

MANUALE DI RIPARAZIONE  
*REPAIR MANUAL*

ASSALE ANTERIORE - *FRONT AXLE*

Mod. 20.49

Rif. CA149434

## Indice

## Index


<b>INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	<b>3</b>	<b>GENERAL INFORMATION</b> .....	<b>3</b>
Utilizzo del manuale .....	4	<i>Manual use</i> .....	4
Proprietà delle informazioni .....	5	<i>Information property</i> .....	5
Convenzioni e definizioni .....	6	<i>Agreements and definitions</i> .....	6
Indicazioni generali .....	8	<i>General description</i> .....	8
Indicazioni generali per le operazioni di riparazione .....	9	<i>Recommendations     for repair operations</i> .....	9
<b>INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA</b> ..	<b>11</b>	<b>SAFETY INSTRUCTIONS</b> .....	<b>11</b>
Indicazioni generali per la sicurezza .....	12	<i>General safety recommendations</i> .....	12
Simboli di sicurezza .....	13	<i>Safety symbols</i> .....	13
Precauzioni generali .....	14	<i>General precautions</i> .....	14
<b>CARATTERISTICHE GENERALI</b> .....	<b>16</b>	<b>GENERAL SPECIFICATIONS</b> .....	<b>16</b>
Uso previsto .....	17	<i>Intended use</i> .....	17
Identificazione del prodotto .....	17	<i>Product identification</i> .....	17
Descrizione generale .....	18	<i>General description</i> .....	18
Caratteristiche Tecniche .....	19	<i>Technical Features</i> .....	19
Cambio olio e verifiche .....	22	<i>Oil change and checks</i> .....	22
Grasso al montaggio .....	26	<i>Grease in assembly</i> .....	26
Adesivi e sigillanti .....	27	<i>Adhesive and sealant</i> .....	27
Copie di serraggio .....	29	<i>Tightening torques</i> .....	29
<b>OPERAZIONI DI SMONTAGGIO E MONTAGGIO</b> .....	<b>32</b>	<b>DISASSEMBLY AND ASSEMBLY OPERATIONS</b> .....	<b>32</b>
Gruppo flangia .....	33	<i>Flange group</i> .....	33
Gruppo supporti .....	37	<i>Trunnions group</i> .....	37
Gruppo sensore .....	44	<i>Sensor group</i> .....	44
Gruppo cilindro sterzo .....	53	<i>Steering cylinder group</i> .....	53
Gruppo riduttore epicicloidale .....	57	<i>Epicyclic reduction gear group</i> .....	57
Gruppo mozzo ruota .....	61	<i>Wheel hub group</i> .....	61
Gruppo trave .....	69	<i>Axle beam group</i> .....	69
Gruppo supporto differenziale .....	72	<i>Differential support group</i> .....	72
Gruppo differenziale .....	81	<i>Differential group</i> .....	81
Gruppo pignone .....	85	<i>Pinion group</i> .....	85
Convergenza/angolo di sterzata .....	92	<i>Toe-in/steering angle</i> .....	92
Prove dopo montaggio .....	96	<i>Testing after assembly</i> .....	96
<b>RICERCA GUASTI</b> .....	<b>97</b>	<b>TROUBLESHOOTING</b> .....	<b>97</b>
Controllo ed esame dei guasti .....	100	<i>Troubleshooting</i> .....	102
Diagnosi per problemi all'assale .....	104	<i>Axle problems and diagnosis</i> .....	105

---

ATTREZZATURE SPECIALI . . . . .	106	<i>SPECIAL TOOLS . . . . .</i>	<i>106</i>
Attrezzature speciali . . . . .	107	<i>Special tools . . . . .</i>	<i>107</i>
TEMPI DI RIPARAZIONE . . . . .	109	<i>SERVICE OPERATIONS TIME . . . . .</i>	<i>109</i>
Prontuario dei tempi di riparazione . . . . .	110	<i>Service operations time schedule . . . . .</i>	<i>110</i>



**A** INFORMAZIONI GENERALI



**A** *GENERAL INFORMATION*

## A.1 Utilizzo del manuale

### Destinatari

- Installatore.
- Utilizzatore.
- Manutentore.

