



PARTE 4 - INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

PART 4 - INSTALLATION AND MAINTENANCE

CONTROLLO DELLA PLANARITÀ - *FLATNESS CHECK*

Il cuscinetto di base, seppur progettato per resistere alle massime sollecitazioni compressive e flessionali, conserva una intrinseca elasticità strutturale dovuta alla sua geometria, ovvero sezione ridotta confrontata al grande diametro. Questa elasticità strutturale, con il fissaggio tramite bulloneria del cuscinetto alla struttura di supporto, produce un "adattamento" della ralla stessa agli errori di planarità della superficie che, se non contenuti entro certi limiti, possono provocare problemi alla fase di rotazione. Di seguito i valori massimi degli scostamenti sulla planarità ∂_p e ∂_r in direzione circonferenziale e radiale, **per cuscinetti con giochi standard**.

*The slewing ring, even though designed to resist to the maximum compressive and tilting loads, shows an intrinsic structural elasticity due to its own geometry, that is a reduced section compared to a large diameter. This structural elasticity, when the bearing is fixed by bolts to the companion structure, involves an "adaptation" of the bearing itself to the flatness deviation of the mounting surface. These deviations, if not contained into the limits, may generate rotational problems. Below, the permissible flatness deviations ∂_p e ∂_r , measured along the circuerential and radial directions, **valid for standard clearance bearings**.*

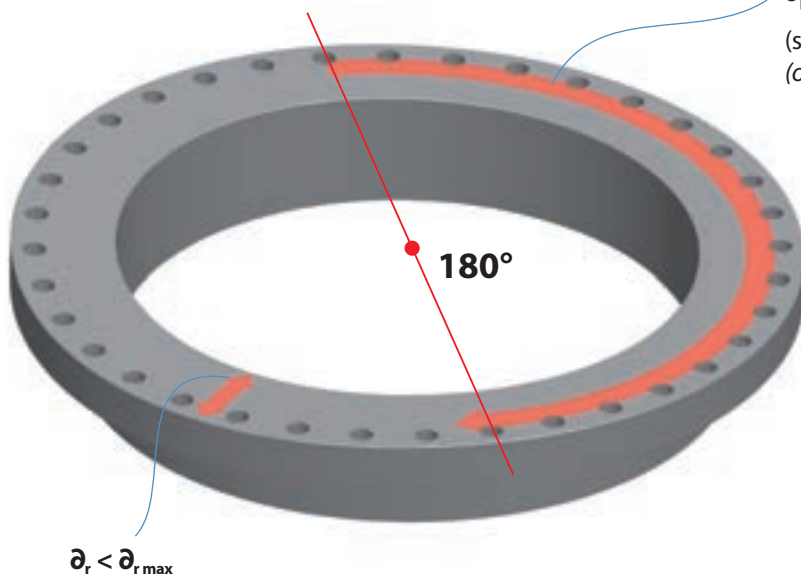
TIPO DI CUSCINETTO BEARYNG TYPE	DIAMETRO DI ROTOLAMENTO / RACEWAY DIAMETER										
	<500 [mm]	<750 [mm]	<1000 [mm]	<1250 [mm]	<1500 [mm]	<2000 [mm]	<2500 [mm]	<3000 [mm]	<3500 [mm]	<4000 [mm]	<4500 [mm]
SFERE / BALL	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
RULLI / ROLLER	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,23	0,25	0,30	0,35

Tabella degli scostamenti circonferenziali massimi $\partial_{p\max}$ in funzione del diametro di rotolamento.
Per cuscinetti con gioco ridotto o precaricati contattare il nostro Ufficio Tecnico.

*Table of values of maximum circuerential deviations $\partial_{p\max}$ depending on raceway diameter.
For reduced clearance or preloaded bearings please contact our Technical Office.*



$\partial_p (0 \div 180) < \partial_{p\max}$
(solo un picco permesso in un arco di $0 \div 180^\circ$)
(only one permissible peak in a arc of $0 \div 180^\circ$)



Per il valore massimo dello scostamento ∂_r radiale assumere il seguente valore:

