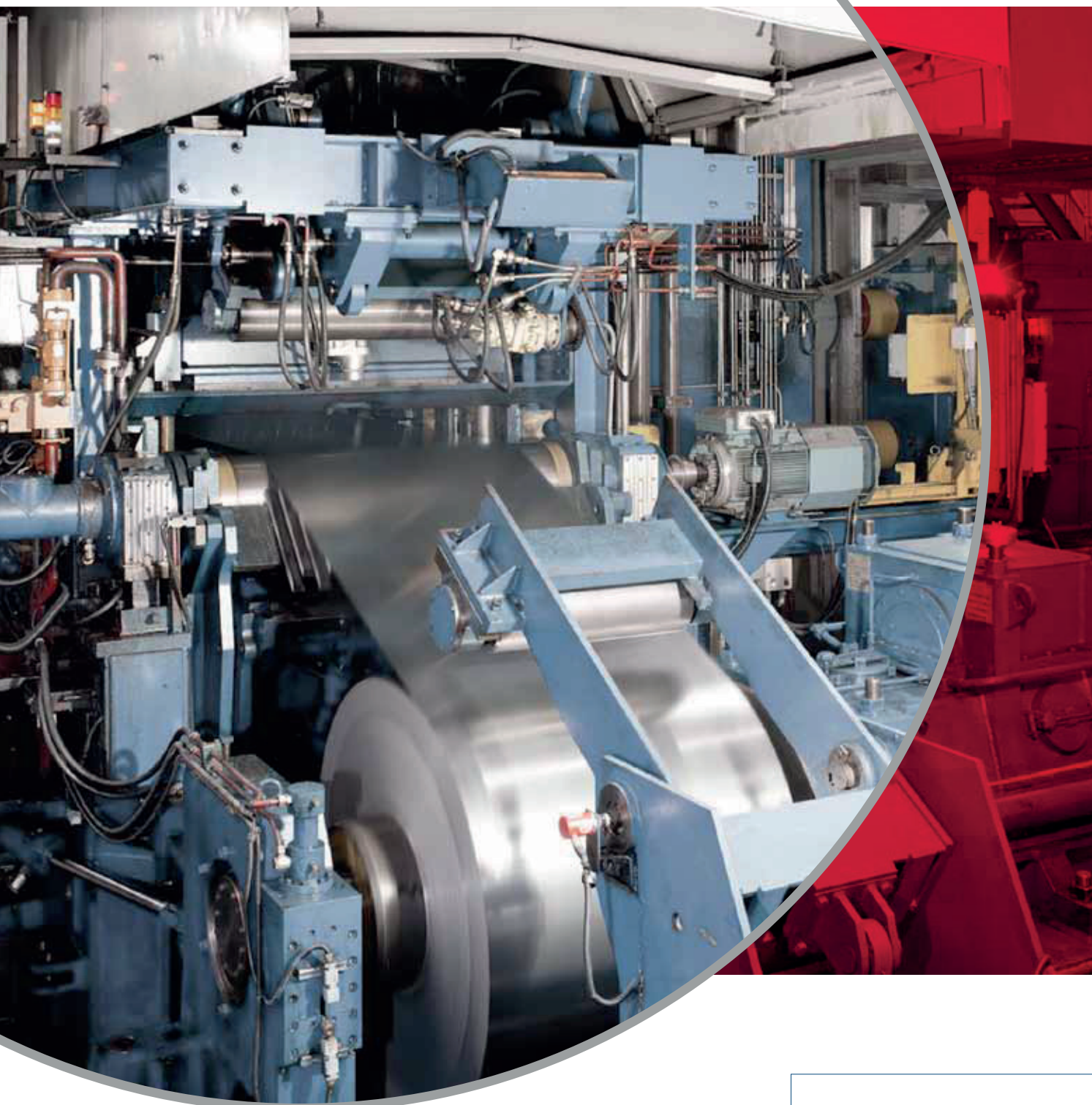


+ CUSCINETTI PER L'INDUSTRIA SIDERURGICA



Leader nella produzione e nello sviluppo tecnologico di cuscinetti volventi, prodotti lineari ed automotive e di sistemi sterzanti, NSK è un'organizzazione presente in ogni continente – con stabilimenti di produzione, uffici vendite e centri tecnici pronti a soddisfare le esigenze dei clienti attraverso canali di comunicazione diretti, servizi in loco e consegne rapide.



NSK – l'azienda

NSK è stato il primo produttore giapponese di cuscinetti volventi. L'attività di produzione è iniziata nel 1916. Da allora, abbiamo costantemente esteso e migliorato non solo il nostro portafoglio di soluzioni, ma anche la gamma di servizi per svariati settori industriali. Sviluppiamo tecnologie innovative per cuscinetti volventi, sistemi lineari, componenti per il settore automobilistico e sistemi mecatronici. I nostri centri di ricerca e di produzione in Europa, America ed Asia lavorano in sinergia all'interno di

una rete tecnologica globale. Non ci concentriamo solo nello sviluppo di nuove tecnologie, ma anche nell'ottimizzazione costante della qualità – nell'ambito dell'intero processo.

Le nostre attività comprendono la progettazione dei prodotti, la simulazione delle applicazioni tramite svariati sistemi analitici, lo sviluppo di acciai e lubrificanti speciali.

Partnership basata sulla Fiducia – E Fiducia basata sulla Qualità

Qualità Totale NSK: La sinergia della rete globale dei Centri Tecnologici di NSK. Ecco come riusciamo a garantire elevati standard di qualità totale. Questo è solo uno degli esempi.

NSK è un'azienda leader che vanta una consolidata esperienza nello sviluppo di applicazioni brevettate per componenti di macchine. I nostri centri di ricerca situati in tutto il mondo non si dedicano solo allo sviluppo di tecnologie innovative, ma anche al miglioramento costante delle nostre tecnologie

chiave – tribologia, ingegneria dei materiali, tecnologia di analisi e meccatronica.

Per maggiori informazioni, visitate il sito NSK
www.nskeurope.it oppure telefonate al numero
+39 02 99 51 91



Robusti, Resistenti all'Usura ed Affidabili – I cuscinetti volventi NSK per l'Industria Siderurgica

Le condizioni operative sono molto ardue nell'industria siderurgica: variazione di temperatura, elevata contaminazione, velocità di avanzamento di oltre 2.000 metri al minuto, movimenti irregolari ed impatti. I cuscinetti NSK vivono tutte queste condizioni in sequenza: dalla preparazione delle materie prime, al processo di fusione, fino al prodotto finito.

NSK offre cuscinetti sviluppati appositamente per tutte le singole condizioni operative incontrate nel processo produttivo siderurgico. Questo è il motivo per cui, ad esempio, abbiamo sviluppato cuscinetti orientabili a rulli schermati per gli impianti di colata continua per risolvere il problema della contaminazione e garantire prestazioni eccellenti. Anche i cuscinetti NSK a rulli conici oppure cilindrici dotati di terzo anello auto-allineante sono perfetti per gli impianti di colata continua.

Ci sono poi i cuscinetti a rulli conici realizzati in una varietà di acciai speciali per le gabbie di laminazione, tra cui Water-TF e Super-TF abbinati alla tecnologia esclusiva Sealed-Clean. Oltre a questi, possiamo offrire una gamma completa di cuscinetti per macchine di sinterizzazione, convertitori, trasportatori a catena, tension leveller ed altri impianti ancora.

Riduzione dei fermi impianto attraverso una maggiore affidabilità

Le varianti ed opzioni sui cuscinetti possono essere molte, ma tutti i prodotti NSK hanno una cosa in comune: sono affidabili, resistenti all'usura e resistenti. Per assicurare una produzione continuativa e profittevole.

Innovazione targata NSK – cuscinetti Sealed-Clean

NSK è stata la prima azienda al mondo, nel 1980, ad applicare cuscinetti a quattro corone di rulli conici schermati (Sealed-Clean). Da allora, abbiamo continuamente migliorato la tecnologia Sealed-Clean. Abbiamo infatti migliorato in maniera tangibile la capacità di carico, attraverso un design interno speciale ed innovativo ed un sistema più efficiente di tenuta. Anche il consumo di lubrificante è diminuito, contribuendo non solo alla riduzione dei costi di esercizio ma anche al rispetto dell'ambiente. I cuscinetti NSK Sealed-Clean possono essere forniti in acciaio da cementazione oppure a tutta tempra. Le specifiche NSK degli acciai garantiscono risultati eccellenti in termini di resistenza all'usura ed agli urti, grazie all'innovativa e brevettata tecnologia per la composizione chimica e trattamento termico.

Cuscinetti Sealed-Clean™ per condizioni operative estreme





La migliore combinazione per nuovi sviluppi: ricerca ed esperienza sul campo

I cuscinetti NSK per l'industria siderurgica sono il risultato concreto non solo di ricerche intensive e sviluppi ingegneristici, ma anche di pluriennali esperienze sul campo con i più noti produttori. NSK conduce un programma di miglioramento continuo dei propri prodotti, sul design interno, sugli acciai

ed i lubrificanti. Per garantire i più elevati livelli di qualità ed affidabilità, anche nelle condizioni operative più ardue, tutti i prodotti NSK sono sottoposti ai più restringenti protocolli di sperimentazione ed omologazione presso i banchi prova del Centro Tecnico in Giappone.

Sviluppo dei Cuscinetti per l'Industria Siderurgica

Progettazione ad Elevata Tecnologia

Sistema di progettazione innovativo per l'integrazione dell'analisi e delle esperienze sul campo. Progettazione per applicazioni che sfruttino i nuovi materiali NSK, sviluppati per offrire una lunga durata negli impieghi in condizioni gravose (in presenza di detriti, acqua e usura)

Simulazione ad Elevata Tecnologia

Tecniche di simulazione sul campo

Analisi e Diagnostica ad Elevata Tecnologia

- › Tecnologia di analisi del cuscinetto
- › Tecnologia di analisi della fatica
- › Tecnologia diagnostica

Banchi prova per test di affidabilità, durata e prestazioni che utilizzano cuscinetti con le dimensioni reali



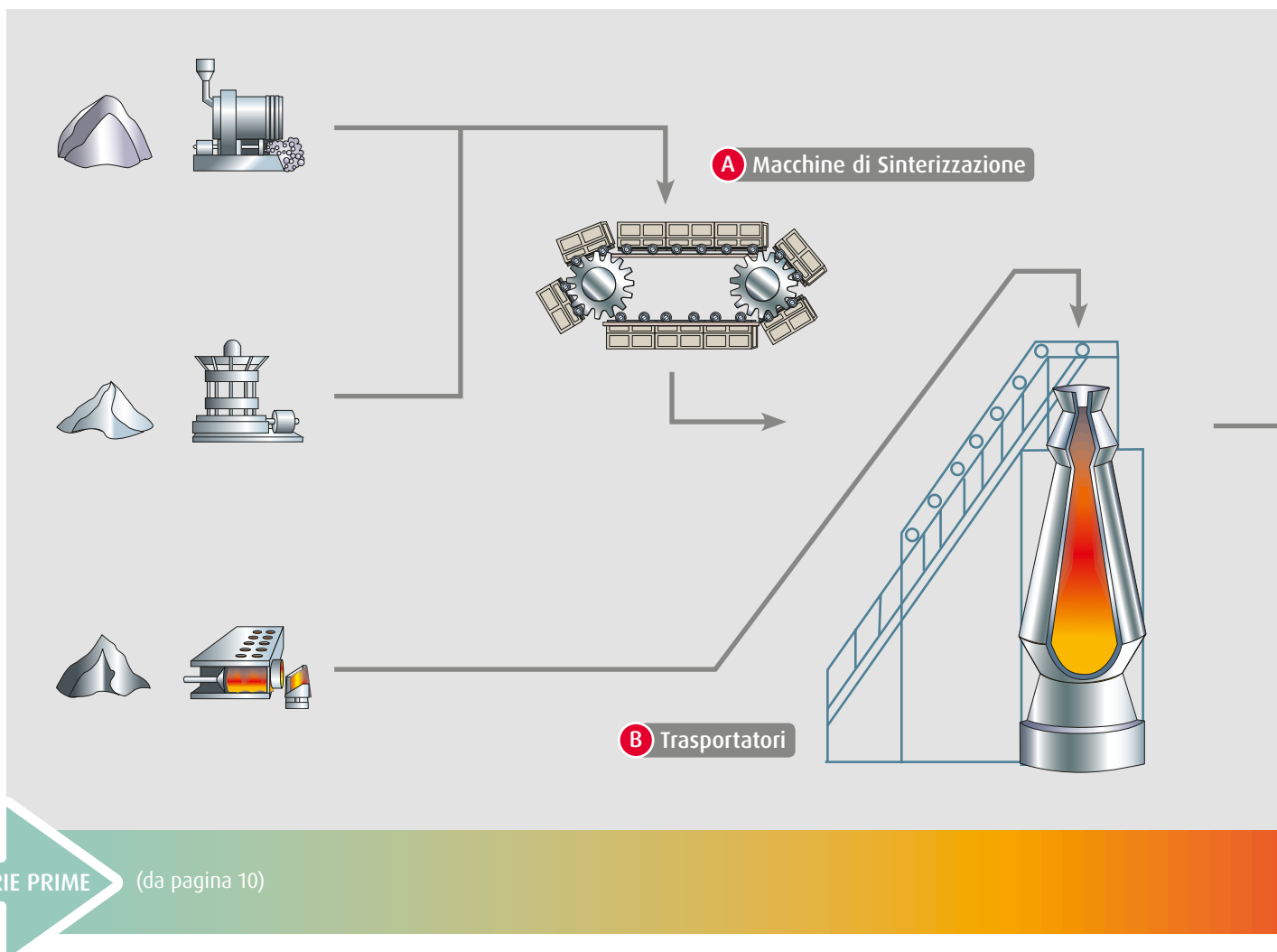
Banco prova per il collaudo di cuscinetti impiegati nei rulli motorizzati degli impianti di colata continua



Banco prova per il collaudo di cuscinetti impiegati nei rulli di appoggio dei laminatoi



Banco prova per il collaudo di cuscinetti impiegati nei rulli di lavoro dei laminatoi



Una completa linea di prodotti per tutti i processi degli impianti siderurgici consente di aumentare la produttività e diminuire i costi di manutenzione, grazie a cuscinetti a lunga durata ed alta affidabilità.

I cuscinetti per l'Industria Siderurgica operano in una varietà di condizioni gravose, come il funzionamento ad alte temperature, alte velocità o velocità molto basse, così come in ambienti contaminati da acqua e detriti. I prodotti NSK favoriscono un funzionamento regolare degli impianti anche nelle condizioni più difficili.