### Manutenzione

PRENDERE VISIONE DI TUTTO IL MANUALE poiché il buon funzionamento ed il rendimento degli organi meccanici dipendono principalmente da una costante e corretta manutenzione e assicurano la durata e l'integrità del prodotto.

Nell'eventualità di guasti od anomalie il tempestivo intervento da parte di personale specializzato garantisce una durata più lunga del gruppo, evitando danni maggiori nel tempo.

### Riparazione

Le procedure per lo smontaggio/montaggio consentono di eseguire la revisione totale del prodotto e sono descritte in sequenza con l'ausilio di illustrazioni, per una guida completa e sicura all'esecuzione di ogni operazione.

Nella descrizione delle operazioni si presuppone che l'assale sia stato rimosso dal veicolo. Per la rimozione dell'assale dal veicolo consultare il manuale del costruttore del veicolo.

## A.1 Manual use

### End users

- *Installer*
- *User*
- *Maintenance operator*

### Maintenance

*CONSULT THIS MANUAL THOROUGHLY, as proper functioning and good efficiency of mechanical organs depends mostly on constant and correct routine maintenance ensuring product integrity and expected life duration.*

*In case of any damages or anomalies, quick intervention of trained operators can avoid future impairment and lengthen the working life.*

### Repair

*The disassembly/assembly procedures have been outlined for a total product overhauling. They have also been described in sequence through photographs with relevant explanation for specific interventions, thus obtaining a complete and safe guide for each and every phase of an operation.*

*Operation description presumes that the axle has already been removed from the vehicle. To remove the axle from the vehicle refer to manual provided from vehicle manufacturer.*

## A.2 Proprietà delle informazioni

Questo manuale contiene informazioni di proprietà riservata. Tutti i diritti sono riservati.

Questo manuale non può essere riprodotto o fotocopiato, tutto o in parte, senza il preventivo consenso scritto di CARRARO S.p.A. L'uso di questo materiale documentale è consentito solo al cliente a cui il manuale è stato fornito come corredo del prodotto, e solo per scopi di uso, manutenzione e riparazione.

CARRARO S.p.A. dichiara che le informazioni contenute in questo manuale sono congruenti con le specifiche tecniche e di sicurezza della macchina a cui il manuale si riferisce. Il fabbricante non si assume alcuna responsabilità per danni diretti o indiretti a persone, cose o animali, conseguenti all'uso di questo materiale documentale o della macchina in condizioni diverse da quelle previste.

## A.2 *Information property*

*This manual should be considered as CARRARO S.p.A. confidential information. All rights reserved.*

*No part of this manual may be reproduced, in any form or by any means, without prior written permission of CARRARO S.p.A. Only the customer, whom the manual, together with the product, has been issued to, is allowed to use this document, and only in order to use, maintain and repair the unit.*

*CARRARO S.p.A. declares that the subject of this manual consists with the technical and safety specifications of the machine that the manual is referred to. The manufacturer shall not be held liable for direct or indirect damages to persons, things or animals due to an improper use of this document or of the machine or to a different use of them, which does not comply with what is provided for in this manual.*

**Carraro Spa**  
Via Olmo, 37  
35011 Campodarsego (Pd) Italia  
Tel. +39 049 9219111  
Fax +39 049 9289111  
[www.carraro.com](http://www.carraro.com)

## A.3 Convenzioni e definizioni

### Convenzioni

Le illustrazioni nel manuale NON sono in scala quindi NON sono attendibili valutazioni delle dimensioni dei componenti basate sulle stesse.

Le illustrazioni hanno il compito di evidenziare le corrette procedure da condurre sulla macchina e sui suoi componenti, per questo potrebbero non rappresentare esattamente gli elementi di questa macchina ma componenti meccanici simili.

### Definizioni

**Lato sinistro:** parte sinistra del gruppo vista nel senso di marcia del veicolo.

**Lato destro:** parte destra del gruppo vista nel senso di marcia del veicolo.

### Convenzioni tipografiche

**Nota:** informazioni importanti, evidenziate al di fuori del testo a cui si riferiscono.

**Attenzione:** procedure la cui totale o parziale inosservanza può produrre danni alla macchina o alle apparecchiature ad essa collegate.