About the maximum radial deviation ∂_r please refer to the following value:

$$\partial_{r\max} = 0,25 \times \partial_{p\max}$$

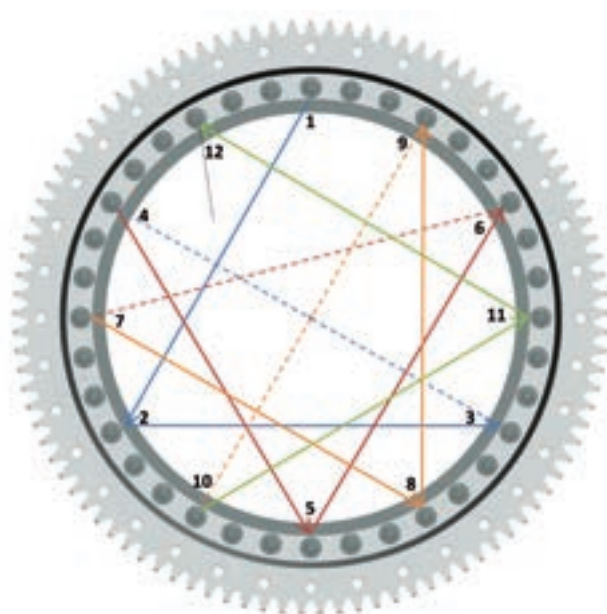
SERRAGGIO DELLA BULLONERIA - BOLTS TIGHTENING

Rispettare le seguenti regole:

1. utilizzare chiavi dinamometriche o un tensionatore idraulico
2. utilizzare preferibilmente viti a gambo parzialmente filettato
3. utilizzare viti, dadi e rondelle piane classe 10.9, con cui sono calcolati i grafici di resistenza
4. non riutilizzare la bulloneria
5. controllare il serraggio ogni 600 ore di lavoro

Strictly follow these rules:

1. use dynamometric wrench or a hydraulic preloading tool
2. use only bolts partial threaded bolts
3. use bolts, nuts and plane washers class 10.9, the same of resistance catalogue graph
4. do not reuse bolts, nuts and washers
5. check tightening every 600 working hours



Sequenza di serraggio:

si raccomanda di serrare in tre passaggi al 30-70-100% del valore di coppia tabellato. Controllare la rotazione durante il serraggio.

Tightening sequence:

we recommend to tight on three steps at 30-70-100% of below torque values. Check rotation during tightening.

Viti UNI / Bolts UNI	COPPIA DI SERRAGGIO / TIGHTENING TORQUE			
	Classe viti / Bolt class 10.9		Classe viti / Bolt class 8.8	
	70% Rs (yield stress)	80% Rs (yield stress)	70% Rs (yield stress)	80% Rs (yield stress)
Filettatura / Thread ISO standard	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
M 8	29,0	33,0	20,0	23,0
M 10	58,0	66,0	39,0	45,0
M 12	100,0	115,0	69,0	78,0
M 14	160,0	182,0	109,0	124,0
M 16	250,0	285,0	176,0	201,0
M 18	342,0	391,0	241,0	275,0
M 20	542,0	620,0	381,0	435,0
M 22	663,0	758,0	466,0	532,0
M 24	841,0	961,0	591,0	675,0
M 27	1233,0	1410,0	866,0	990,0
M 30	1673,0	1912,0	1175,0	1343,0
M 33	2281,0	2607,0	1602,0	1830,0
M 36	2927,0	3345,0	2055,0	2349,0
M 39	3793,0	4334,0	2663,0	3043,0

Valori di serraggio con coefficienti di attrito $\mu_K = \mu_g = 0.14$
Tightening values with friction coefficients $\mu_K = \mu_g = 0.14$

OPERAZIONI PRELIMINARI - *PRELIMINARY OPERATIONS*

Le operazioni preliminari al posizionamento del cuscinetto sulla struttura di collegamento sono le seguenti (prego rispettare tale successione):

1. pulitura con solventi chimici e controllo visivo delle superfici di collegamento delle strutture. Le superfici dovranno risultare esenti da bave o difetti di lavorazione, ad esempio in prossimità dei fori, oppure residui di saldatura o verniciatura.
2. controllo con comparatore o con l'utilizzo di misuratori laser del massimo errore di planarità delle superfici di collegamento secondo i valori limite indicati a pagina 140.
3. rimozione del rivestimento oleoso protettivo delle superfici della ralla e della dentatura attraverso l'utilizzo di solventi. Si raccomanda di evitare assolutamente il contatto del solvente con le guarnizioni a labbro del cuscinetto in modo tale da impedire possibili deterioramenti o infiltrazioni.