A Macchine di Sinterizzazione



Cuscinetti Schermati per Pallet di Macchine di Sinterizzazione

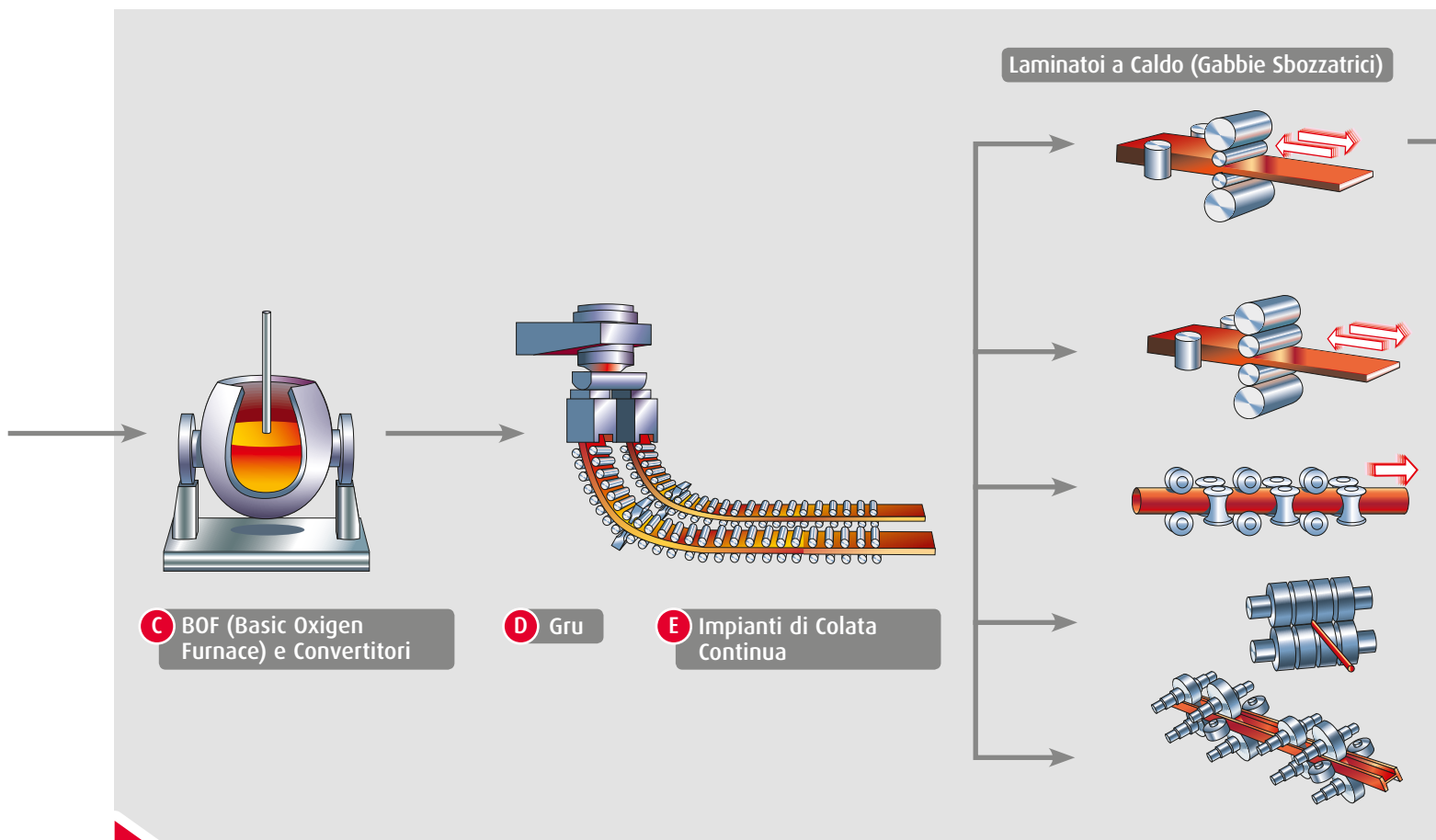
B Trasportatori



HPS™
Cuscinetti Orientabili a Rulli



Supporti in Due Metà



CALDO

(da pagina 12)

C BOF (Basic Oxygen Furnace) e Convertitori



Cuscinetti di Grandi Dimensioni in Due Metà per Perna di Convertitori

D Gru



Cuscinetti a Rulli Cilindrici a Pieno Riempimento per Carrucole

E Impianti di Colata Continua



Cuscinetti a Rulli Conici con Terzo Anello Autoallineante



Cuscinetti a Rulli Cilindrici con Terzo Anello Autoallineante



Unità Cuscinetto in Due Metà per Rulli Motorizzati

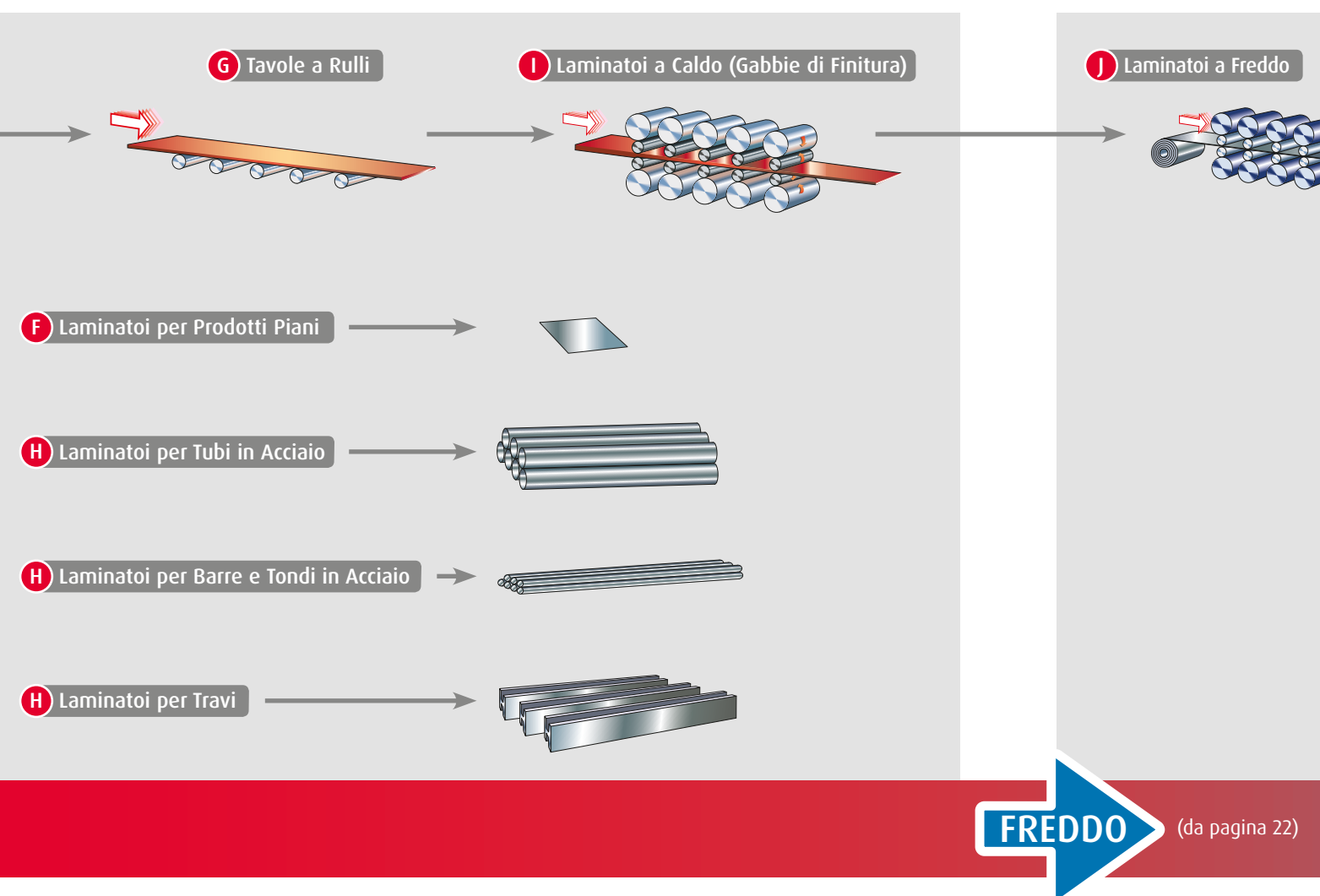


Cuscinetti in Acciaio SWR™

F Laminatoi per Prodotti Piani



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici per Rulli di Appoggio (con gabbia "stud-type" per carichi particolarmente elevati)



G Tavole a Rulli



Cuscinetti
Molded-Oil™



Cuscinetti Orientabili
a Rulli Schermati –
Serie Sealed-Clean™



Supporti in
Due Metà



Cuscinetti a Rulli Cilindrici
ad Elevata Capacità di
Carico – Serie EW ed EM

H Laminatoi per Prodotti Lunghi
(Tubi, Barre e Tondi, Travi)



Cuscinetti a Quattro
Corone di Rulli Conici
e Cuscinetti a Quattro
Corone di Rulli Cilindrici
per Cilindri Orizzontali



Cuscinetti a Quattro
Corone di Rulli Conici
per Cilindri Verticali

I Laminatoi a Caldo
(Gabbie di Finitura)



Cuscinetti a Quattro
Corone di Rulli Conici
e Cuscinetti a Quattro
Corone di Rulli
Cilindrici per Cilindri
di Laminazione



Cuscinetti a Rulli
Conici per Carichi
Assiali

L Laminatoi Skin Pass

N Tension Levellers

K Laminatoi tipo Cluster e Sendzimir

M Trasportatori a Catena

J Laminatoi a Freddo



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici e Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici per Cilindri di Laminazione



Cuscinetti in Acciaio WTF®



Cuscinetti Schermati a Quattro Corone di Rulli Conici ad Elevata Capacità di Carico



Cuscinetti a Due Corone di Rulli Conici per Carichi Assiali

K Laminatoi tipo Cluster e Sendzimir



Cuscinetti per Rulli di Appoggio

L Laminatoi Skin Pass



Cuscinetti Schermati a Quattro Corone di Rulli Conici ad Elevata Capacità di Carico



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici per Rulli di Appoggio

M Trasportatori a Catena



Cuscinetti Schermati per Trasportatori a Catena - Serie S-Type Sealed-Clean™

N Tension Levellers



Unità Cuscinetto per Tension Levellers

Cuscinetti per Impianti di Sinterizzazione

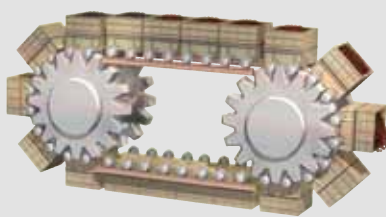
Cuscinetti Schermati per Ruote di Pallet

Cuscinetti Schermati per Rulli Interni

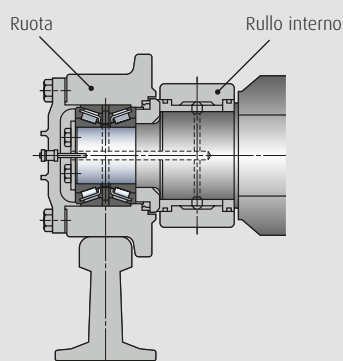
1. Condizioni operative

- › Alta temperatura
- › Carichi elevati
- › Bassa velocità
- › Scorie (particelle sinterizzate)

Impianti di sinterizzazione

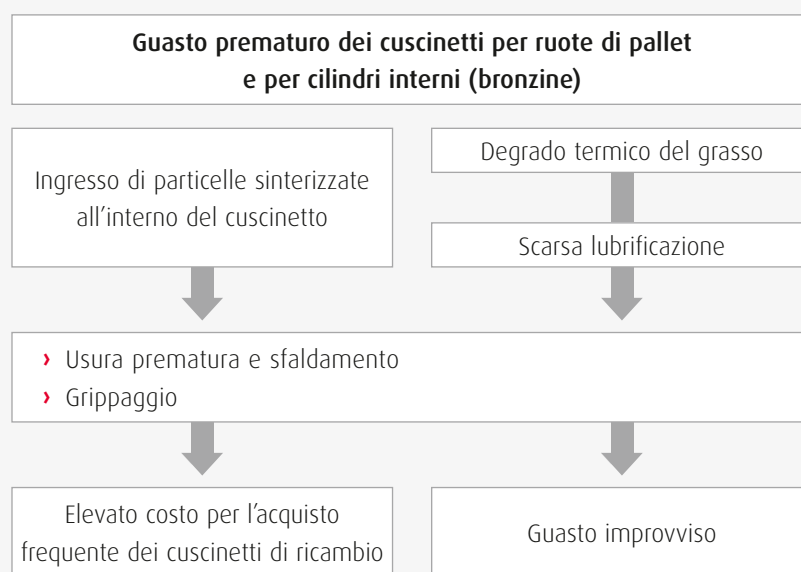


Configurazione tradizionale

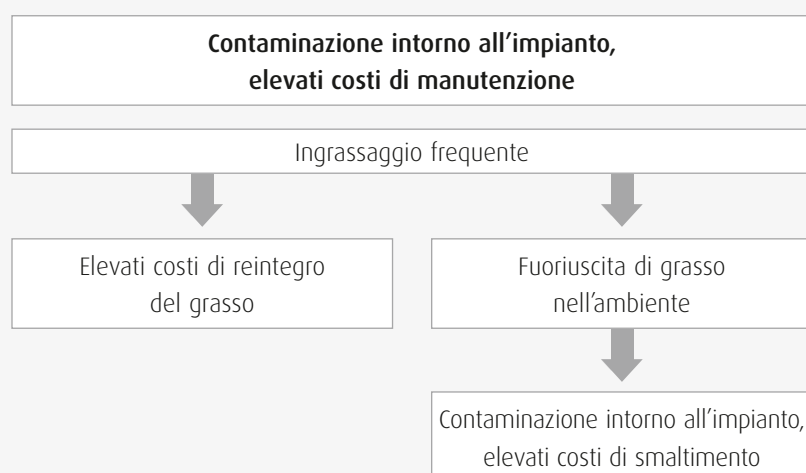


2. Problemi

Problema 1



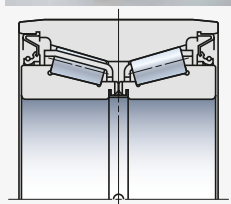
Problema 2





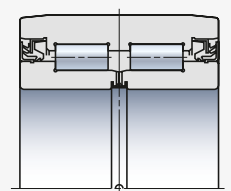
3. Contromisure

Soluzioni Tecniche Innovative



Cuscinetti Schermati per Ruote di Pallet – Serie AR*

- › Curvatura ottimale della superficie delle piste di rotolamento dei rulli che assicura la resistenza ai carichi sbilanciati delle ruote
- › Elevate prestazioni della schermatura (con una speciale tenuta strisciante)
- › Riempimento di grasso con eccellente resistenza al calore ed alla pressione
- › Montaggio più facile (design in un solo pezzo, non scomponibile grazie ad un sistema di fissaggio applicato all'anello interno)



Cuscinetti Schermati per Rulli Interni – Serie 2J*

- › Maggiore capacità di carico (grazie al pieno riempimento di rulli, allo spessore dell'anello esterno, ai rulli ad elevata resistenza)
- › Miglioramento della capacità di carico assiale
- › Elevate prestazioni della schermatura (con una speciale tenuta strisciante)
- › Riempimento di grasso con eccellente resistenza al calore ed alla pressione
- › Montaggio più facile (design in un solo pezzo, non scomponibile grazie ad un sistema di fissaggio applicato all'anello interno)

4. Vantaggi

- › Funzionamento degli impianti più regolare, grazie ad una affidabilità più elevata ed una maggiore durata operativa
- › Maggiore pulizia delle aree adiacenti gli impianti
- › Ridotti costi di manutenzione

Confronto della reale estensione di durata attraverso test sul campo

- › Configurazione tradizionale = 1
- › Soluzione proposta = 2,5 in media (fino a 3)

Attuale 1 anno

Nuova 2,5 anni in media < 3 anni

Effetti stimati nella riduzione del costo di manutenzione

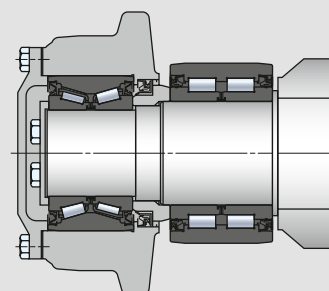
Attuale Costi di manutenzione

Nuova Costi di manutenzione Riduzione costi

Il costo di manutenzione include i costi di sostituzione di cuscinetti, tenute e grasso ed i costi di esercizio associati alla sostituzione dei cuscinetti ed all'ingrassaggio.