**Pericolo:** procedure la cui totale o parziale inosservanza può produrre lesioni o danni alla salute dell'operatore.

### Unità di misura

Nel manuale si utilizzano le unità di misura del sistema internazionale (SI). Per la conversione al sistema anglosassone riferirsi alla seguente tabella.

### Tabella di conversione

S.I.		GB/USA SYSTEM	
1	(mm)	0.03937	(in)
10	(mm)	0.3937	(in)
25.4	(mm)	1	(in)
6.4516	(cm <sup>2</sup> )	1	(sq. in)
1	(m <sup>2</sup> )	1550	(sq. in)
16.378	(cm <sup>2</sup> )	1	(cu. in)
0.473	(dm <sup>2</sup> )	1	(U.S. pint)
1	(l)	61.02	(cu. in)
1	(l)	0.2642	(U.S. gal)
1.772	(g)	1	(oz)
0.4536	(kg)	1	(lb)
0.00070308	(kg/mm <sup>2</sup> )	1	(lb/sq. in)
1	(bar)	14.51	(psi)
1	(kg.m)	7.246	(lb. ft)
1(daN)= 10 (N)= 1,02 (kg.f)		2.24	(lb. f)

## A.3 Agreements and definitions

### Agreements

*Illustrations like pictures, drawings and components of this manual are NOT in scale, because of limited space and editing limits, therefore they are NOT reliable to obtain values about size or weight.*

*Illustrations are supposed to point out the correct methods to working on the machine and its components, therefore they could not display exactly the same elements.*

### Definitions

**Left side:** *it is the left side of the unit considering the vehicle running conditions.*

**Right side:** *it is the right side of the unit considering the vehicle running conditions.*

### Typographic agreements

**Note:** *The notes, pointed out externally to the text they refer, include important information.*

**Warning:** *Warning indications point out the procedures, whose partial or complete non-observance can damage the machine or the connected equipment.*



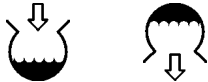





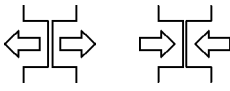



**Danger:** *Danger indications point out the procedures, whose partial or complete non-observance can injure the operator.*

### Measurements

*This manual indicates all measurements in International System (SI). Use the following conversion table to convert Imperial Measure.*

### Conversion table

**Simbologia****Symbology**

DESCRIZIONE	SIMBOLI/SYMBOLS	DESCRIPTION
ATTENZIONE/PERICOLO		WARNING/DANGER
RIMOZIONE/INSTALLAZIONE anelli-guarnizioni-filtri		REMOVE/INSTALL seals-gaskets-filters
RIEMPIMENTO o RABBOCCO OLIO/ SCARICO OLIO		OIL FILLING OR OIL LEVEL/OIL DRAIN
LUBRIFICAZIONE/INGRASSAGGIO		LUBRICATION/GREASING
REGOLAZIONE/MISURAZIONE coppie di serraggio-precarichi-giochi		ADJUSTMENTS/MEASUREMENTS tightening torques-preloads-backlash
ATTREZZATURE SPECIALI		SPECIAL TOOLS
APPLICAZIONE SIGILLANTI/COLLANTI		SEALING/LOCKING FLUIDS APPLICATION
TRACCIATURA		MARKING
SMONTAGGIO/MONTAGGIO DI PARTICOLARI INGOMBRI O SOTTOGRUPPI		DISASSEMBLY/ASSEMBLY OF BULKY PARTS OR SUBASSEMBLIES
ATTENZIONE: rispettare il verso di montaggio		WARNING: respect assembly orientation
PULIRE ACCURATAMENTE		CLEANING CAREFULLY
IMMETTERE FLUIDO IN PRESSIONE		APPLY PRESSURIZED FLUID

## A.4 Indicazioni generali

La macchina deve essere controllata e/o riparata solo da personale tecnico specializzato che sia a conoscenza delle sue particolari caratteristiche e delle relative norme di sicurezza (prevenzione infortuni).

