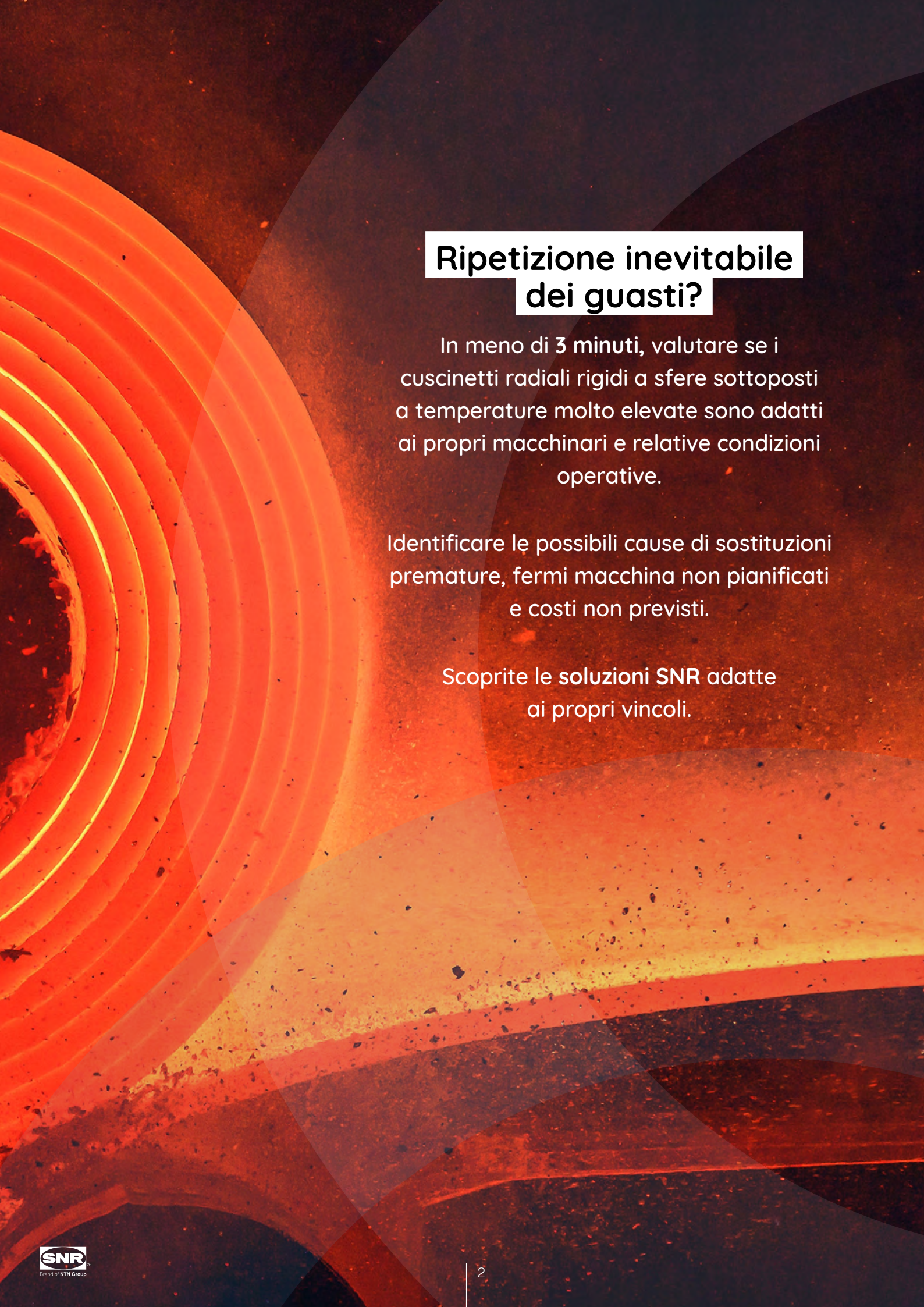
Brand of **NTN Group**

TEMPERATURE ELEVATE

Guida per identificare, capire e agire



Ripetizione inevitabile dei guasti?

In meno di **3 minuti,** valutare se i cuscinetti radiali rigidi a sfere sottoposti a temperature molto elevate sono adatti ai propri macchinari e relative condizioni operative.

Identificare le possibili cause di sostituzioni premature, fermi macchina non pianificati e costi non previsti.

Scoprite le **soluzioni SNR** adatte ai propri vincoli.