Se la durata del cuscinetto si estende mediamente di 2,5 volte impiegando la configurazione proposta da NSK, la riduzione totale dei costi di manutenzione è compresa tra il 25 % ed il 35 %.

Configurazione sviluppata di recente



* Tabelle Dimensionali: vedere pag. 30

Cuscinetti per BOF e Convertitori

Cuscinetti in Due Metà per Perni di Convertitori

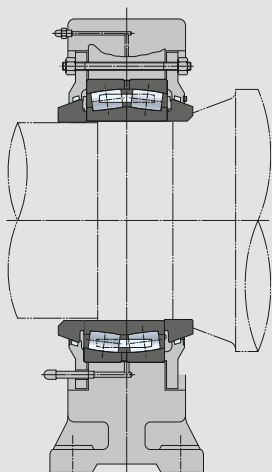
1. Condizioni operative

- › Alta temperatura
- › Carichi elevati
- › Velocità estremamente bassa ed oscillazioni

BOF (Basic Oxygen Furnace)
e Convertitori

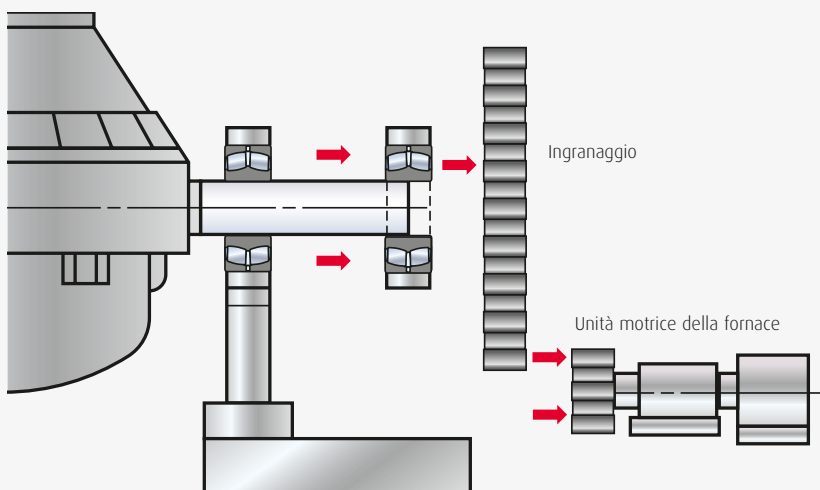


Configurazione tradizionale



2. Problemi tipici

I cuscinetti interni non possono essere sostituiti
senza rimuovere l'ingranaggio



La sostituzione del cuscinetto è molto lunga,
generando elevati costi di manutenzione

Inoltre, una sostituzione non programmata per un cedimento
improvviso del cuscinetto causerebbe una notevole perdita
di produttività nei processi successivi



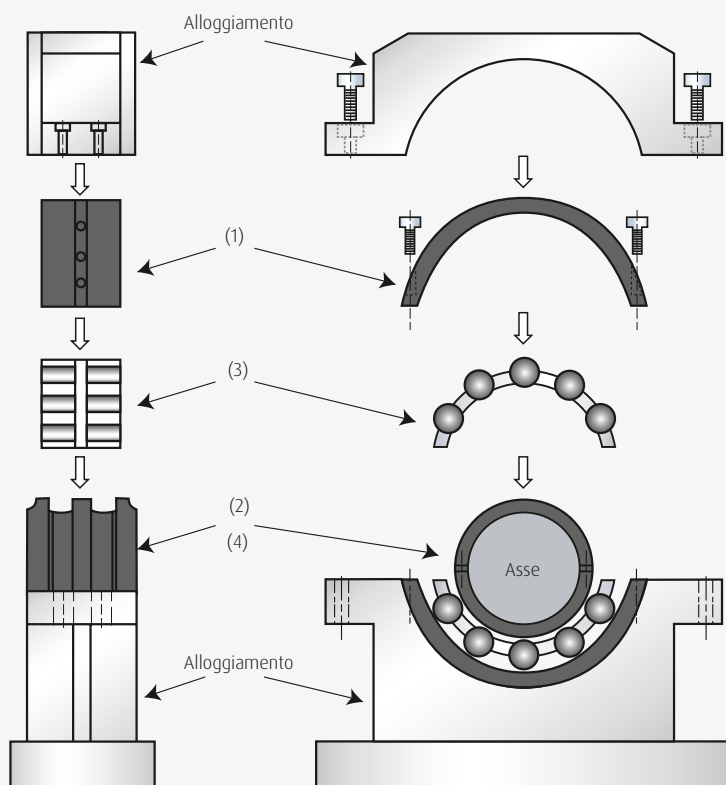
3. Contromisure



Cuscinetti in Due Metà per Perni di Convertitori*

- › Una sezione dei cuscinetti orientabili a rulli:
 - (1) anello esterno
 - (2) anello interno
 - (3) assemblaggio dei rulli e della gabbia
 - (4) anello di fissaggio
- › Superficie di scorrimento della tenuta integrata da un anello di fissaggio

Esempio di montaggio del cuscinetto



4. Vantaggi

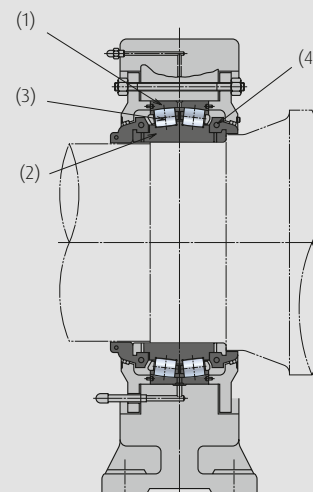
- › I cuscinetti possono essere sostituiti senza rimuovere l'ingranaggio, riducendo così i costi di manutenzione
- › Riduzione dei costi di manutenzione, riducendo il tempo necessario alla sostituzione del cuscinetto
- › Riduzione dei fermi impianto, che ridurrebbero la produzione di tutti i successivi processi.

Confronto tra i due diversi tempi di sostituzione del cuscinetto sul campo

Attuale	1
Nuova	0,65 0,35

Il periodo di sostituzione del cuscinetto rappresenta il reale risultato per cuscinetti con diametro interno compreso tra 1200 e 1400 mm. In questo esempio, il cuscinetto in due metà ha permesso di ridurre il tempo necessario alla sostituzione del 35 %, con una conseguente notevole riduzione dei costi di manutenzione.

Nuova configurazione



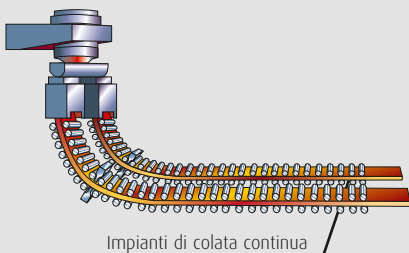
* Tabelle Dimensionali: vedere pag. 31

Cuscinetti per Impianti di Colata Continua

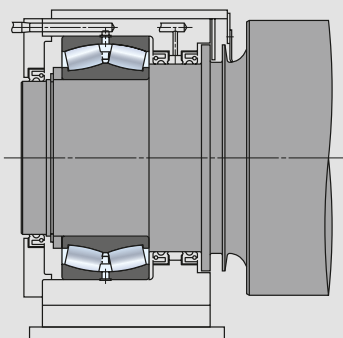
Cuscinetti per Rulli di Guida

1. Condizioni operative

- › Calore
- › Carichi elevati
- › Vapore d'acqua (Acqua)
- › Velocità estremamente bassa
- › Scorie
- › Flessione di un rullo



Configurazione tradizionale



2. Problemi tipici

Fenomeno di slittamento dei rulli, tipico di tutti i cuscinetti orientabili a rulli



- › Usura irregolare



Superficie di rotolamento dell'anello esterno



- › Sfaldamento
- › Rottura



Superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno



- › Aumento dell'interasse dei rulli (rottura dei rulli)
- › Difetti nella qualità del prodotto finale
- › Guasto imprevisto dell'impianto di colata
- › Elevati costi a causa dell'acquisto frequente dei cuscinetti di ricambio



3. Contromisure

Sviluppo dei materiali



Cuscinetti SWR™ (Cuscinetti Orientabili a Rulli) – Serie SWR*

- › Maggiore resistenza all'usura -> Tre volte maggiore rispetto ai cuscinetti in acciaio AISI 52100
- › Maggiore resistenza allo sfaldamento -> Cinque volte maggiore rispetto ai cuscinetti in acciaio AISI 52100
- › Maggiore tenacità del materiale (resistenza alla rottura) -> Cinque volte maggiore rispetto ai cuscinetti in acciaio AISI 52100

Sviluppo del disegno interno



Cuscinetti a Rulli Cilindrici con Terzo Anello Autoallineante (per lato libero) – Serie RUB*

- › La funzione di allineamento previene i problemi di usura irregolare causati dallo slittamento dei rulli nei cuscinetti orientabili a rulli
- › Maggiore capacità di sopportare disallineamento
- › Possibilità di scorrimento interno che compensa l'espansione del rullo
- › Tipo: Con gabbia, per un più facile impiego. A pieno riempimento, con maggiore capacità di carico



Cuscinetti a Rulli Conici con Terzo Anello Autoallineante (per lato fisso) – Serie AR*

- › La funzione di allineamento previene i problemi di usura causati dallo slittamento dei rulli nei cuscinetti orientabili a rulli
- › Maggiore capacità di sopportare disallineamento
- › Elevata capacità di carico assiale



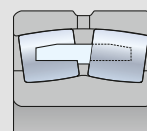
Cuscinetti a Rulli Cilindrici in Due Metà (per rulli motorizzati) – Serie RCPH/PHR*

- › La funzione di allineamento previene i problemi di usura causati dallo slittamento dei rulli
- › Disegno a pieno riempimento con maggiore capacità di carico
- › Tenuta multi-funzionale ed unità supporto in due metà ad alta rigidità

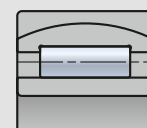
4. Vantaggi

- › Una migliore affidabilità del cuscinetto evita i cedimenti improvvisi
- › La sostituzione dei rulli motorizzati risulta meno frequente, riducendo così i costi di manutenzione

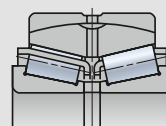
Nuova configurazione



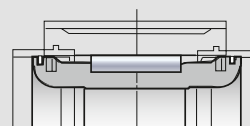
SWR



RUB



AR



RCPH/PHR

Le configurazioni raccomandate dei cuscinetti sono illustrate nella pagina seguente

* Le Tabelle Dimensionali sono a pagina 32-33 (Serie SWR), pagina 34 (Serie RUB), pagina 35 (Serie AR) e pagina 36-37 (Serie RCPH/PHR)

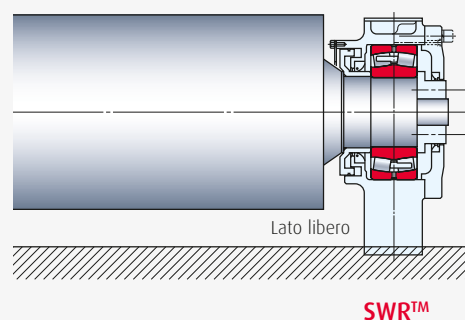
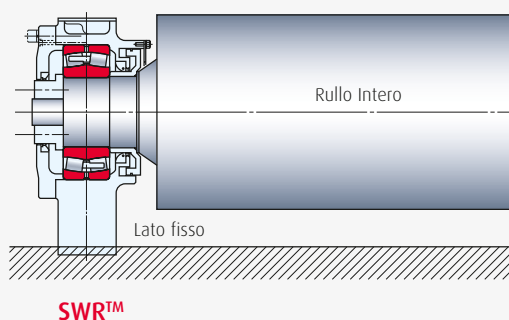
Configurazione Consigliata dei Cuscinetti

NSK ha studiato le seguenti configurazioni per i cuscinetti impiegati nei rulli degli impianti di colata continua, considerando anche gli innovativi cuscinetti con acciaio SWR™ ed i cuscinetti a rulli conici con terzo anello autoallineante.

Configurazione dei cuscinetti per rulli interi e rulli segmentati

Caso 1

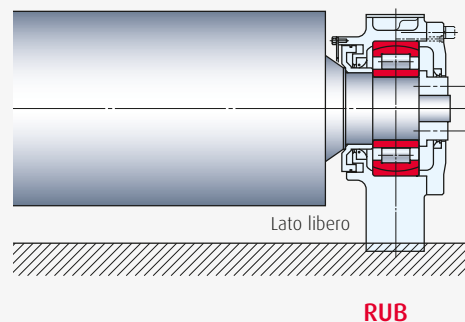
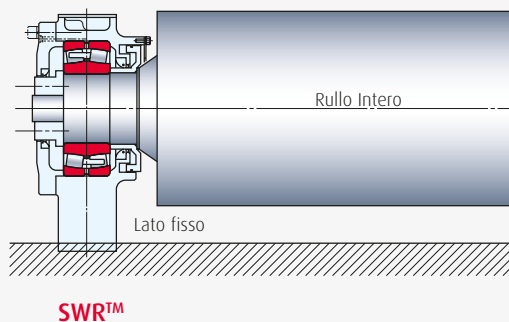
I cuscinetti orientabili a rulli impiegati di solito possono essere sostituiti con cuscinetti SWR senza modificare l'alloggiamento, aumentando così le prestazioni in maniera semplice:



Caso 2

Configurazione ottimale dei cuscinetti che compensa l'espansione termica del rullo:

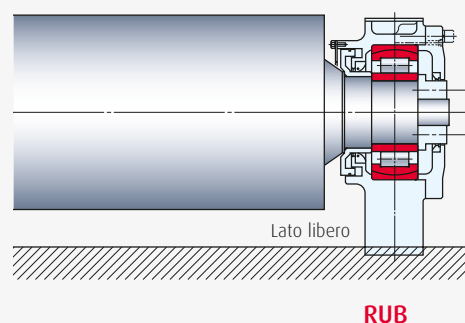
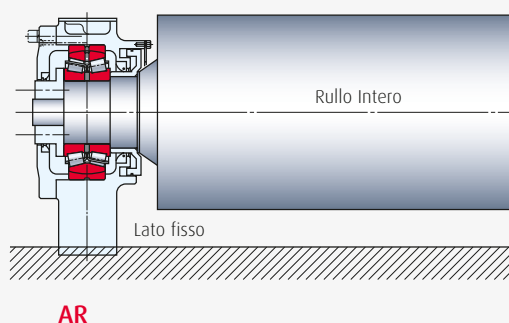
Passando da un cuscinetto orientabile a rulli ad un cuscinetto di tipo RUB, l'alloggiamento sul lato libero necessita di alcune modifiche.