The preliminary operations to be performed before positioning the slew bearing on companion structures are (please follow the succession):

1. clean with chemical solvents and perform a visual check of the mounting surfaces of companion structures. Surfaces must be free from burrs or machining defects, for example in proximity of holes, or else welding or painting residues.
2. check, with a gauge device or a laser measuring device, the flatness values of companion structures observing limit values listed on page 140.
3. remove the protective oil from the bearing surfaces and gear surfaces, using a chemical solvent. In order to avoid any sealing damages, do not put in contact the solvent with the sealing.

L'operazione di montaggio **deve** essere preceduta dal controllo e della preparazione delle superfici.

*The checking and preparation of the mounting surfaces **must** come before the mounting operation.*



MONTAGGIO - INSTALLATION

Le successive operazioni riguardano il fissaggio del cuscinetto sulla struttura di collegamento. Si faccia riferimento all'esempio applicativo in basso.

4. Per fissare il cuscinetto alla struttura di collegamento è necessario in primis **collocare il suo soft spot** nella giusta posizione: sull'anello interno esso risulta essere in coincidenza del tappo e pertanto l'anello verrà orientato con il tappo a formare un angolo di circa 90° con la direzione di massimo sforzo operativo (flessione e compressione) in modo da sollecitare al minimo la pista in tal punto (gap di durezza).
5. Prima di **serrare la bulloneria** dell'anello interno controllare attraverso rotazioni complete che il cuscinetto non presenti punti duri: quindi fissare la bulloneria dell'anello. Controllare nuovamente che il cuscinetto ruoti uniformemente.

Following operations concern the fastening of the bearing to the companion structure. Please refer to the image below.

4. *In order to fasten the bearing to the companion structure it is firstly necessary to set the soft spot in the right position. On the inner ring the soft spot coincides with the filling plug, so the ring must be oriented with the filling plug at about 90° from the maximum operative load direction in order to minimize the stress in that raceway point (hardness gap).*
5. *Before fastening the bearing with bolts check the free rotation of the bearing: it must be without any tight spot. Then tight the bolts and finally check rotation again .*

Outer ring

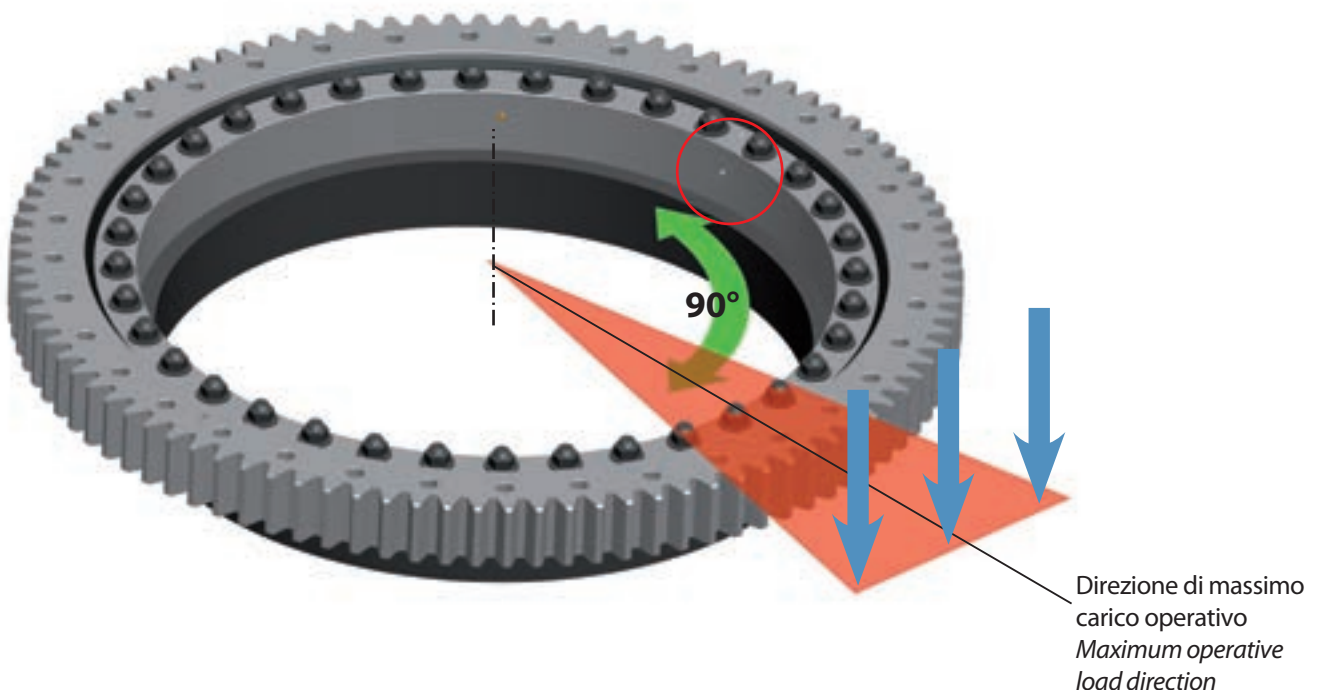


Marcatura "S" / Stamped "S"