AUTODIAGNOSI

Per ogni casistica, selezionare la situazione più simile alla propria realtà.

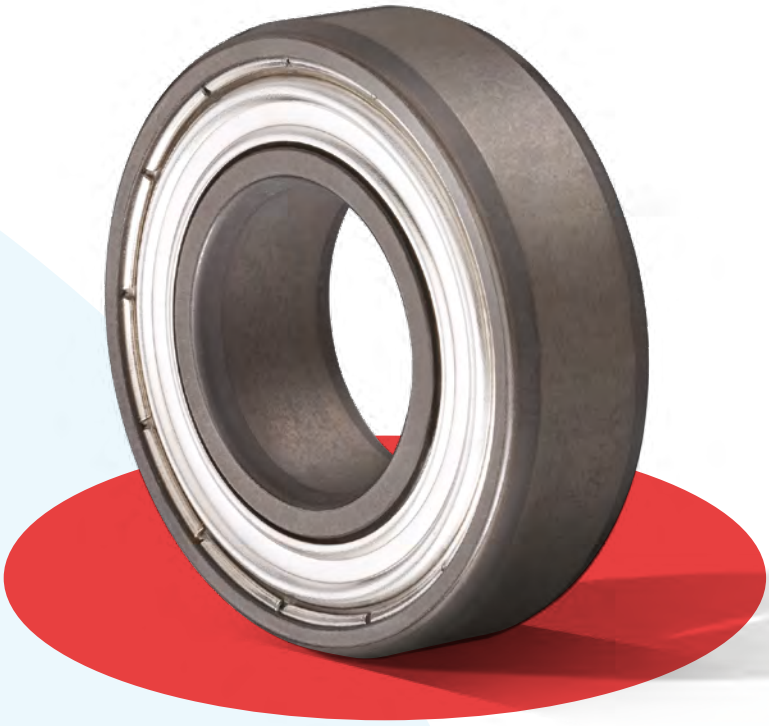
1. Il cuscinetto scelto è quello giusto?

N.	CRITERIO VALUTATO	PERIZIA	VIGILANZA	ALLARME
1	**Temperatura effettiva del cuscinetto**	☐ Regolarmente misurata e monitorata	☐ Stimata su ipotesi realistiche	☐ Non misurata o sconosciuta
2	**Frequenza della sostituzione dei cuscinetti**	☐ Bassa e controllata	☐ Regolare, impatto limitato	☐ Ripetuta e fastidiosa
3	**Durata operativa dopo la sostituzione**	☐ Costante e in linea con le aspettative	☐ Miglioramento temporaneo	☐ Nessun miglioramento evidente

Interpretazione dei risultati:

- **3 pallini verdi: Scelta adatta.** Il cuscinetto è conforme con i reali vincoli dei propri macchinari
- **1 pallino rosso o 1-2 arancioni: Scelta da rivedere.** I vincoli individuati possono ridurre la durata operativa e l'affidabilità
- **2 o più pallini rossi / 3 arancioni: Non adatto.** Probabilità di guasti ricorrenti durante l'utilizzo del cuscinetto

→ per approfondire: consultare **pagina 5** per le cause comuni di guasto e trovare **la corretta soluzione per i propri macchinari** a pagina 8



2. Siete a conoscenza del costo reale dei Vostri guasti?

N.	CRITERIO VALUTATO	PERIZIA	VIGILANZA	ALLARME
4	**Impatto di un fermo macchina dovuto al danneggiamento del cuscinetto**	☐ Basso (breve interruzione, linea non critica)	☐ Moderato (impatto locale o occasionale)	☐ Critico (significativa perdita di produzione)
5	**Costo annuo per sostituzioni e fermi macchina**	☐ Calcolato e monitorato	☐ Parzialmente stimato	☐ sconosciuto o non valutato

Interpretazione dei risultati:

● **2 pallini verdi: Costo sotto controllo.** Gli impatti legati ai guasti sono noti, monitorati e integrati nelle decisioni prese internamente

● **1 pallino rosso o 1 arancione: costo parzialmente controllato.** Il costo visibile è tracciato, ma parte del costo reale è ancora da definire

● **2 pallini rossi / 2 arancioni / 1 rosso + 1 arancione: Costo non controllato.** Le interruzioni dovute ai guasti sono cruciali e il loro reale impatto finanziario viene sottovalutato

→ Come sistemare questa situazione? Effettuare il calcolo suggerito a **pagina 6** per valutare il reale impatto sulla propria installazione

