

# ANALISI DEI DANNEGGIAMENTI DEI CUSCINETTI

# TIMKEN

## CONTAMINAZIONE

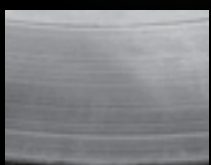
Le cause tipiche includono: metodi di pulizia non corretti, scarsa filtrazione dell'olio o usura della tenuta che possono facilitare la presenza di contaminanti e dar luogo a scheggiature da innesco puntuale superficiale (PSO)



Contaminazione da particelle fini



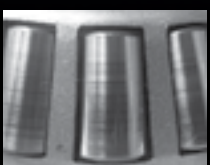
Contaminazione da particelle dure



Scanalatura circolare



Scanalatura circolare



Scanalatura circolare



Scheggiatura da innesco puntuale superficiale (PSO)

## CORROSIONE/ATTACCO CHIMICO

Le cause tipiche includono: imballaggi danneggiati, stoccaggio non corretto e tenute usurate o danneggiate.



Leggera corrosione sulla pista esterna



Corrosione in stato avanzato



Corrosione ed attacco chimico in stato avanzato



Attacco chimico e corrosione



Scheggiature equidistanziate pari al passo dei rulli



Attacco chimico e corrosione

## LUBRIFICAZIONE INADEGUATA

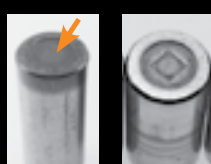
Le cause tipiche includono: una viscosità inadeguata del grasso o dell'olio, un insufficiente flusso di lubrificante, un film di lubrificante ridotto per effetto di carichi elevati a basse velocità o temperature di esercizio elevate.



Abrasion superficiale (peeling)



Sovratemperatura sviluppata in corrispondenza del bordino dell'anello interno/testa grande dei rulli



Sovratemperatura sviluppata in corrispondenza della testa sferica dei rulli/bordino dell'anello interno



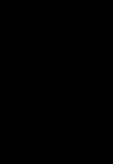
Grippatura della testa grande dei rulli



Deformazione plastica del bordino del cono a causa di eccessiva generazione di calore



Danneggiamento della gabbia dovuto all'intraversamento dei rulli e conseguente bloccaggio del cuscinetto



Danneggiamento della gabbia dovuto al pessimo rotolamento delle sfere per carenza di lubrificazione

## ECESSIVO PRECARICO E/O SOVRACCARICO

Le cause tipiche includono: carico elevato in fase operativa, ovvero eccessivo precarico dimensionale di registrazione.



Fatica derivante dai carichi pesanti



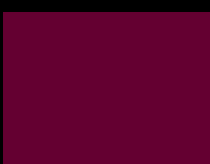
Rulli sottoposti a grave fatica dovuta a carico pesante



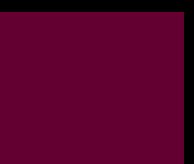
Frattura a fatica dovuta ad eccessivo precarico dimensionale



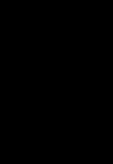
Profonda frattura estesa a tutta la pista di rotolamento dovuta a sovraccarico in fase operativa



Fatica derivante dai carichi pesanti



Fatica derivante dai carichi pesanti



Fatica derivante dai carichi pesanti

## DISALLINEAMENTO

Le cause tipiche includono: carico elevato, deflessione dell'albero o dell'alloggiamento, imprecisione nelle lavorazioni di alloggiamento o albero, oppure imprecisioni d'allineamento in fase di montaggio della macchina o dell'impianto.



Percorso ellittico del rullo causato dal disallineamento



Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello interno



Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello esterno



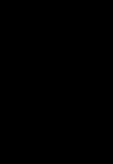
Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello interno



Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello interno



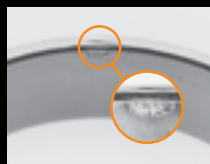
Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello interno



Frattura da concentrazione di stress geometrica (SC) verso un'estremità dell'anello interno

## CATTIVA MOVIMENTAZIONE/MANIPOLAZIONE

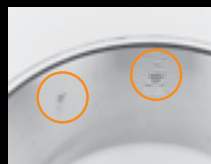
Le cause tipiche includono: la scelta non corretta degli strumenti per il montaggio del cuscinetto, prassi di movimentazione o manipolazione inadeguate che possono causare deformazioni di materiale, tacche o scalfiture superficiali (PSO).



Deformazione plastica anello esterno



Bordo piccolo dell'anello interno fratturato



Tacche da contatto con i rulli



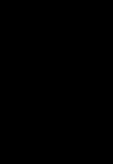
Ammaccature causate da una movimentazione non attenta



Scheggiatura da innesco puntuale superficiale (PSO)



Scheggiatura da innesco puntuale superficiale (PSO)



Scheggiatura da innesco puntuale superficiale (PSO)

## DANNEGGIAMENTO DELLA GABBIA

Le cause in genere includono: una movimentazione non corretta, strumenti di installazione errati o procedure di installazione inadeguate.



Deformazione gabbia



Deformazione gabbia

## ERRATI ACCOCCIAMENTI CON ALBERO ED ALLOGGIAMENTO

Le cause tipiche includono: un errato dimensionamento o tolleranze applicate ad alberi ed alloggiamenti, errori di forma o di linearità delle sedi frutto di lavorazioni poco accurate.