Inner ring



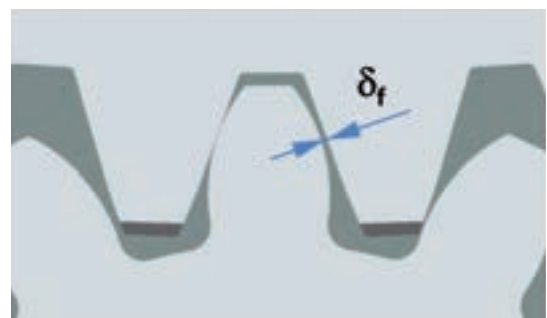
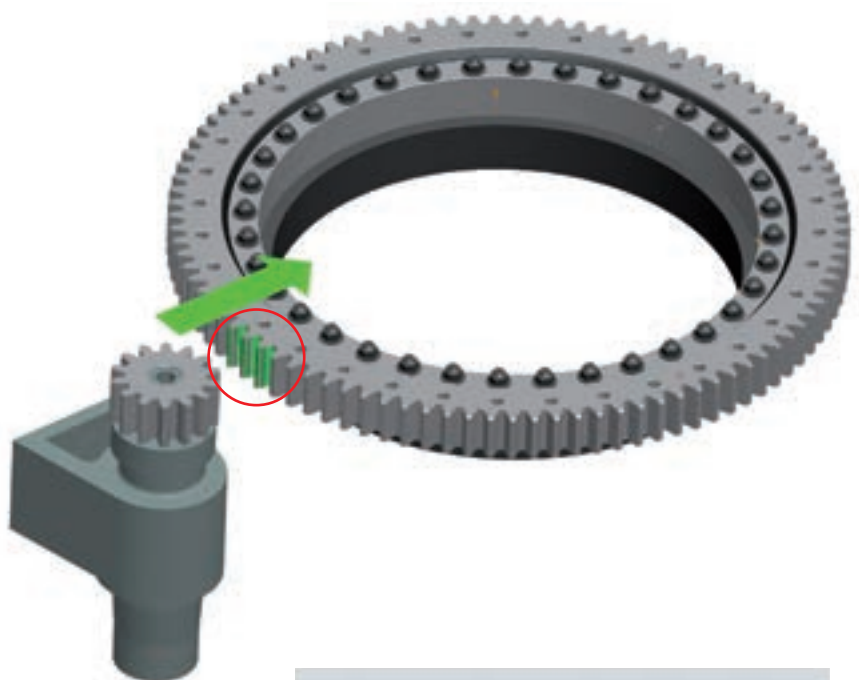
Soft spot del tappo / Filling plug's soft spot



MONTAGGIO - *INSTALLATION*

6. Fissare l'anello dentato sulla seconda struttura e se opportuno porre il soft spot, definito dalla lettera "S" stampigliata, a 90° circa dalla posizione di massimo carico. Procedere quindi al serraggio della bulloneria.
 7. Occorre ora **posizionare** il motoriduttore che determina la rotazione della struttura. La sua registrazione viene definita regolando il gioco δ_f del pignone nel punto di massima eccentricità della dentatura (o minima, per le ralle dentate interne) definito da **tre denti verniciati in verde** (immagine in basso). In questo punto viene evidenziato il massimo valore di run-out della dentatura al di fuori della circonferenza primitiva, pertanto registrando il gioco ralla-pignone al valore di $0,03 \div 0,04$ volte il valore del modulo in tutti gli altri punti la rotazione avverrà senza interferenze.
6. Fasten the geared ring to the second companion structure and, if suitable, set the soft spot defined by the stamped letter "S" at 90° from the maximum load direction. Then fasten the bolts.
7. Now it is necessary to assemble the gearbox to the structure. The fine position is determined by checking the backlash δ_f of the pinion teeth in the point of maximum eccentricity of the bearing gear, defined by three green painted teeth (see image below). This point represents the maximum run-out value of the gear outside the pitch diameter so, adjusting in this point the clearance pinion-bearing between 0,03 and 0,04 the module value, the rotation in all the other points will be ensured.