3. L'assemblaggio riduce la durata operativa?

N.	CRITERIO VALUTATO	PERIZIA	VIGILANZA	ALLARME
6	**Metodi di assemblaggio e utensili utilizzati**	☐ Controllati e adatti	☐ Parzialmente adatti	☐ Non controllati e/o non adatti

Interpretazione dei risultati:

● **Causa esclusa.** Le pratiche di montaggio non sembrano ridurre la durata operativa del cuscinetto

● **Da verificare.** Alcune pratiche o utensili possono compromettere l'affidabilità del cuscinetto

● **Probabile causa.** I metodi o utensili utilizzati sono all'origine di un danneggiamento precoce

→ Colpa del montaggio? Consultare **pagina 9 per gli errori** più comuni e scoprire le **istruzioni pratiche di montaggio + la brochure di formazione NTN**

Un macchinario dotato di un cuscinetto adeguato e montato correttamente funziona più a lungo, con maggiore sicurezza e ad un costo ridotto.

BASTA SUBIRE GUASTI, CAPIAMO LA PRINCIPALE CAUSA DEL PROBLEMA

Un cuscinetto non si danneggia mai per caso. Ad alte temperature, i guasti ripetuti hanno una causa tecnica identificabile.
Capire questi meccanismi significa agire alla fonte e smettere di sostituire senza risolvere.

LE 4 PRINCIPALI CAUSE DI GUASTO CON TEMPERATURE ELEVATE

1. Lubrificazione insufficiente

Quando il lubrificante non è progettato per la reale temperatura effettiva:

- → Ossidazione accelerata
- → Perdita di viscosità
- → Evaporazione dell'olio di base
- → Solidificazione del grasso
- → Film lubrificante insufficiente

Conseguenze: usura rapida, surriscaldamento, grippaggio

2. Espansione termica non controllata

Sotto l'effetto del calore, i componenti si espandono:

- → Variazione dimensionale degli anelli
- → Riduzione del gioco interno
- → Precarico involontario

Conseguenze: incremento dell'attrito, shock termici anomali e surriscaldamento

3. Montaggio e regolazioni inadeguati

Anche il cuscinetto più adatto può danneggiarsi prematuramente se montato in modo inadeguato:

- → Montaggio troppo stretto o troppo lento
- → Scorretto disallineamento
- → Gioco interno non controllato
- → Forza di montaggio applicata erroneamente
- → Tolleranze non adatte alla dilatazione termica

Conseguenze: vibrazioni, usura prematura, guasti ripetuti

4. Temperatura reale sottostimata

La temperatura percepita attorno al macchinario non è sempre quella avvertita dal cuscinetto:

- → Temperatura oltre l'intervallo previsto
- → Picchi termici non identificati
- → Calore emanato sottostimato
- → Utilizzo al di fuori dell'area operativa

Conseguenze: deterioramento accelerato del lubrificante, perdita delle prestazioni dei materiali, incremento dell'attrito e usura prematura

Da notare

La sostituzione di un cuscinetto spesso contrasta la conseguenza, non la causa. Identificare con precisione l'origine del guasto, consente di scegliere una soluzione realmente adatta e ridurre a lungo termine i fermi macchina e costi associati.

IL COSTO REALE DI UN GUASTO NON È VISIBILE IN FATTURA

Quando un cuscinetto si danneggia, il reale costo del fermo macchina supera di molto il prezzo del componente.
Le seguenti tabelle consentono di valutare questo impatto sulla propria installazione.

Costo reale di un guasto: come calcolarlo

Variabile	Costi aggiuntivi	Come valutarlo in loco?
Componente (cuscinetto)	Prezzo unitario del cuscinetto	€ .....
Manodopera	Ore di intervento × costo orario del tecnico	..... ore × € ..... /ore = € .....
Interruzione tecnica della linea	Fermo macchina dovuto alla sostituzione × valore della produzione oraria perso	..... ore × (fatturato giornaliero ÷ ore di produzione) = € .....
Attesa disponibilità del componente*	Ulteriore inattività dovuta alla non disponibilità dei componenti a magazzino × valore della produzione oraria	(..... ore + ... ore) × (fatturato giornaliero ÷ ore di produzione)
REALE COSTO TOTALE DI UN GUASTO	**Somma delle 4 righe sopra citate**	**€ .....**

*Considerare soltanto nel caso di effettiva interruzione della linea produttiva per mancanza di un componente a magazzino