Accoppiamento troppo lasco dell'anello esterno su un mozzo ruota



Frattura dell'anello interno dovuta ad un accoppiamento troppo forzato



L'accoppiamento eccessivamente libero ha causato lo stiramento e la rottura di un anello esterno



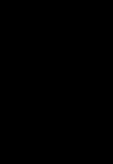
L'accoppiamento con un albero sotto dimensionato ha portato ad una rottura verso l'estremità di un anello interno



L'accoppiamento con un albero sotto dimensionato ha portato ad una rottura verso l'estremità di un anello interno



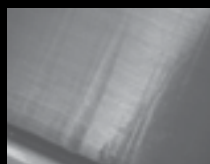
L'accoppiamento con un albero sotto dimensionato ha portato ad una rottura verso l'estremità di un anello interno



L'accoppiamento con un albero sotto dimensionato ha portato ad una rottura verso l'estremità di un anello interno

## BRINELLATURE E DANNEGGIAMENTI DA IMPATTO

Le cause tipiche includono: una movimentazione poco attenta e carichi d'urto che superano i limiti di deformazione elastica del materiale.



Deformazione plastica di un rullo



Deformazione plastica del materiale



Elevati e ripetuti urti hanno causato la deformazione permanente della pista di un cuscinetto a sfere



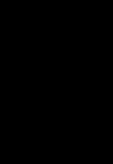
Elevati e ripetuti urti hanno causato la deformazione permanente della pista di un cuscinetto a sfere



Elevati e ripetuti urti hanno causato la deformazione permanente della pista di un cuscinetto a sfere



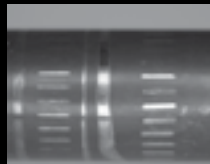
Elevati e ripetuti urti hanno causato la deformazione permanente della pista di un cuscinetto a sfere



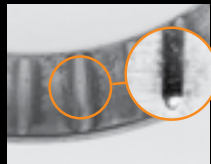
Elevati e ripetuti urti hanno causato la deformazione permanente della pista di un cuscinetto a sfere

## FALSO BRINELLING

Abrasioni, anche abbastanza profonde, le cui cause tipiche includono vibrazioni eccessive durante la spedizione ovvero movimenti alternativi fra i componenti di un cuscinetto in condizioni statiche.



Falso brinelling di un albero sul quale è stato montato un cuscinetto a rulli cilindrici



Falso brinelling. Solchi d'usura profonda sulla pista di un anello esterno



Falso brinelling profondo sulla pista di un anello esterno



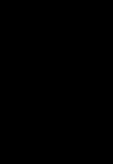
Falso brinelling profondo sulla pista di un anello esterno



Falso brinelling profondo sulla pista di un anello esterno



Falso brinelling profondo sulla pista di un anello esterno



Falso brinelling profondo sulla pista di un anello esterno

## RIGONFIAMENTI NELL'ALLOGGIAMENTO

Le cause tipiche includono: errori di lavorazione, rettifica o riparazione.



Impronta lasciata sul diametro esterno, a causa di un errore di coassialità di un alloggiamento in due metà



Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta



Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta



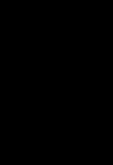
Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta



Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta



Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta



Frattura localizzata sulla pista di rotolamento dello stesso anello in corrispondenza dell'impronta prima descritta

## BRUCIATURE/FUSIONI DI MATERIALE DA PASSAGGIO DI CORRENTE ELETTRICA

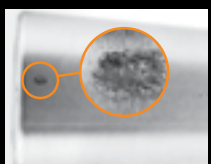
Le cause tipiche includono: un'errata messa a terra dell'apparecchiatura, danneggiamenti da saldatura o da scarica elettrostatica.



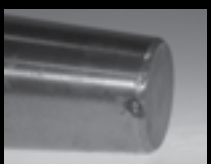
Microfusioni da arco elettrico



Microfusioni causate da archi voltai a seguito del passaggio di corrente elettrica attraverso un cuscinetto in rotazione



Fusione localizzata prodotta da arco elettrico



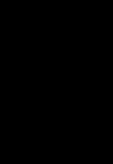
Rullo con bruciature da arco elettrico



Bruciature da corrente elettrica



Bruciature da corrente elettrica



Bruciature da corrente elettrica

## USURA DA ADESIONE

Le cause tipiche includono: film di lubrificante inadeguato, eccessivo attrito della gabbia e strisciamento dei rulli sulla pista di rotolamento.



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



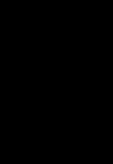
Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista



Appiattimenti del rullo, usura da adesione e da slittamento del rullo sulla superficie della pista

## ECESSIVO GIOCO FINALE

Le cause tipiche includono: una registrazione non corretta che comporta un gioco eccessivo ed una ridotta zona di carico operativa.



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



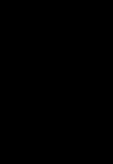
Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa



Deformazione plastica delle tasche della gabbia, compresi i ponticelli, dovuta ad eccessive vibrazioni dei rulli in fase operativa

### ATTENZIONE

Il mancato rispetto delle avvertenze riportate di seguito può provocare seri danni e/o lesioni, fino al rischio di morte.

Non far mai ruotare un cuscinetto con aria compressa. È possibile che i componenti vengano espulsi ad alta velocità. Una corretta manutenzione e manipolazione sono fondamentali. Attenersi sempre alle istruzioni di installazione e verificare che sia sempre presente un'adeguata lubrificazione.

### ATTENZIONE

La mancata osservanza di queste precauzioni potrebbe provocare danni materiali.

L'utilizzo del cuscinetto con accoppiamenti non corretti potrebbe causare danni all'impianto. Non utilizzare cuscinetti danneggiati.

PER ULTERIORI INFORMAZIONI SULLE DIVERSE MODALITÀ DI DANNEGGIAMENTO, CONTATTARE IL RAPPRESENTANTE LOCALE DELLE VENDITE O DELL'ASSISTENZA TIMKEN.