MODULO MODULE	MIN δ_f	MAX δ_f
	[mm]	[mm]
4	0,12	0,16
4,5	0,13	0,18
5	0,15	0,2
6	0,18	0,24
8	0,24	0,32
10	0,3	0,4
12	0,36	0,48
14	0,42	0,56
16	0,48	0,64
18	0,54	0,72
20	0,6	0,8
22	0,66	0,88
24	0,72	0,96
25	0,75	1
28	0,84	1,12
30	0,9	1,2



Per controllare il gioco di ingranamento utilizzare uno spessore
 To check the setting of the pinion backlash use a thickness gauge.

LUBRIFICAZIONE DELLE PISTE - RACEWAY LUBRICATION

La lubrificazione delle piste di rotolamento viene eseguita subito dopo il montaggio o in fasi intermedie nel momento in cui l'operazione risulti più agevole. In tutti i casi va effettuata una attenta rilubrificazione del cuscinetto prima della messa in opera della macchina o dopo un lungo periodo di fermo. È buona norma che durante il funzionamento vi sia sempre un film di grasso sempre fresco sul bordo della guarnizione, che impedisce la contaminazione da agenti esterni.

L'operazione di re-ingrassaggio è da effettuare:

- ✓ ogni 100 ore di attività della macchina su cui è montato (non solo di rotazione)
- ✓ con la ralla in rotazione
- ✓ utilizzando tutti gli ingrassatori

Il buon esito si raggiunge quando compare un film di grasso fresco su tutto il bordo delle guarnizioni.

Il re-ingrassaggio serve anche per evacuare le piste da eventuale sporcizia interna accumulata. Se non è possibile ruotare la ralla durante il re-ingrassaggio bisogna prevedere un maggior numero di ingrassatori.

Si faccia riferimento alla lista dei grassi sottostanti, che all'occorrenza possono essere anche mischiati essendo compatibili (attenzione a ΔT).

The raceway lubrication may be conducted just after the installation of the bearing or in a intermediate phase. In any case an accurate re-greasing of the bearing must be performed before the machine start-up or before a long standstill time. It is an optimum condition that, during machine activity, the sealing shall be always protected by a layer of fresh grease coming out from the raceway, in order to avoid external contamination.

The re-greasing operation must be performed:

- ✓ every 100 hours of machine activity (not only rotation time)
- ✓ with the bearing in continuous rotation
- ✓ using whole greases

The operation is completed when a collar of fresh grease appears along the sealing of the bearing.

The re-greasing is also useful to evacuate the raceway from eventual internal moisture. If the bearing cannot rotate during this operation, the bearing design must include a major number of greasers. If necessary, lubricants can be mixed (check ΔT).

PRODUTTORE PRODUCER	NOME DEL GRASSO (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	GR MU EP 2 -20° to +110 °C
	ARALUB HLP 2 -20° to +130 °C
	ENERGREASE LS-EP 2 -20° to +130 °C
	SPHEEROL EPL 2 -20°C to +120°C
	LAGERMEISTER EP 2 -20°C to +130°C

PRODUTTORE PRODUCER	NOME DEL GRASSO (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	BEACON EP 2 -20°C to +120°C
	MOBILUX EP 2 -20°C to +120°C
	ALVANIA EP 2 -20° to +130 °C
	MULTIS EP 2 -25° to +120 °C
	CENTOPLEX EP 2 -25° to +130 °C

Lubrificanti per le piste di rotolamento / Lubricant for raceways

LUBRIFICAZIONE DELLA DENTATURA - GEAR LUBRICATION

La lubrificazione della dentatura deve essere pensata in funzione dell'utilizzo e dell'ambiente in cui è installato il cuscinetto. Si consiglia di installare un sistema di lubrificazione automatica della dentatura, ad esempio in prossimità del pignone, in modo da ridistribuire il grasso sulle zone più interessate. In tutti i casi una completa lubrificazione su tutta la dentatura va eseguita manualmente prima della messa in opera della macchina, con un pennello pulito o un sistema spray, rimuovendo il grasso in eccesso.