Due esempi concreti

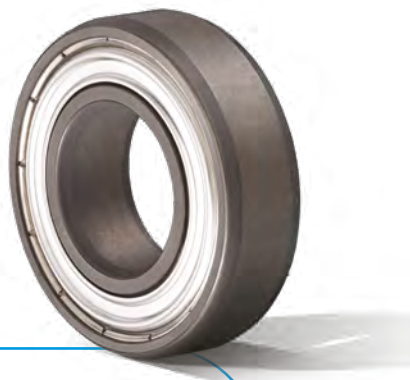
ESEMPIO 1 - Food & Beverage:
nastro trasportatore per industria alimentare

Ipotesi utilizzata:
Linea di cottura che produce **400 kg/h** di biscotti con un valore medio di **2,50 €/kg**

→ **1 ora di fermo macchina = circa 1.000 €** di produzione non completata

Variabile	Importo stimato
Componente (cuscinetto)	70 €
Manodopera	1 ora × 25 €/h = 25 €
Interruzione tecnica della linea	3 ore × 1.000 €/h = 3.000 €
Attesa della disponibilità	0 € (componente subito disponibile)
REALE COSTO TOTALE DEL GUASTO	**3.095 €**

Nota Bene: in questo caso il cuscinetto rappresenta soltanto il 2,3% del costo totale del guasto



Calcolare il costo reale di un guasto

ESEMPIO 2 - Industria siderurgica: postazione di raffreddamento dopo laminazione a caldo

Ipotesi utilizzata:
Impianto che lavora **20 t/h di acciaio** con un valore industriale medio di **80 €/t.**

→ **1 ora di fermo macchina = circa 1.600 €** di produzione non effettuata

Variabile	Importo stimato
Componente (cuscinetto)	70 €
Manodopera	2 ore × 25 €/h = 50 €
Interruzione tecnica della linea	2 ore × 1.600 €/h = 3.200 €
TOTALE INTERMEDIO SENZA ATTESA COMPONENTE	**3.320 €**
Attesa della disponibilità	48 ore × 1.600 €/h = 76.800 €
COSTO TOTALE CON 48 ORE DI ATTESA	**80.120 €**

Nota Bene: senza l'attesa dei componenti, il costo del cuscinetto influisce del 2,1% sul costo totale. Con un'attesa di 48 ore, questa percentuale scende a 0,09%.

Da notare

Il prezzo di acquisto di un cuscinetto è basso rispetto al costo reale di un guasto. Quello che incide è l'immediata disponibilità di una soluzione adeguata.

Un prodotto disponibile dal proprio distributore significa:

- Sostituzione immediata non appena viene rilevato il guasto
- Nessun costo di attesa per pezzi di ricambio

Un cuscinetto adatto alle proprie esigenze applicative significa:

- Durata operativa significativamente incrementata
- Riduzione degli interventi e fermi macchina imprevisti
- Riduzione quantificabile dei reali costi di manutenzione

UNA SOLUZIONE, PER OGNI LIVELLO DI SHOCK TERMICO

Per ridurre efficacemente i costi nascosti legati ai guasti ad alte temperature, **NTN** propone la **gamma Topline con marchio SNR.**

- Cuscinetti progettati per ambienti impegnativi
- Subito disponibili presso i propri distributori
- Soluzioni specifiche a seconda del livello di temperatura

Gamma TOPLINE SNR

Prodotti	Gabbia	Gioco interno	Grasso	Tenuta	Altro	Condizioni di utilizzo
FT150 FT150ZZ	Acciaio	C3	Adatto per alte temperature. Sapone poliurea + olio di base sintetico	Tenuta fluorurata (FKM) o schermi in acciaio	-	da -30°C a +150°C
HT200 HT200ZZ	Acciaio	C4	Adatto per alte temperature. Lubrificante solido PTFE e olio PFPE	Tenuta fluorurata (FKM) o schermi in acciaio	Trattamento termico specifico	da -40°C a +200°C
F605	Acciaio	Multiplo di C5		-	Codice prodotto inciso	
F600	Acciaio	Multiplo di C5		-	Trattamento superficiale specifico (fosfatazione + rivestimento in MoS2) Codice prodotto inciso	Intervallo di temperatura compreso tra +200°C e +350°C (funzionamento continuo o ciclico)
F604	Acciaio	Multiplo di C5	Adatto per altissime temperature. Olio di base con polialchilene glicole + additivo solido	Schermi in acciaio		

FT150

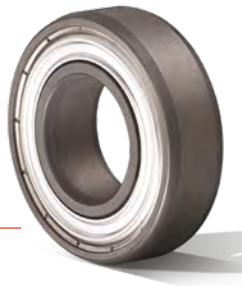
Fino a **+150°C,** la priorità resta di preservare una lubrificazione affidabile senza penalizzare la velocità di rotazione. L'**FT150** soddisfa questi requisiti nei macchinari sottoposti a carico continuo.