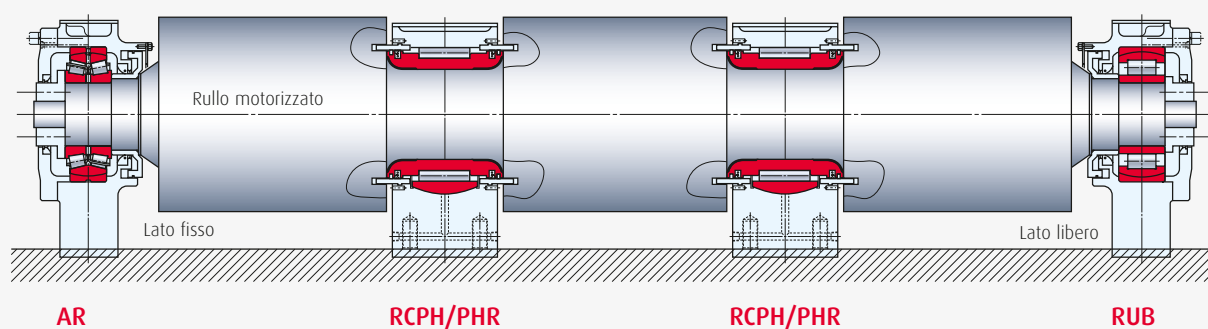
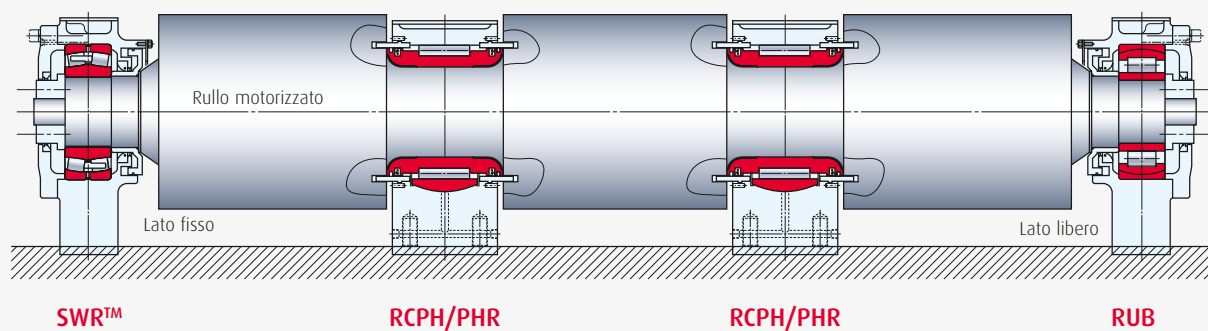
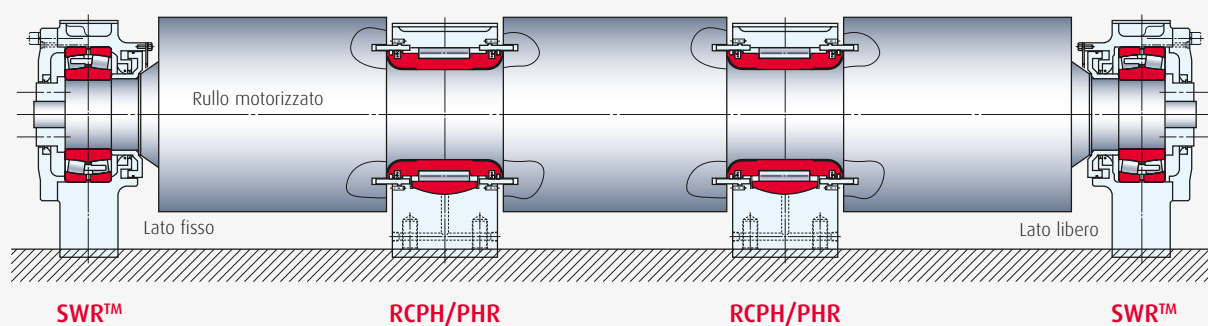
Caso 3

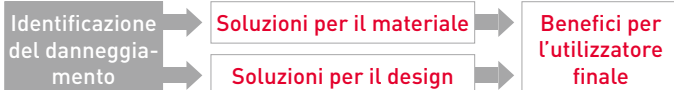
Configurazione ottimale dei cuscinetti per compensare l'espansione termica del rullo e supportare la spinta assiale:

Passando da un cuscinetto orientabile a rulli ad un cuscinetto di tipo AR e RUB, l'alloggiamento sia sul lato libero che sul lato fisso necessita di alcune modifiche.



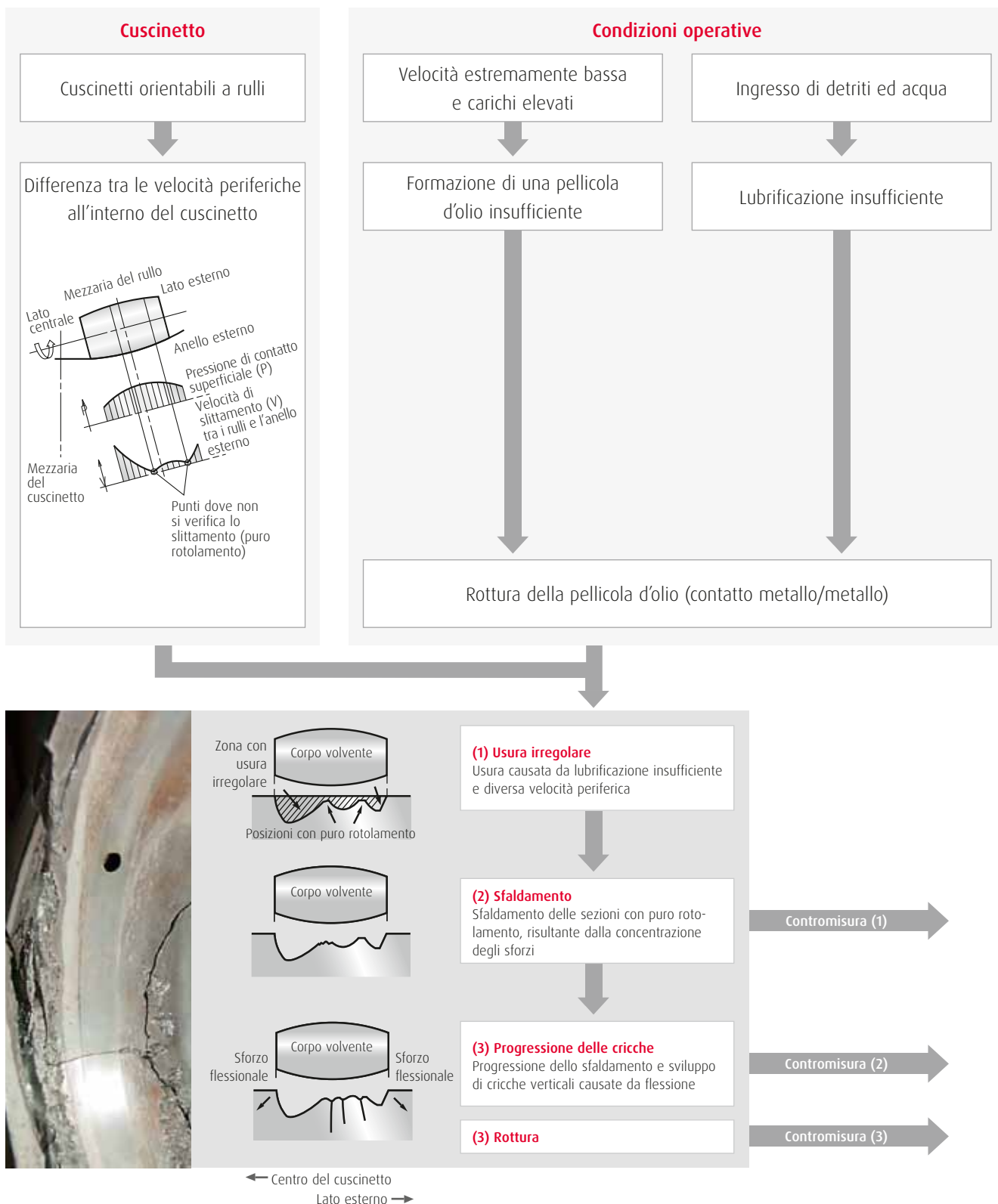
Configurazione dei cuscinetti per rulli motorizzati





Identificazione della Tipologia di Danneggiamento

Tipologia di danneggiamento nei cuscinetti orientabili a rulli per Impianti di Colata Continua



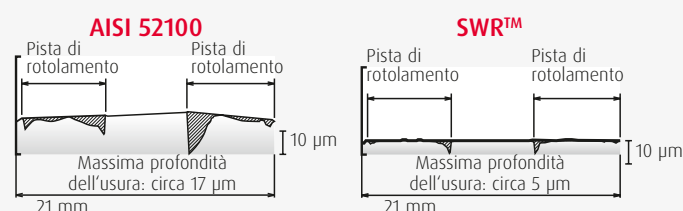


Sviluppo dei Cuscinetti Serie SWR™

Tecnologia

Profilo dell'usura sulla superficie della pista dell'anello esterno dei cuscinetti orientabili a rulli

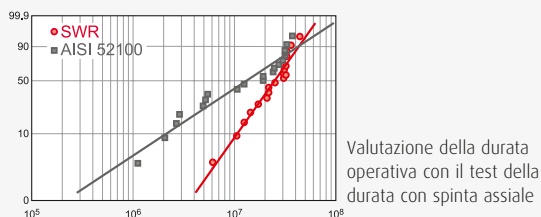
Contromisura (1): Resistenza all'usura



Valutazione di un test di durata con l'impiego di cuscinetti 22210EA

Resistenza all'usura: circa 3 volte

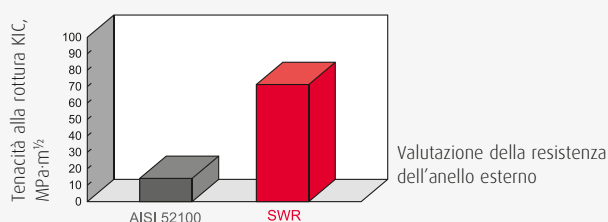
Contromisura (2): Migliore durata a sfaldamento (inibizione dello sfaldamento)



Valutazione della durata operativa con il test della durata con spinta assiale

Durata del cuscinetto: circa 5 volte

Contromisura (3): Migliore resistenza dell'anello esterno



Valutazione della resistenza dell'anello esterno

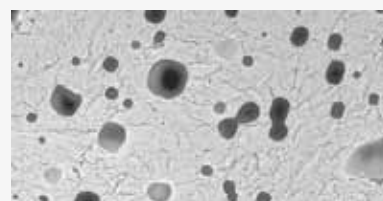
Tenacità: circa 5 volte

Sviluppo di materiali resistenti all'usura

- › Ottimizzazione della composizione chimica dell'acciaio
- › Applicazione di una speciale tecnologia di trattamento termico
- › Controllo del livello ottimale di austenite residua

Microstruttura:

Risultato del lavoro di riproduzione "P-extraction" impiegando il microscopio a trasmissione elettronica (TEM)



AISI 52100



SWR™

Valutazione della durata sul campo (valutazione nell'applicazione per impianti di colata continua per bramme)

Una maggiore durata dei cuscinetti consente una maggiore durata dei segmenti

Negli impianti dove si rende necessario uno smontaggio frequente dei segmenti a causa del cedimento dei cuscinetti, l'impiego di cuscinetti SWR™ consente di ridurre drasticamente i tempi di manutenzione, diminuendo i cedimenti imprevisti e permettendo di sfruttare appieno la durata dei rulli del segmento.

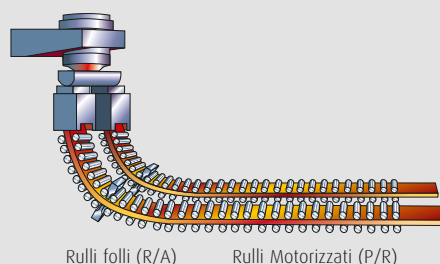
Cuscinetti orientabili a rulli standard, Casi 1 e 2*

Ø Ciclo sostituzione del segmento: 1

Cuscinetti SWR™, Casi 1 e 2*

Ø Ciclo sostituzione del segmento: 1,6

Massimo: 2



* Far riferimento a pagina 16-17 per i Casi 1 e 2



Sviluppo dei cuscinetti a rulli conici ed a rulli cilindrici con Terzo Anello Autoallineante

Sviluppo di cuscinetti di nuova concezione

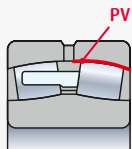
Confronto dei valori caratteristici PV che generano l'usura all'interno del cuscinetto

Pressione superficiale (P), Slittamento (V), Parametri caratteristici dell'usura: PV ($P \times V$)

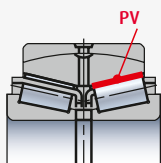
Valore PV tra la superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno e la superficie del rullo

Valori caratteristici PV

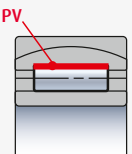
(1) Cuscinetto orientabili a rulli



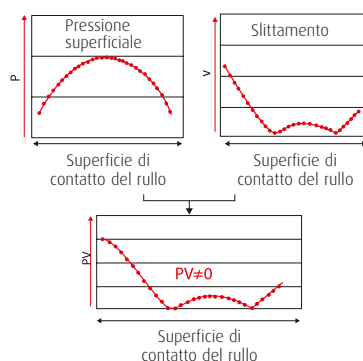
(2) Cuscinetto a rulli conici con terzo anello autoallineante



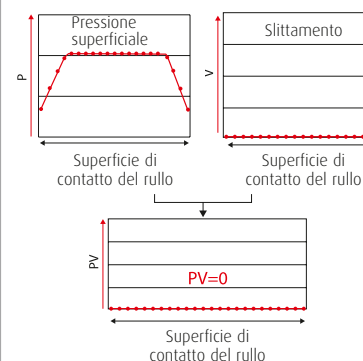
(3) Cuscinetto a rulli cilindrici con terzo anello autoallineante



Cuscinetti orientabili a rulli (1)



Cuscinetti a rulli conici (2) e Cuscinetti a rulli cilindrici (3)



Valutazione della durata sul campo

Valutazione del livello di usura

Esempio di analisi del livello di abrasione sulla superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno

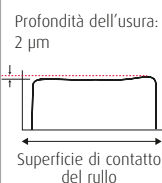
Cuscinetti orientabili a rulli standard



Periodo di servizio: 12 mesi

L'abrasione della superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno è significativa: usura estesa ed irregolare

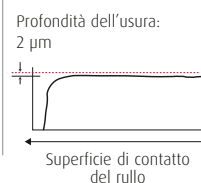
Cuscinetti a rulli conici con terzo anello autoallineante (un lato)



Periodo di servizio: 21 mesi

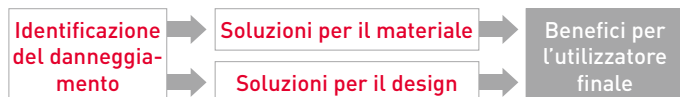
L'usura sulla superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno è infinitesimale

Cuscinetti a rulli cilindrici con terzo anello autoallineante



Periodo di servizio: 21 mesi

L'usura sulla superficie della pista di rotolamento dell'anello esterno è infinitesimale



Vantaggi per l'utilizzatore

Stima della riduzione dei costi di manutenzione

I costi di manutenzione includono i costi per la rettifica dei rulli, la sostituzione dei cuscinetti, delle tenute e degli accessori, ed i costi di manodopera per sostituire ogni segmento.

Cuscinetti standard

Periodo di servizio: 24 mesi

Frequenza di manutenzione del segmento

Costi di manutenzione

Cicli prima della sostituzione del segmento

Primo	Secondo	Terzo
Costi di manutenzione	Costi di manutenzione	Costi di manutenzione
1 (8 mesi)	1 (8 mesi)	1 (8 mesi)

Cuscinetti SWR™

Periodo di servizio: 26 mesi

Frequenza di manutenzione del segmento

Costi di manutenzione

Cicli prima della sostituzione del segmento

Primo	Secondo
Costi di manutenzione	Costi di manutenzione
1,6 (13 mesi)	1,6 (13 mesi)

Se i cuscinetti SWR sono impiegati nei segmenti 1-8 di una colata doppia per bramme composta da 15 segmenti, la durata del segmento aumenta mediamente di 1,6 volte. L'effetto stimato sulla riduzione dei costi totali di manutenzione è pari al 20-30%.