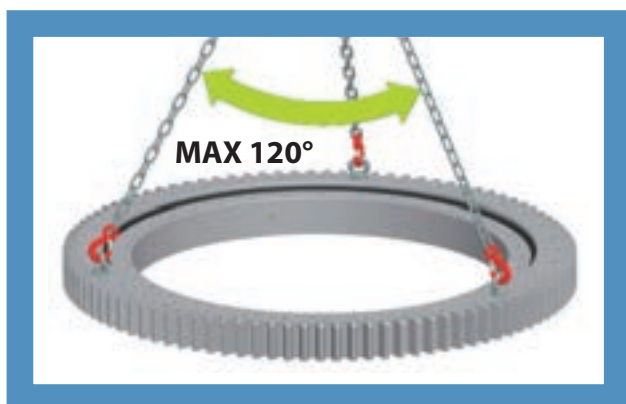
The gear lubrication may be planned in function of the working characteristics and the environment conditions in which the bearing has been installed. We suggest to design an automatic lubrication gear system, for example in proximity of the pinion, in order to redistribute the grease on the most used part of the bearing gear. In any case, a complete gear lubrication must be manually performed just before the machine start-up, using a clean brush or a spray system, and then removing exceeded grease.

PRODUTTORE PRODUCER	NOME DEL GRASSO (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	GR MU EP 2 -20° to +110 °C
	ARALUB MKA-Z-1 -25° to +180 °C
	ENERGREASE LC2 -30° to +140 °C
	LMX -20°C to +120°C
	CEPLATTYN KG 10 H -10°C to +140°C

PRODUTTORE PRODUCER	NOME DEL GRASSO (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	Multi purpose grease (Molly) -20°C to +130°C
	MOBILGEAR OGL 461 -20°C to +120°C
	MALLEUS OGH -10° to +200 °C
	GARDREXA GR-1 AL -20° to + 200 °C
	GRAFLOSCON C-SG 0 ultra -30° to +200 °C

Lubrificanti per la dentatura di ralla e pignone / Lubricant for pinion and bearing gear

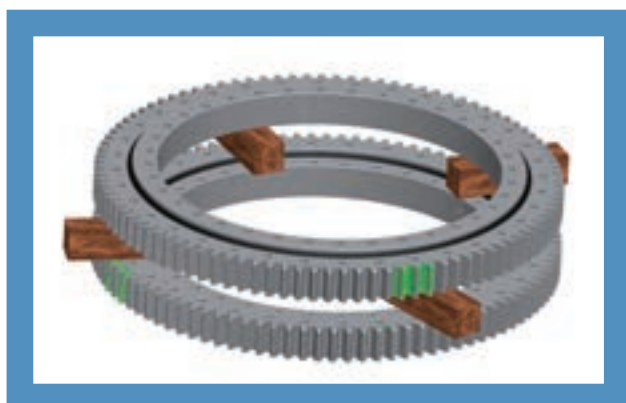
MOVIMENTAZIONE E STOCCAGGIO - *HANDLING & STORAGE*



MOVIMENTAZIONE / *HANDLING*

Per una movimentazione ottimale del cuscinetto utilizzare almeno 3 golfari imbullonati ai fori ralla e distribuiti in modo uniforme lungo la circonferenza. Non aprire l'angolo delle catene sopra i 120°.

For an optimal handling of the bearing, use at least 3 eyebolts fixed to the bearings holes, equally spaced along the circumference. Do not exceed the chain angle over 120°.



Nel caso si debbano impilare i cuscinetti, per evitare danni alle superfici di contatto interporre fra cuscinetti impilati dei distanziali in legno fra anelli combacianti.

If the bearings must be piled, interpose wooden spacers between matching rings, in order to avoid damages on bearing surfaces.



STOCCAGGIO / *STORAGE*

Tenere i cuscinetti stoccati orizzontalmente chiusi nella loro cassa di legno oppure sul loro pallett protetti da cellophane evitando il contatto diretto con il suolo.

Storage the bearings horizontally in their own wooden crate or else on their pallett protected with cellophane, avoiding direct contact with the ground.



Stoccare preferibilmente al chiuso e comunque al riparo da agenti atmosferici, in zone a temperatura costante e lontano da zone umide. Controllare lo stato dell'olio protettivo ogni 6-12 mesi in funzione del tipo di ambiente di stoccaggio.

Stock the bearings preferably in indoor dry areas at constant temperature, in any case repaired from weather agents and humidity. Check the protective oil coating every 6-12 months basing on stock conditions.