Applicazioni tipiche:
Ventilatori industriali, motori elettrici, nastri trasportatori...

HT200

Tra **+150°C e +200°C,** i principali fattori di guasto sono l'ossidazione del lubrificante e la dilatazione termica. L'**HT200** è progettato per garantire l'operatività in ambienti ad elevato shock termico.

Applicazioni tipiche:
Essiccatori, forni alimentari, macchine da imballaggio...



F604

Oltre **+200°C,** le sollecitazioni termiche rappresentano una notevole criticità per il cuscinetto e relativa lubrificazione. L'**F604** è stato progettato per operare fino a **+350°C**, in applicazioni con bassa velocità di rotazione ed esposte a calore estremo.

Applicazioni tipiche:
Vagonetti d'altoforno, produzione di materiali da costruzione, industria siderurgica, ecc.

MONTAGGIO: LA CAUSA NASCOSTA DI NUMEROSI GUASTI

Un'installazione errata è sufficiente per danneggiare un cuscinetto perfettamente idoneo. Di seguito i più comuni errori riscontrati:

I 3 errori principali nel montaggio a FREDDO

1. Forza di montaggio applicata all'anello sbagliato (anello libero invece di quello da serrare)
   → Conseguenze: urti, vibrazioni e deformazioni
2. Centratura errata all'avvio - disallineamento tra albero e alloggiamento
   → Conseguenze: rottura, disallineamento e sovraccarico
3. Regolazione dell'albero/alloggiamento non adatta - troppo stretta o troppo allentata a seconda delle tolleranze
   → Conseguenze: scivolamento degli anelli e perdita del gioco interno

I 3 errori principali nel montaggio a CALDO

1. Riscaldamento eccessivo del cuscinetto prima dell'installazione (superiore alla temperatura raccomandata)
   → Conseguenze: deterioramento dell'acciaio e del lubrificante
2. Montaggio a forza, generando sollecitazioni residue
   → Conseguenze: urti, perdita del gioco interno e usura
3. Rimontaggio a caldo dopo un errore di installazione iniziale (senza farlo raffreddare)
   → Conseguenze: Perdita di tempo, usura dell'albero e perdita del gioco interno

Attenzione: nel caso in cui le regole di montaggio non vengano rispettate rigorosamente, anche il cuscinetto più adatto ai requisiti termici delle Vostre applicazioni avrà una durata operativa notevolmente ridotta.

PER PROSEGUIRE

Tre documenti di supporto tecnico sono stati inviati per e-mail:

- Istruzioni per il montaggio a freddo
- Istruzioni per il montaggio a caldo
- Brochure con le proposte di Formazioni NTN

Da notare

La scelta di un cuscinetto adeguato e montato correttamente implica una riduzione dei guasti e fermi macchine, e di conseguenza costi di manutenzione finalmente sotto controllo.

Make the world **NAMERAKA**

DOC_I_DGBB_F60x_MRO_GUIDE_ARG1_1a - Non contractuel document - Code SAP xxx xxx - NTN Europe copyright international - 06/26 - Photos : NTN Europe - Pedro Studio Photo - Shutterstock.

Il presente documento è di proprietà esclusiva di NTN Europe. Qualsiasi riproduzione, totale o parziale, senza previa autorizzazione di NTN Europe è severamente vietata. Ogni violazione delle presenti disposizioni sarà perseguibile legalmente. Nonostante la cura e l'attenzione dedicate alla realizzazione del presente documento, NTN Europe non potrà essere ritenuta responsabile per eventuali errori od omissioni eventualmente contenuti in esso. Nell'ambito della nostra politica aziendale di ricerca e sviluppo, ci riserviamo il diritto di modificare senza preavviso, totalmente o in parte, i prodotti e le specifiche riportati nel presente documento.
© NTN Europe, copyright internazionale 2026.

NTN Europe - 1 rue des Usines - 74000 Annecy
RCS ANNECY B 325 821 072 - Code APE 2815Z - Code NACE 28.15
www.ntn-europe.com

NTN | SNR | BCA BEARINGS | BOWER | Brands of **NTN Group**