Cuscinetti per Laminatoi

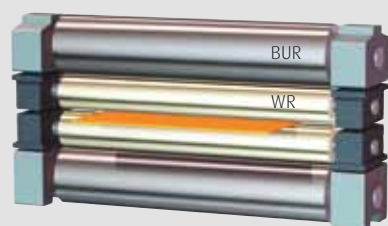
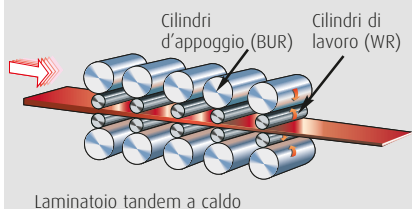
Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici per Cilindri di Lavoro

1. Condizioni operative

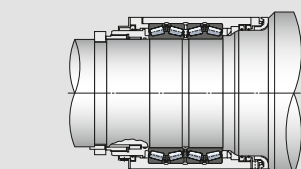
- › Alta velocità / Bassa velocità
- › Carichi elevati
- › Vibrazioni ed urti
- › Alta temperatura
- › Scorie
- › Infiltrazione d'acqua

Applicazioni principali:

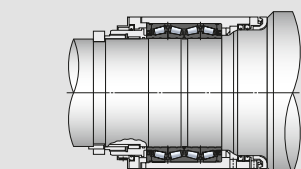
- › Laminatoi a Caldo
- › Laminatoi a Freddo
- › Laminatoi Skin Pass
- › Temper Mills



Configurazione tradizionale



(1) Cuscinetti a quattro corone di rulli conici non schermati



(2) Cuscinetti a quattro corone di rulli conici schermati

2. Problemi tipici

(1) Cuscinetti a quattro corone di rulli conici non schermati

Elevato consumo di grasso ed alti costi di manutenzione

Guasti prematuri dovuti a scarsa lubrificazione

(2) Cuscinetti a quattro corone di rulli conici schermati

Le condizioni operative, inclusi carichi elevati, detriti ed infiltrazioni d'acqua, diventano particolarmente severe

Sfaldamento



Grippaggio

Elevati costi a causa dell'acquisto frequente dei cuscinetti di ricambio

Fermo produzione non programmato



3. Contromisure

Sviluppo del materiale



Cuscinetti Water-TF™ – Serie WTF*

- › Impiego di acciai speciali ad elevata purezza con un bilanciamento ottimale degli elementi di lega, per ridurre al minimo lo sviluppo e la propagazione di cricche causate da sfaldamento per infiltrazione d'acqua o scorie
- › Controllo del contenuto di austenite residua, per ridurre al minimo la concentrazione delle tensioni in corrispondenza delle incisioni causate da infiltrazione d'acqua o scorie

I cuscinetti della Serie Water-TF™ sono dimensionalmente identici a quelli in acciaio convenzionale, così come la Serie KVS (vedi di seguito).

Sviluppo del disegno interno



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici Extra Capacity Sealed Clean – Serie KVS**

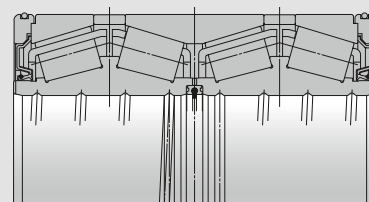
- › Maggiore capacità di carico: aumentata del 15-35% rispetto ai cuscinetti schermati convenzionali
- › Acciaio Super-TF: resistente alla contaminazione esterna
- › Controllo della depressione interna che si genera in funzionamento, per prevenire l'infiltrazione d'acqua
- › Nuove tenute realizzate con materiali innovativi che offrono una maggiore resistenza al calore ed all'usura
- › Montaggio semplificato delle tenute

4. Vantaggi

- › Una maggiore affidabilità ed una più lunga durata operativa prevengono i guasti imprevisti
- › La tenuta del cuscinetto mantiene l'ambiente di lavoro più pulito e riduce il consumo di grasso
- › Costi di manutenzione ridotti

**Vantaggi per l'utilizzatore:
vedere pagine 28 – 29**

Nuova configurazione



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici Extra Capacity Sealed Clean – Serie KVS**

* Tabelle Dimensionali Serie WTF: vedere pagina 38-39

** Tabelle Dimensionali Serie KVS: vedere pagina 40-41

Cuscinetti per Laminatoi

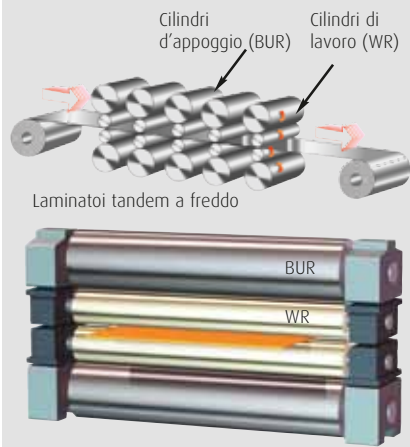
Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici per Cilindri di Appoggio

1. Condizioni operative

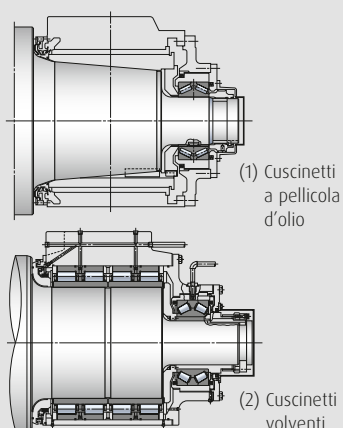
- › Vibrazioni ed urti
- › Carichi elevati
- › Alta temperatura
- › Alta velocità / Bassa velocità

Applicazioni principali:

- › Plate Mills
- › Laminatoi a Caldo
- › Laminatoi a Freddo
- › Laminatoi Skin Pass
- › Laminatoi per lavorazioni superficiali a freddo



Configurazione tradizionale



2. Problemi tipici





3. Contromisure

Sviluppo del materiale



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici Super-TF™ - Serie STF-RV*

- › Speciale acciaio Super TF che permette di ottenere maggiori durate, soprattutto in condizioni di lubrificazione estrema con insufficiente formazione della pellicola d'olio EHL
- › Maggiore capacità di carico grazie alla gabbia a perni
- › Migliore precisione di rotazione

Riduzione dei costi pari al 50% per l'acquisto di cuscinetti di ricambio



Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici Super-TF™ - STF-RV "Stud-Type"**

- › Impieghi principali: cuscinetti per cilindri di appoggio di "Plate Mill"
- › Adozione di rulli pieni grazie all'introduzione della speciale gabbia "Stud-Type"
- › Maggiore capacità di carico
- › Adozione dell'acciaio Super TF a lunga durata
- › Maggiore precisione di rotazione

Eliminazione di guasti improvvisi causati da rotture dei rulli del cuscinetto

4. Vantaggi

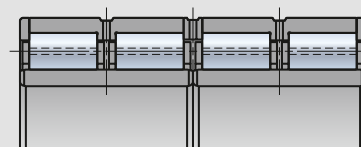
- › Una maggiore affidabilità ed una più lunga durata operativa prevengono i guasti imprevisti
- › Riduzione dei costi di manutenzione
- › L'impiego di cuscinetti volventi nei cilindri di appoggio aumenta l'accuratezza dei prodotti piani

Confronto del reale incremento della durata attraverso prove sul campo

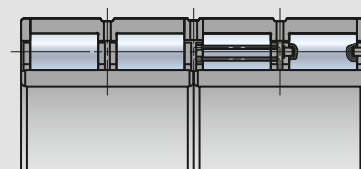
- › Acciaio convenzionale = 1
- › Acciaio Super TF = 2

Attuale	1
Nuova	2

Nuova configurazione



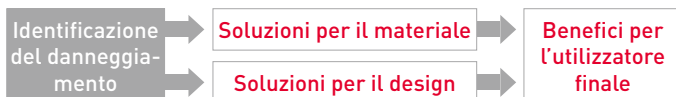
Serie STF-RV



Serie STF-RV "Stud-Type"

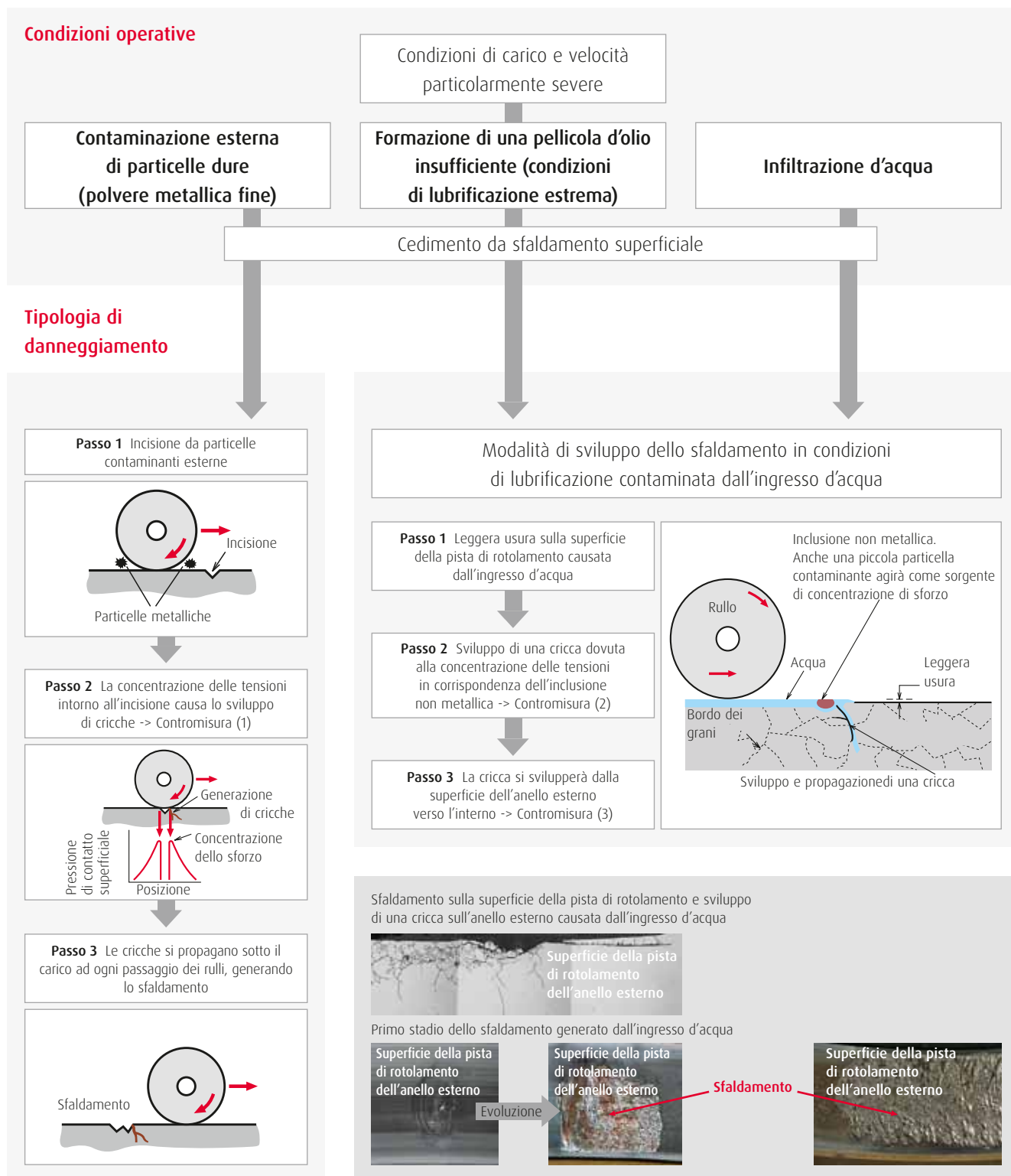
* Tabelle Dimensionali a pagina 42

** Tabelle Dimensionali a pagina 43



Identificazione della Tipologia di Danneggiamento

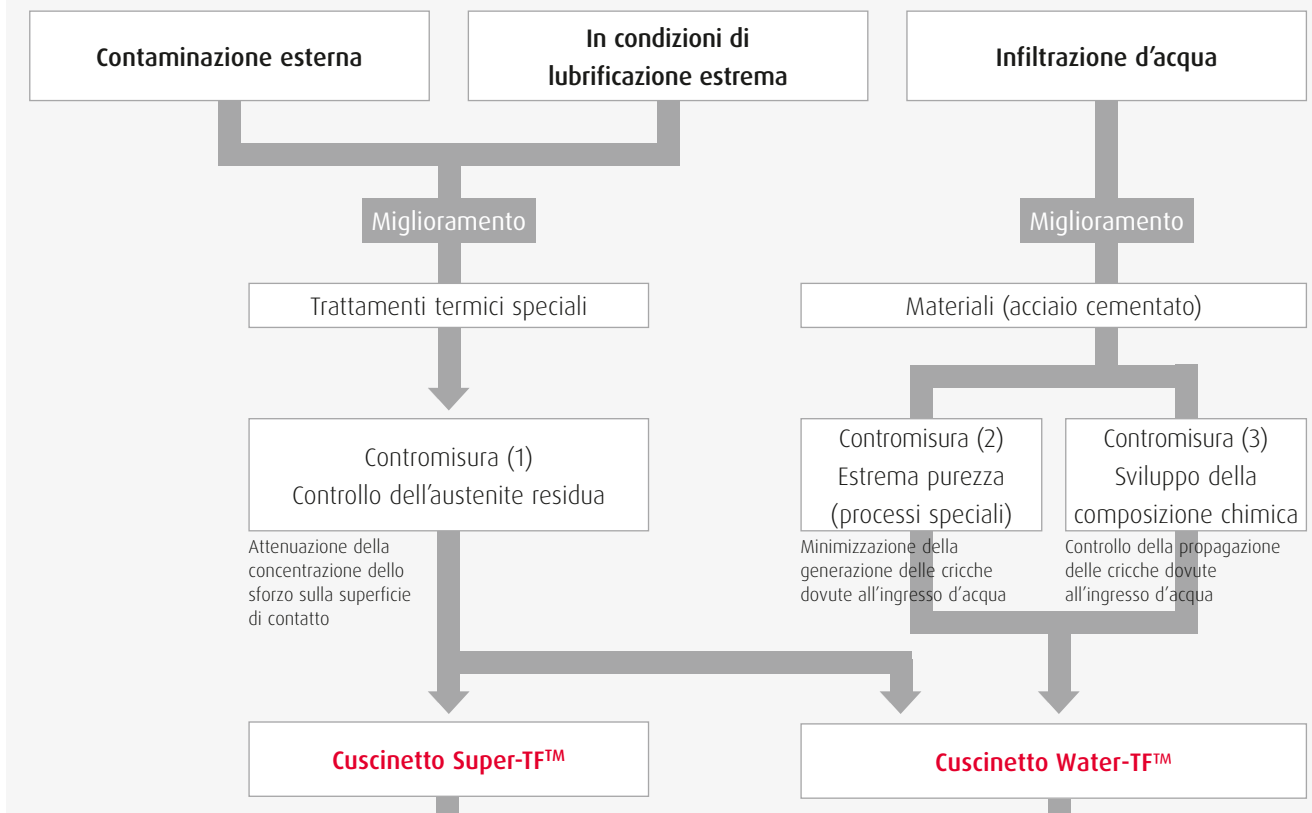
Danneggiamento tipico nei cuscinetti a quattro corone di rulli conici utilizzati nei Cilindri di Lavoro dei Laminatoi





Sviluppo dei Cuscinetti Super-TF™ e Water-TF™

Aumento dell'affidabilità e riduzione dei costi di manutenzione nei laminatoi



Tecnologia

Durata dei cuscinetti Super-TF in condizioni di contaminazione esterna e lubrificazione estrema

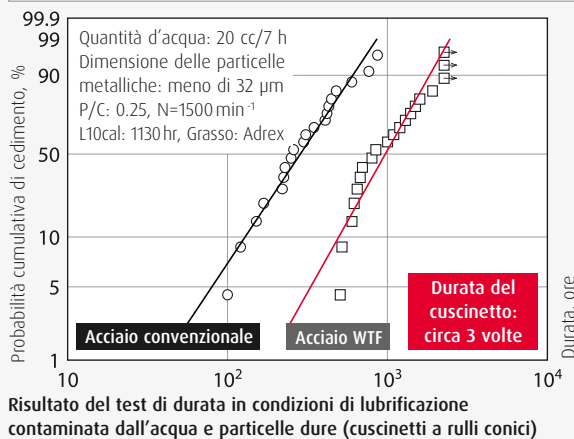
1. Risultati del test di durata con contaminazione esterna (cuscinetti a rulli conici)

Durata a catalogo	1
Acciaio cementato standard	0,2
Super-TF	2

2. Risultati del test in condizioni di lubrificazione estrema ($\Delta=0.3$) (prova a fatica sfera-barra)

Acciaio cementato standard	1
Super-TF	5,5

Durata dei cuscinetti Water-TF™ in condizioni di lubrificazione con ingresso d'acqua e contaminazione esterna





Sviluppo dei Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici Extra Capacity Sealed-Clean™ (Serie KVS)

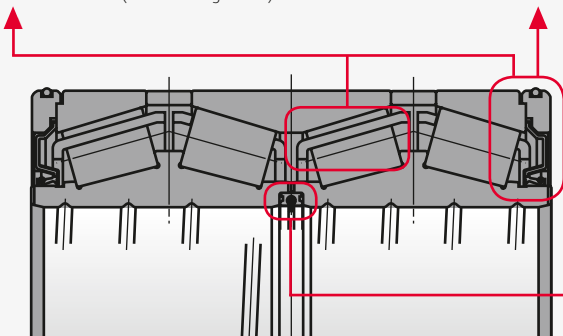
Sviluppo del disegno interno

Disegno ad elevata capacità di carico

Le nuove caratteristiche del disegno interno, associate ad un nuovo tipo di tenuta, aumentano la capacità di carico del cuscinetto (brevetto registrato)

Nuova tenuta ed alloggiamento

La nuova tenuta ed il suo alloggiamento rendono l'assemblaggio semplice eliminando i rischi di danneggiamento della tenuta (brevetto registrato)



Nuova tenuta centrale

La nuova tenuta centrale previene la depressione che causa l'ingresso d'acqua e rende più semplici il montaggio e lo smontaggio (brevetto registrato)

Serie KVS

› Capacità di Carico, C_r :

Aumento del 15 - 35 %

› Durata calcolata, L_{10} :

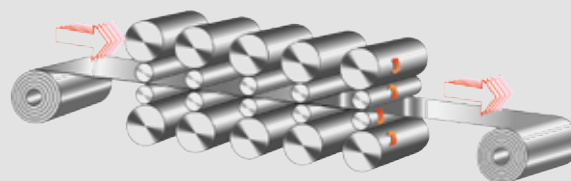
Da 1,6 a 2,7 volte maggiore della durata calcolata

› Controllo della depressione all'interno del cuscinetto / Prestazione della tenuta del cuscinetto:

La depressione e l'infiltrazione d'acqua sono ridotte a meno di 1/3

Prestazioni di durata sul campo

- › Tipo di laminatoio: laminatoi Tandem a freddo (Quarti)
- › Applicazione dei cuscinetti: cilindri di lavoro
- › Tipo di cuscinetto: cuscinetti schermati a quattro corone di rulli conici
- › Codice Cuscinetto: WTF343KVS4551



Rapporti tra le durate medie dei cuscinetti per cilindri di lavoro:

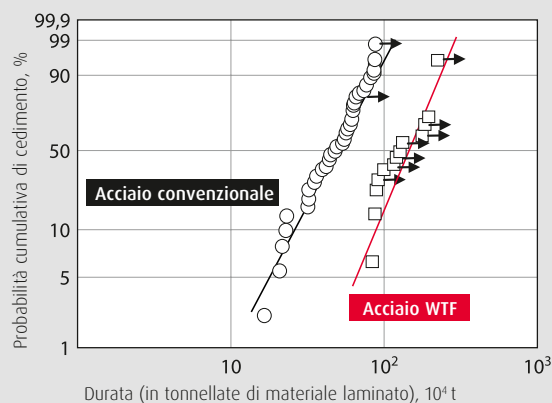
Cuscinetti schermati di tipo tradizionale

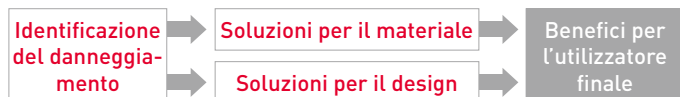
1

Cuscinetti Water-TF™

3














































I cuscinetti Water-TF™ raggiungono una durata 3 volte superiore in quelle applicazioni dove i cuscinetti utilizzati precedentemente cedevano a causa dell'ingresso d'acqua.





Vantaggi per l'utilizzatore

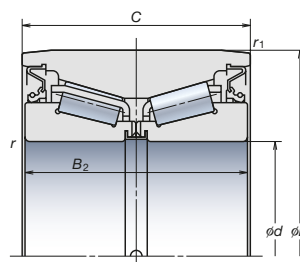
Stima della riduzione dei costi di manutenzione

Specifiche dei cuscinetti	(1) Grasso	(2) Costo di impiego dei cuscinetti e costo di sostituzione delle tenute	(3) Costo della mano d'opera per la manutenzione dei cuscinetti
Cuscinetto di tipo aperto (senza tenute) Intervallo di manutenzione: 3 mesi	     	         	     
Cuscinetti schermati tradizionali Intervallo di manutenzione: 6 mesi	 Riduzione del 90%	         	   Riduzione del 50%
Cuscinetti Water-TF™ Intervallo di manutenzione: 6 mesi	 Riduzione del 90%	     Riduzione del 50%	   Riduzione del 50%

La riduzione totale dei costi di manutenzione in un laminatoio quarto a freddo con 5 gabbie è di circa il 30-35 % se confrontato con cuscinetti aperti e circa il 25-30 % se confrontato con cuscinetti schermati convenzionali. La riduzione dei costi è calcolata come somma della riduzione dei costi del grasso, dei cuscinetti, della sostituzione delle tenute e della mano d'opera ((1)+(2)+(3)).

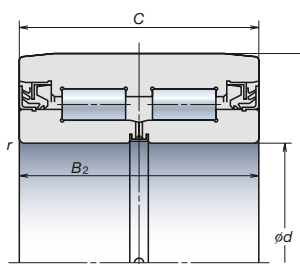
Dimensioni dei Cuscinetti per Impianti di Sinterizzazione

Cuscinetti Schermati per Ruote di Pallet – Serie AR



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)						Capacità di Carico (kN)	
	d	D	B ₂	C	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}
AR80-24	80	150	67	67	2,5	1,0	269	390
AR90-25	90	160	74	74	2,5	0,5	240	435
AR90-26	90	160	80	80	2,5	0,5	240	435
AR90-27	90	160	78	78	2,5	0,5	240	435
AR100-29	100	180	98	100	2,5	1,0	350	675
AR100-30	100	180	100	100	2,5	1,0	350	675
AR100-38	100	180	100	100	3,0	0,5	525	835
AR100-40	100	180	98	100	3,0	0,5	525	835
AR110-28	110	180	86	86	3,0	0,5	330	660
AR110-29	110	200	92	100	2,5	1,0	415	805
AR110-39	110	200	100	100	3,0	1,0	570	950

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.



Cuscinetti Schermati per Rulli Interni – Serie 2J

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)					Capacità di Carico (kN)	
	d	D	B ₂	C	r (min)	C _r	C _{or}
2J100-2	100	200	120	119	2,1	315	910
2J120-9A	120	210	120	120	2,5	610	1 080
2J120-14	120	210	132	132	2,1	530	1 320
2J140-2	140	250	130	130	4,0	770	1 420
2J160Z-1	160,11	250	130	130	2,5	670	1 540
2J160Z-5	160,11	250	155	150	2,1	610	2 050

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

Dimensioni dei Cuscinetti per BOF e Convertitori



Cuscinetti di Grandi Dimensioni in Due Metà per Perni di Convertitori e BOF

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)									Capacità di Carico (kN)		Fig.
	d	D	B	b	b ₁	D ₁	D _u	r ₁ (min)	r ₂ (min)	C _r	C _{or}	
750SLPT1051	750	1 000	250	355	-	905	914,4	6,0	7,5	6 800	18 300	1
SL850-7	850	1 120	272	385	-	1 015	1 025	6,0	6,0	8 000	21 600	1
900SLPT1251	900	1 250	285	410	-	1 100	1 142	7,5	19,0	9 850	24 200	1
950SLPT1451	950	1 400	300	520	600	1 182	1 265	7,5	28,0	12 300	27 900	2
SL1120-3	1 120	1 580	320	632,5	697,5	1 400	1 445	9,5	30,0	13 200	32 000	2
1200SLPT1751	1 200	1 700	410	780	780	1 470	1 536	9,5	31,0	17 300	43 500	2
1200SLPT1752	1 200	1 700	410	660	730	1 470	1 536	9,5	19,0	17 300	43 500	2
1320SLPT1851	1 320	1 850	530	815	814	1 600	1 670	12,0	31,0	22 500	63 500	2
1400SLPT1951	1 400	1 900	530	880	880	1 680	1 710	12,0	31,0	22 800	65 000	2
1400SLPT1953	1 400	1 900	530	810	860	1 680	1 710	12,0	31,0	22 800	65 000	2

Nota: 1. La forma dei cuscinetti contrassegnati con * non è esattamente quella mostrata in Fig. 2.
2. Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

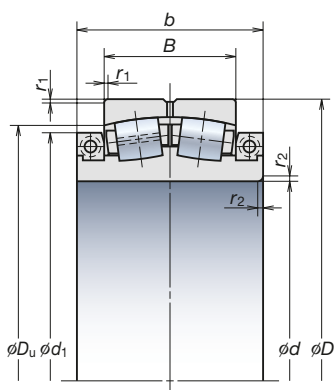


Fig. 1

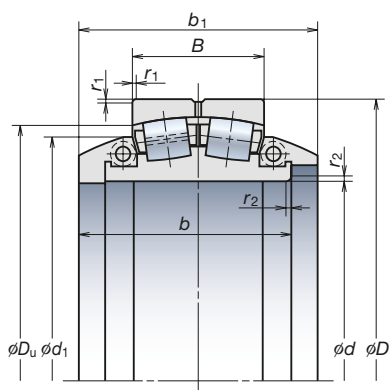


Fig. 2 Anello di chiusura con superfici sferiche di tenuta

Dimensioni dei Cuscinetti per Impianti di Colata Continua

Cuscinetti SWR™ (Cuscinetti Orientabili a Rulli) – Serie SWR™

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)				Capacità di Carico (kN)		Fig.
	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}	
22208SWREAg2E4	40	80	23	1,1	113	99,5	1
22210SWREAg2E4	50	90	23	1,1	124	119	1
23012SWRCgE4	60	95	26	1,1	98,5	141	3
22212SWREAg2E4	60	110	28	1,5	178	174	1
22214SWREAg2E4	70	125	31	1,5	225	232	1
22216SWREAg2E4	80	140	33	2,0	264	275	1
22218SWREAg2E4	90	160	40	2,0	360	395	1
23020SWRCDg2E4	100	150	37	1,5	212	335	3
24020SWRCg2E4	100	150	50	1,5	276	470	3
24120SWRCAg2ME4	100	165	65	2,0	345	535	2
22220SWREAg2E4	100	180	46	2,1	455	490	1
23022SWRCDg2E4	110	170	45	2,0	293	465	3
24022SWRCg2E4	110	170	60	2,0	380	645	3
24122SWRCg2E4	110	180	69	2,0	460	750	3
22222SWREAg2E4	110	200	53	2,1	605	645	1
23024SWRCDg2E4	120	180	46	2,0	315	525	3
24024SWRCg2E4	120	180	60	2,0	395	705	3
24124SWRCg2E4	120	200	80	2,0	575	950	3
22224SWREAg2E4	120	215	58	2,1	685	765	1
23026SWRCDg2E4	130	200	52	2,0	400	655	3
24026SWRCg2E4	130	200	69	2,0	495	865	3
24126SWRCgE4	130	210	80	2,0	590	1 010	3
22226SWREAg2E4	130	230	64	3,0	820	940	1
23028SWRCDg2E4	140	210	53	2,0	420	715	3
24028SWRCg2E4	140	210	69	2,0	525	945	3
24128SWRCg2E4	140	225	85	2,1	670	1 160	3
22228SWRCDg2E4	140	250	68	3,0	645	930	3

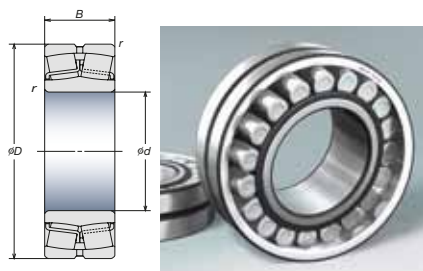


Fig. 1 – Serie EA

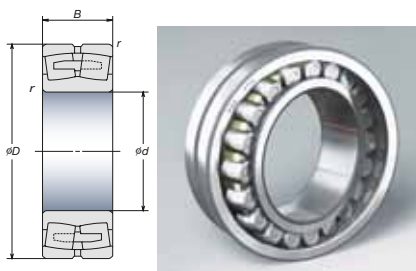


Fig. 2 – Serie CAM

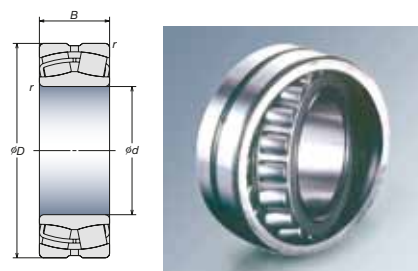


Fig. 3 – Serie CD

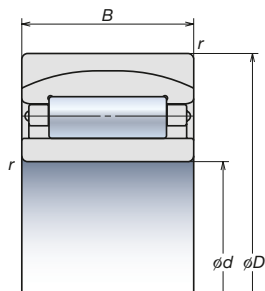
Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)				Capacità di Carico (kN)		Fig.
	d	D	B	r (min)	C _r	C _{0r}	
23030SWRCDg2E4	150	225	56	2,1	470	815	3
24030SWRCg2E4	150	225	75	2,1	590	1 090	3
24130SWRCgwE4	150	250	100	2,1	890	1 530	3
22230SWRCg2E4	150	270	73	3,0	765	1 120	3
23032SWRCDg2E4	160	240	60	2,1	540	955	3
24032SWRCg2E4	160	240	80	2,1	680	1 260	3
24132SWRCg2E4	160	270	109	2,1	1 040	1 760	3
22232SWRCDg2E4	160	290	80	3,0	910	1 320	3
23034SWRCDg2E4	170	260	67	2,1	640	1 090	3
24034SWRCg2E4	170	260	90	2,1	825	1 520	3
24134SWRCg2E4	170	280	109	2,1	1 080	1 860	3
22234SWRCDg2E4	170	310	86	4,0	990	1 500	3
23036SWRCDg2E4	180	280	74	2,1	750	1 270	3
24036SWRCg2E4	180	280	100	2,1	965	1 750	3
24136SWRCg2E4	180	300	118	3,0	1 190	2 040	3
22236SWRCDg2E4	180	320	86	4,0	1 020	1 540	3
23038SWRCAg2ME4	190	290	75	2,1	775	1 350	2
24038SWRCg2E4	190	290	100	2,1	975	1 840	3
24138SWRCg2E4	190	320	128	3,0	1 370	2 330	3
22238SWRCAg2ME4	190	340	92	4,0	1 140	1 730	2
23040SWRCAg2Me4	200	310	82	2,1	940	1 700	2
24040SWRCg2E4	200	310	109	2,1	1 140	2 120	3
24140SWRCg2E4	200	340	140	3,0	1 570	2 670	3
22240SWRCAg2ME4	200	360	98	4,0	1 300	2 010	2
23044SWRCAg2ME4	220	340	90	3,0	1 090	1 980	2
24044SWRCgE4	220	340	118	3,0	1 360	2 600	3
24144SWRCg2E4	220	370	150	4,0	1 800	3 200	3
22244SWRCAg2ME4	220	400	108	4,0	1 570	2 430	2

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

Dimensioni dei Cuscinetti per Impianti di Colata Continua

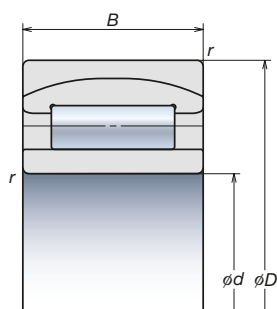
Cuscinetti a Rulli Cilindrici con Terzo Anello Autoallineante – Serie RUB

Serie RUB (Con Gabbia)



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)				Capacità di Carico (kN)	
Lato Libero	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}
110RUB41	110	180	69	2,0	271	490
120RUB40	120	180	60	2,0	247	495
120RUB41	120	200	80	2,0	370	680
120RUB32	120	215	76	2,1	435	735
130RUB41	130	210	80	2,0	380	715
130RUB32	130	230	80	3,0	490	825
140RUB40	140	210	69	2,0	330	670
140RUB41	140	225	85	2,1	435	830
150RUB40	150	225	75	2,1	375	755
150RUB41	150	250	100	2,1	540	1 040
150RUB32	150	270	96	3,0	690	1 210
160RUB41	160	270	109	2,1	690	1 260
160RUB32	160	290	104	3,0	795	1 370
170RUB41	170	280	109	2,1	710	1 330
170RUB32	170	310	110	4,0	915	1 590
180RUB40	180	280	100	2,1	635	1 300
180RUB41	180	300	118	3,0	755	1 460
190RUB41	190	290	100	2,1	650	1 360
190RUB32	190	340	120	4,0	1 050	1 870
200RUB40	200	310	109	2,1	770	1 540
200RUB41	200	340	140	3,0	1 080	2 200

Serie RUB (a Pieno Riempimento)

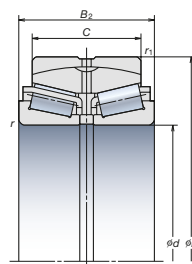


Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)				Capacità di Carico (kN)	
Lato Libero	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}
110RUB41APV	110	180	69	2,0	375	805
110RUB32APV	110	200	69,8	2,1	440	805
120RUB40APV	120	180	60	2,0	305	715
120RUB41APV	120	200	80	2,0	450	958
120RUB32APV	120	215	76	2,1	510	990
130RUB40APV	130	200	69	2,0	405	935
130RUB41APV	130	210	80	2,0	480	1 050
130RUB32APV	130	230	80	3,0	585	1 090
140RUB40APV	140	210	69	2,0	420	990
140RUB41APV	140	225	85	2,1	454	1 230
140RUB32APV	140	250	88	3,0	715	1 390
150RUB40APV	150	225	75	2,1	435	1 070
150RUB41APV	150	250	100	2,1	710	1 620
150RUB32APV	150	270	96	3,0	815	1 640
160RUB40APV	160	240	80	2,1	490	1 200
160RUB41APV	160	270	109	2,1	855	1 830
160RUB32APV	160	290	104	3,0	960	1 890
170RUB40APV	170	260	90	2,1	640	1 520
170RUB41APV	170	280	109	2,1	875	1 900
170RUB32APV	170	310	110	4,0	1 060	2 090
180RUB40APV	180	280	100	2,1	758	1 870
180RUB41APV	180	300	118	3,0	940	2 120
180RUB32APV	180	280	112	4,0	1 090	2 190
190RUB40APV	190	300	100	2,1	810	1 980
190RUB41APV	190	320	128	3,0	1 120	2 480
190RUB32APV	190	340	120	4,0	1 210	2 430
200RUB40APV	200	310	109	2,4	960	2 250
200RUB41APV	200	340	140	3,0	1 300	2 930
200RUB32APV	200	360	128	4,0	1 320	2 760

Dimensioni dei Cuscinetti per Impianti di Colata Continua

Cuscinetti a Rulli Conici con Terzo Anello Autoallineante – Serie AR

Serie AR



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)						Capacità di Carico (kN)	
Lato Fisso	d	D	B ₂	C	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}
AR80-31	80	140	46	33	2,0	2,0	144	205
AR90-34	90	190	64	58	3,0	3,0	300	430
AR100-42	100	180	60	46	2,1	2,1	256	390
AR110-46	110	170	45	38	2,0	2,5	171	310
AR120-30	120	180	60	48	2,0	2,5	256	525
AR130-31	130	200	69	55	2,0	2,5	320	650
AR130-37	130	230	95	80	3,0	3,0	530	1 010
AR140-24	140	210	69	55	2,5	2,5	340	690
AR140-27	140	225	85	70	2,1	2,1	445	905
AR140-28	140	225	68	54	2,5	2,5	385	620
AR140-29	140	210	53	43	2,0	2,5	252	460
AR150-1	150	225	75	60	2,5	2,5	395	845
AR160-11	160	240	80	65	2,1	2,1	455	935
AR180-1	180	280	100	80	3,0	2,5	665	1 430
AR200-18	200	340	112	92	3,0	3,0	895	1 630

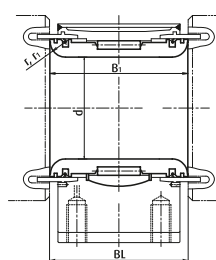
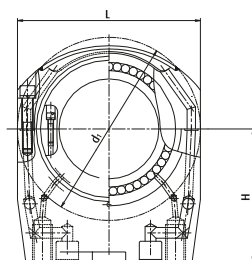
Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

Dimensioni dei Cuscinetti per Impianti di Colata Continua

Cuscinetti a Rulli Cilindrici in Due Metà (per Rulli Motorizzati) – Serie RCPH/PHR

Codice Cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)					Diametro dei Rulli d1	Capacità di Carico (kN)		Rullo di Guida		Spostamento assiale (mm)
Cuscinetto	Alloggiamento	d	B ₁	r	L	H		C _r	C _{0r}	Lunghezza BL	Raggio r1	
100RCPH171	100PHR211	100	154	18	200	145	210	405	950	155	18	± 10,0
100RCPH201	100PHR231	100	169	15	235	132	225	605	1 390	170	15	± 8,0
110RCPH181	110PHR221	110	139	15	220	225	220	450	1 090	140	15	± 9,0
110RCPH191	110PHR231	110	137	15	230	160	230	480	1 120	138	15	± 8,0
110RCPH192	110PHR232	110	154	20	230	150	230	525	1 280	155	20	± 8,0
110RCPH193	110PHR233	110	154	20	230	180	225	500	1 200	155	20	± 10,0
110RCPH201	110PHR234	110	154	20	230	180	230	540	1 270	155	20	± 10,0
115RCPH201	115PHR241	115	173	20	240	220	240	600	1 400	174	15	± 6,0
120RCPH181	120PHR221	120	163	20	220	145	220	360	965	164	20	± 10,5
120RCPH182	120PHR222	120	164	20	220	160	220	360	965	165	20	± 10,5
120RCPH201	120PHR231	120	157	15	234	165	235	540	1 340	158	20	± 8,0
120RCPH211	120PHR251	120	151	20	250	180	250	610	1 430	152	20	± 6,0
120RCPH212	120PHR252	120	151	20	250	190	250	525	1 310	152	20	± 10,0
120RCPH213	120PHR253	120	153	20	250	145	250	560	1 340	154	20	± 9,0
120RCPH214	120PHR254	120	154	20	250	180	250	565	1 380	155	20	± 8,0
120RCPH215	120PHR255	120	154	20	250	190	250	570	1 400	155	20	± 10,0
120RCPH216	120PHR256	120	179	20	255	230	255	630	1 580	180	20	± 8,0
130RCPH201	130PHR241	130	184	20	240	175	240	455	1 320	185	20	± 10,5
130RCPH221	130PHR261	130	157	20	270	180	260	615	1 520	158	20	± 6,0
130RCPH221	130PHR271	130	154	20	270	190	270	545	1 420	155	20	± 10,0
130RCPH222	130PHR272	130	154	20	270	190	270	585	1 480	155	20	± 9,0
130RCPH223	130PHR262	130	145	18	265	145	250	545	1 270	146	18	± 7,5
130RCPH224	130PHR263	130	157	20	265	180	265	625	1 530	158	20	± 6,0
130RCPH231	130PHR273	130	143	20	270	197	250	555	1 270	144	20	± 6,0
130RCPH232	130PHR281	130	174	20	280	160	280	760	1 890	175	20	± 9,0

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.



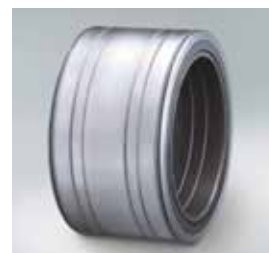
Codice Cuscinetto		Dimensioni Principali (mm)					Diametro dei Rulli d1	Capacità di Carico (kN)		Rullo di Guida		Spostamento assiale (mm)
Cuscinetto	Alloggiamento	d	B ₁	r	L	H		C _r	C _{0r}	Lunghezza BL	Raggio r1	
135RCPH211	135PHR251	135	183	20	250	160	250	515	1 350	184	20	± 10,0
140RCPH221	140PHR261	140	184	20	260	185	260	565	1 410	185	20	± 10,5
140RCPH222	140PHR262	140	174	20	265	242,5	265	620	1 590	175	20	± 9,0
140RCPH223	140PHR263	140	191	20	265	250	265	615	1 570	192	20	± 6,0
140RCPH231	140PHR271	140	179	20	270	245	270	665	1 750	180	20	± 6,0
140RCPH232	130PHR281	140	159	25	270	180	280	615	1 590	160	25	± 8,0
140RCPH233	140PHR282	140	163	20	280	180	280	665	1 610	164	20	± 6,0
140RCPH261	140PHR311	140	184	20	310	175	310	840	1 970	185	20	± 9,0
145RCPH231	145PHR281	145	179	20	280	250	280	680	1 860	180	20	± 8,0
145RCPH232	145PHR282	145	196	20	280	260	280	675	1 800	197	20	± 6,0
145RCPH233	145PHR283	145	196	20	280	250	280	675	1 800	197	20	± 10,0
145RCPH251	145PHR291	145	208	20	295	270	295	880	2 230	209	20	± 6,0
150RCPH251	150PHR291	150	208	20	295	310	295	754	1 870	209	20	± 6,0
150RCPH252	150PHR301	150	169	20	295	180	300	715	1 880	170	20	± 9,0
150RCPH271	150PHR321	150	187	20	320	220	320	955	2 320	188	20	± 9,0
155RCPH251	155PHR301	155	199	20	300	260	300	770	1 970	200	20	± 8,0
160RCPH261	160PHR311	160	199	20	310	270	320	845	2 270	200	20	± 9,0
160RCPH281	160PHR331	160	200	20	330	225	320	1 070	2 650	201	20	± 7,0
160RCPH271	160PHR321	165	228	25	320	280	320	925	2 440	229	25	± 6,0
170RCPH271	170PHR321	170	214	20	320	255	330	855	2 330	215	20	± 10,0
170RCPH281	170PHR331	170	235	25	330	280	330	1 100	2 870	236	25	± 6,0
180RCPH281	180PHR341	180	235	25	340	280	340	980	2 490	236	25	± 6,0
180RCPH291	180PHR331	180	169	20	335	217,5	335	780	1 800	170	20	± 8,0
190RCPH331	190PHR391	190	233	20	390	280	370	1 510	3 850	234	20	± 6,0

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

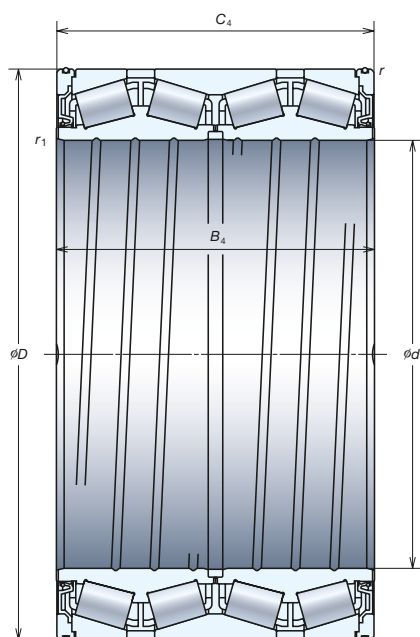
Dimensioni dei Cuscinetti per Laminatoi

Cuscinetti Water-TF™ – Serie WTF

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)						Capacità di Carico (kN)		Costante e	Fattori di Carico Assiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
WTF170KVS2401Eg	170	240	175	175	2,5	2,5	1 020	2 010	0,32	3,2	2,1
*WTF215KVS2851Eg	215,900 (8,5000)	288,925 (11,3750)	177,800 (7,0000)	177,800 (7,0000)	3,3	0,8	1 070	2 350	0,49	2,1	1,4
*WTF216KVS3351Eg	216,103 (8,5080)	330,2 (13,0000)	263,525 (10,3750)	263,525 (10,3750)	3,3	1,5	2 290	4 550	0,46	2,2	1,5
WTF220KVS3301Eg	220	330	260	260	3,0	4,0	2 330	4 800	0,40	2,5	1,7
*WTF234KVS3251Eg	234,950 (9,2500)	327,025 (12,8750)	196,850 (7,7500)	196,850 (7,7500)	3,3	1,5	1 550	3 200	0,46	2,2	1,5
*WTF244KVS3215Eg	244,475 (9,6250)	327,025 (12,8750)	193,680 (7,6250)	193,680 (7,6250)	3,0	1,5	1 370	3 050	0,40	2,5	1,7
WTF245KVS3402Eg	245	345	310	310	3,0	2,0	2 700	6 650	0,40	2,5	1,7
*WTF254KVS3552Eg	254,000 (10,0000)	358,775 (14,1250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 420	5 500	0,40	2,5	1,7
WTF260KVS3601Eg	260	365	340	340	4,0	2,7	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
WTF260KVS3651Eg	260	365	340	340	4,0	2,5	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
*WTF260KVS4251Eg	260,350 (10,2500)	422,275 (16,6250)	314,325 (12,3750)	314,325 (12,3750)	3,3	6,4	3 600	7 050	0,33	3,0	2,0
*WTF266KVS3551Eg	266,700 (10,5000)	355,600 (14,0000)	230,188 (9,0625)	230,188 (9,0625)	3,3	1,5	1 960	4 600	0,35	2,9	1,9
*WTF76KVS3952Eg	276,225 (10,8750)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	3,3	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*WTF279KVS3952Eg	279,400 (11,0000)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	6,4	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*WTF279KVS3954Eg	279,4	393,7	320	320	6,4	1,5	3 100	7 350	0,40	2,5	1,7
WTF290KVS4001Eg	290	400	346	346	4,0	3,0	3 250	8 400	0,40	2,5	1,7
*WTF304KVS4351Eg	304,648 (11,9940)	438,048 (17,2460)	280,990 (11,6260)	280,990 (11,6260)	3,3	3,3	3 100	6 750	0,45	2,2	1,5
*WTF304KVS4155Eg	304,800 (12,0000)	419,100 (16,5000)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,0	1,5	2 850	6 550	0,33	3,0	2,0
*WTF304KVS4152Eg	304,902 (12,0040)	412,648 (12,6250)	266,700 (10,50000)	266,700 (10,50000)	3,0	1,5	2 760	6 500	0,33	3,0	2,0
WTF310KVS4301Eg	310	430	310	310	3,3	3,0	3 350	8 200	0,46	2,2	1,5
WTF310KVS4302Eg	310	430	350	350	3,3	2,7	3 700	9 550	0,46	2,2	1,5
*WTF317KVS4251Eg	317,500 (12,5000)	422,275 (16,6250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 740	6 750	0,34	3,0	2,0



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)						Capacità di Carico (kN)		Costante e	Fattori di Carico Assiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
*WTF343KVS4551Eg	340,052 (13,5060)	457,098 (17,9960)	254,000 (10,0000)	254,000 (10,0000)	3,3	1,5	2 830	6 700	0,45	2,2	1,5
*WTF355KVS4551Eg	355,600 (14,0000)	457,200 (18,0000)	252,412 (9,9375)	252,412 (9,9375)	3,3	1,5	2 650	6 750	0,32	3,2	2,1
*WTF406KVS4541Eg	406,400 (16,0000)	546,100 (21,5000)	288,925 (11,3750)	288,925 (11,3750)	6,4	1,5	3 950	9 450	0,48	2,1	1,4
WTF450KVS5901Eg	450	595	368	368	5,0	4,0	5 550	15 000	0,33	3,0	2,0
*WTF457KVS5951Eg	457,200 (18,0000)	596,900 (23,5000)	276,225 (10,8750)	276,225 (10,8750)	3,3	1,5	4 000	9 850	0,47	2,2	1,4
WTF482KVS6151Eg	482,600 (19,0000)	615,950 (24,2500)	330,200 (13,0000)	330,200 (13,0000)	6,4	4,3	4 900	13 500	0,33	3,1	2,1



Carico Dinamico Equivalente

$$P = XF_r + YF_a$$

$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y ₃	0,67	Y ₂

Carico Statico Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

in cui $Y_0 = Y_3$

I valori di e, Y₂, ed Y₃ sono forniti in tabella

Nota: (*) Le misure dei cuscinetti contrassegnati con * sono espresse in pollici.
I cuscinetti della Serie Water-TF™, così come quelli della Serie KVS, appartengono ad una Serie speciale, ma sono totalmente intercambiabili con i cuscinetti convenzionali a quattro corone di rulli conici. Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

Dimensioni dei Cuscinetti per Laminatoi

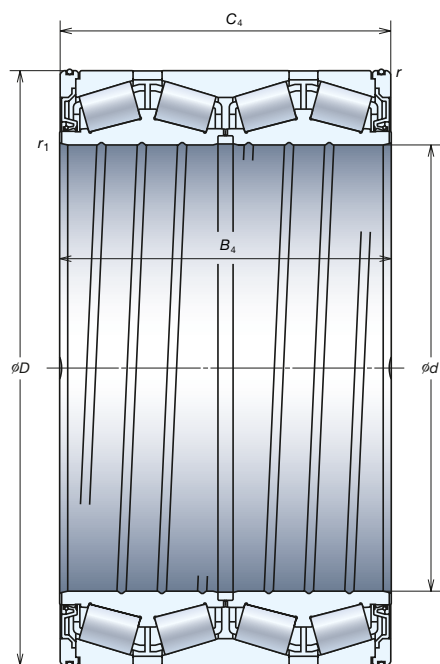
Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Conici Extra-Capacity Sealed-Clean™ – Serie KVS

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali in mm (pollici)						Capacità di Carico (kN)		Costante e	Fattori di Carico Assiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
STF170KVS2401Eg	170	240	175	175	2,5	2,5	1 020	2 010	0,32	3,2	2,1
*STF215KVS2851Eg	215,900 (8,5000)	288,925 (11,3750)	177,800 (7,0000)	177,800 (7,0000)	3,3	0,8	1 070	2 350	0,49	2,1	1,4
*STF216KVS3351Eg	216,103 (8,5080)	330,2 (13,0000)	263,525 (10,3750)	263,525 (10,3750)	3,3	1,5	2 290	4 550	0,46	2,2	1,5
STF220KVS3301Eg	220	330	260	260	3,0	4,0	2 330	4 800	0,40	2,5	1,7
*STF234KVS3251Eg	234,950 (9,2500)	327,025 (12,8750)	196,850 (7,7500)	196,850 (7,7500)	3,3	1,5	1 550	3 200	0,46	2,2	1,5
*STF244KVS3251Eg	244,475 (9,6250)	327,025 (12,8750)	193,680 (7,6250)	193,680 (7,6250)	3,0	1,5	1 370	3 050	0,40	2,5	1,7
STF245KVS3402Eg	245	345	310	310	3,0	2,0	2 700	6 650	0,40	2,5	1,7
*STF254KVS3552	254,000 (10,0000)	358,775 (14,1250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 420	5 500	0,40	2,5	1,7
STF260KVS3601Eg	260	365	340	340	4,0	2,7	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
STF260KVS3651Eg	260	365	340	340	4,0	2,5	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
*STF260KVS4251Eg	260,350 (10,2500)	422,275 (16,6250)	314,325 (12,3750)	314,325 (12,3750)	3,3	6,4	3 600	7 050	0,33	3,0	2,0
*STF266KVS3551Eg	266,700 (10,5000)	355,600 (14,0000)	230,188 (9,0625)	230,188 (9,0625)	3,3	1,5	1 960	4 600	0,35	2,9	1,9
*STF76KVS3952Eg	276,225 (10,8750)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	3,3	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*STF279KVS3952Eg	279,400 (11,0000)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	6,4	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*STF279KVS3954Eg	279,4	393,7	320	320	6,4	1,5	3 100	7 350	0,40	2,5	1,7
STF290KVS4001Eg	290	400	346	346	4,0	3,0	3 250	8 400	0,40	2,5	1,7
*STF304KVS4351Eg	304,648 (11,9940)	438,048 (17,2460)	280,990 (11,06260)	280,990 (11,06260)	3,3	3,3	3 100	6 750	0,45	2,2	1,5
*STF304KVS4155Eg	304,800 (12,0000)	419,100 (16,5000)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,0	1,5	2 850	6 550	0,33	3,0	2,0
*STF304KVS4152Eg	304,902 (12,0040)	412,648 (16,2500)	266,700 (10,50000)	266,700 (10,50000)	3,0	1,5	2 760	6 500	0,33	3,0	2,0
STF310KVS4301Eg	310	430	310	310	3,3	3,0	3 350	8 200	0,46	2,2	1,5
STF310KVS4302Eg	310	430	350	350	3,3	2,7	3 700	9 550	0,46	2,2	1,5
*STF317KVS4251Eg	317,500 (12,5000)	422,275 (16,6250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 740	6 750	0,34	3,0	2,0

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)						Capacità di Carico (kN)		Costante e	Fattori di Carico Assiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
*STF343KVS4551Eg	340,052 (13,5060)	457,098 (17,9960)	254,000 (10,0000)	254,000 (10,0000)	3,3	1,5	2 830	6 700	0,45	2,2	1,5
*STF355KVS4551Eg	355,600 (14,0000)	457,200 (18,0000)	252,412 (9,9375)	252,412 (9,9375)	3,3	1,5	2 650	6 750	0,32	3,2	2,1
*STF406KVS5451Eg	406,400 (16,0000)	546,100 (21,5000)	288,925 (11,3750)	288,925 (11,3750)	6,4	1,5	3 950	9 450	0,48	2,1	1,4
STF450KVS5901Eg	450	595	368	368	5,0	4,0	5 550	15 000	0,33	3,0	2,0
*STF457KVS5951Eg	457,200 (18,0000)	596,900 (23,5000)	276,225 (10,8750)	276,225 (10,8750)	3,3	1,5	4 000	9 850	0,47	2,2	1,4
STF482KVS6151Eg	482,600 (19,0000)	615,950 (24,2500)	330,200 (13,0000)	330,200 (13,0000)	6,4	4,3	4 900	13 500	0,33	3,1	2,1



Carico Dinamico Equivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y ₃	0,67	Y ₂

Carico Statico Equivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

in cui $Y_0 = Y_3$

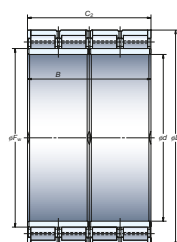
I valori di e, Y₂, ed Y₃ sono forniti in tabella

- Nota:** 1. I cuscinetti della Serie Water-TF, così come quelli della Serie KVS, appartengono ad una Serie speciale, ma sono totalmente intercambiabili con i cuscinetti convenzionali a quattro corone di rulli conici.
2. I cuscinetti a quattro corone di rulli conici Extra-Capacity Sealed-Clean sono realizzati come standard in acciaio speciale Super TF.
3. Le misure dei cuscinetti contrassegnati * sono espresse anche in pollici, perché il design originale è in pollici. Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

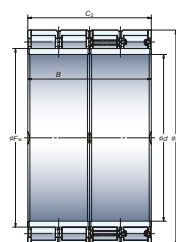
Dimensioni dei Cuscinetti per Laminatoi

Cuscinetti a Quattro Corone di Rulli Cilindrici Super-TF™ – Serie STF-RV

Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)					Capacità di Carico (kN)	
	d	D	B	C ₂	F _w	C _r	C _{0r}
STF380RV5414g	380	540	300	300	421	4 450	9 700
STF380RV5411g	380	540	400	400	422	6 000	14 400
STF400RV5611g	400	560	410	410	445	6 550	16 500
STF420RV6012g	420	600	440	440	465	7 300	17 200
STF430RV5911g	430	591	420	420	476	6 350	16 100
STF440RV6215g	430	620	450	450	487	8 100	19 700
STF460RV6513g	440	650	470	470	509	8 600	21 200
STF470RV6611g	460	660	470	470	519	8 450	20 800
STF480RV6814g	470	680	420	420	528	8 350	19 000
STF480RV6815g	480	680	500	500	532	9 400	23 500
STF500RV6713g	480	670	450	450	540	7 750	20 000
STF500RV7111g	500	710	480	480	558	8 500	21 200
STF500RV7214g	500	720	530	530	568	10 100	25 900
STF510RV6811g	510	680	500	500	560	8 950	25 700
STF520RV7311g	520	735	535	535	574,5	10 800	27 500
STF530RV7811g	530	780	570	570	601	11 800	29 200
STF550RV7413g	550	740	510	510	600	10 100	27 600
STF560RV8011g	560	800	600	600	620	12 400	31 500
STF560RV8211g	560	820	600	600	625	14 100	34 000
STF570RV8113g	570	815	594	594	628	13 200	32 000
STF600RV8212g	600	820	575	575	660	12 900	35 500
STF600RV8511g	600	850	600	600	664	14 600	37 500
STF600RV8511g	600	870	640	640	682	15 700	40 000
STF600RV8741g	600	870	640	640	669	15 700	40 000
STF628RV9211g	628	922	600	600	702	15 600	37 000
STF634RV9011g	634,5	901,87	674	674	705	17 000	44 500
STF650RV9212g	650	920	670	670	723	16 200	44 000



Serie STF-RV
Esecuzione con gabbia a perni



Serie STF-RV
Esecuzione con gabbia "stud type"



Codice Cuscinetto	Dimensioni Principali (mm)					Capacità di Carico (kN)	
	d	D	B ₁	C ₂	F _w	C _r	C _{0r}
STF660RV9311g	660	930	660	660	728	17 000	44 000
STF690RV9611g	690	960	670	670	760	17 400	47 000
STF690RV9813g	690	980	750	750	766	19 200	53 000
STF700RV9313g	700	930	620	620	763	14 800	43 000
STF700RV9812g	700	980	700	700	766	18 800	49 000
STF725RV1012g	725	1 000	700	700	790	19 000	51 500
STF730RV1011g	730	1 030	750	750	809	20 700	56 500
STF750RV1013g	750	1 000	670	670	813	17 500	50 000
STF760RV1012g	760	1 030	750	750	828	20 800	60 000
STF761RV1012g	761,425	1 079,6	787,4	787,4	846	23 900	65 500
STF770RV1011g	770	1 075	770	770	847	23 100	63 500
STF800RV1013g	800	1 080	700	700	787	19 100	56 000
STF800RV1012g	800	1 100	750	750	880	19 300	57 000
STF820RV1119g	820	1 130	745	720	892	20 100	59 000
STF820RV1112g	820	1 130	650	650	891	20 300	53 000
STF820RV1110g	820	1 130	800	800	903	22 900	66 500
STF840RV1111g	840	1 160	840	840	920	24 900	71 500
STF850RV1115g	850	1 150	840	840	928	25 600	77 500
STF850RV1111g	850	1 180	850	850	940	24 700	72 500
STF900RV1216g	900	1 220	800	800	981	25 900	74 500
STF900RV1212g	900	1 220	840	840	898	26 800	80 000
STF900RV1217g	900	1 280	930	930	1 000	33 000	93 000
STF950RV1314g	950	1 330	950	950	1 053	33 500	97 000
STF800RV1014g	800	1 080	700	700	878	19 200	55 000
STF1270RV1612g	1 270	1 602	850	850	1 350	32 000	103 000
STF1300RV1612g	1 300	1 655	890	890	1 391	34 000	110 500
STF1348RV1711g	1 348,95	1 745	1 010	1 000	1 466	42 500	134 000

Nota: Sono disponibili anche altri cuscinetti. Contattare NSK per ulteriori informazioni.

Le specifiche dei fori e degli O-ring per i cuscinetti con lubrificazione a nebbia d'olio sono disponibili su richiesta.

SEDE LEGALE E DIREZIONE GENERALE

Via G. Zuretti, 100 – 20125 MILANO | Tel: 02.6786.1 - Fax: 02.6701062
email: info@bianchi-industrial.it | www.bianchi-industrial.it

FILIALI

Via Rochemolles, 6 – 10046 TORINO | Tel: 011.721670 | email: torino@bianchi-industrial.it

Via M. Venegoni, 80 – 20025 LEGNANO (MI) | Tel: 0331.597762 | email: legnano@bianchi-industrial.it

Via della Volta 181 – 25124 BRESCIA | Tel: 030.5105024 | email: brescia@bianchi-industrial.it

Via Polonia, 21 – 35127 PADOVA | Tel: 049.8701233 | email: padova@bianchi-industrial.it

Via Giovanni Elkan n° 5 – 40132 BOLOGNA | Tel. 051.414849 | email: bologna@bianchi-industrial.it

Via G. di Vittorio, 5/43 – 50145 FIRENZE | Tel: 055.319205 | email: firenze@bianchi-industrial.it

Via Scopa, 4 – 63033 MONTEPRANDONE (AP) | Tel: 0735.705273 | email: marcheabruzzo@bianchi-industrial.it

Via delle Camelie – 70026 MODUGNO (BA) | Tel: 080.5370606 | email: bari@bianchi-industrial.it

V.le Monastir, 210 int. 2 – 09122 CAGLIARI | Tel: 070.548114 | email: cagliari@bianchi-industrial.it