Prima di svolgere qualsiasi operazione, pulire accuratamente il gruppo rimuovendo eventuali incrostazioni ed accumuli di terriccio e/o grasso.

Tutti gli organi meccanici smontati devono essere accuratamente puliti con prodotti adeguati, per evitare possibili danni. Verificarne l'integrità, sostituendoli in caso di danni, usura, incrinature, grippaggi o difetti che potrebbero comprometterne il buon funzionamento.

In particolar modo si deve verificare l'integrità delle parti in movimento (cuscinetti, ingranaggi, alberi) e delle parti di tenuta (anelli OR, anelli di tenuta), soggette a maggiori sollecitazioni, usura, invecchiamento.

Si raccomanda di sostituire ad ogni revisione o riparazione gli organi di tenuta.

Si ricordi che l'eventuale sostituzione di un componente della coppia conica comporta la sostituzione anche dell'altro.

Utilizzare solo le parti di ricambio e la viteria indicate, inoltre usare utensili metrici per la viteria metrica e inglesi per la viteria inglese.

Come indicato, alcune operazioni sono distruttive per gli elementi rimossi. Leggere attentamente le descrizioni delle varie fasi dell'intervento ed operare con attenzione per non compromettere la funzionalità di altri elementi.

## A.4 General description

*The machine should be checked and/or repaired only by qualified technicians, acquainted with its peculiar features and well aware of all safety instructions.*

*Before performing any operation it is advisable to carry out unit cleaning accurately by removing oil/ grease encrustations and accumulation.*

*All disassembled mechanical parts must be cleaned accurately with suitable products to avoid possible damage. Parts should be replaced if damaged, worn out, cracked, seized, etc. as they could affect proper working.*

*Rotating parts (bearings, gears, shafts) and that of hardware/fasteners (O-Ring, oil seals) should be examined carefully, as they are subject to major stress, wearing and ageing.*

*We highly advise to replace tightening parts during every teardown or repair.*

*In case of replacement of one part of the bevel gear set this operation requires the replacement of the other part too.*

*Use appropriate spare parts, nuts and bolts to avoid any other problems. Moreover, use metric tools for metric nuts and bolts and Imperial tools for the others.*

*Some operations are destructive for removed components.*

*Carefully reading and through understanding of these instructions will avoid damage to other components.*

## A.5 Indicazioni generali per le operazioni di riparazione

Prima di iniziare le operazioni di smontaggio e montaggio leggere attentamente le seguenti avvertenze.

### Anelli di tenuta per alberi

Per il montaggio degli anelli di tenuta attenersi alle seguenti raccomandazioni:

- Pulire accuratamente l'albero ed assicurarsi che non sia danneggiato, rigato od ovalizzato nelle zone di contatto con gli anelli.
- Montare gli anelli in modo che il labbro sia rivolto verso il lato olio.
- Lubrificare il labbro degli anelli (usare preferibilmente olio) e riempire per 3/4 di grasso la camera degli anelli stessi.
- Montare gli anelli usando un appropriato calettatore. Non usare il martello direttamente sugli anelli.
- Non danneggiare gli anelli durante il montaggio dell'albero.

### Anelli OR

Lubrificarli adeguatamente prima di inserirli nella propria sede evitando "arrotolamenti" durante il montaggio dell'albero.

### Spessori di registro

Per le registrazioni utilizzare gli appropriati spessori di registro, misurandoli singolarmente.

La misurazione del pacco completo o la stampigliatura riportata sugli spessori stessi può risultare non sempre affidabile: verificare.

### Cuscinetti

Per un corretto montaggio è consigliabile riscaldarli in forno ad una temperatura di 80°C - 90°C prima di montarli sui rispettivi alberi o raffreddarli prima di inserirli nelle relative sedi con piantaggio esterno.

Usare sempre gli estrattori idonei per rimuovere i cuscinetti.

Prima di rimontarli, pulirli, ispezionarli e lubrificarli.

### Spine elastiche

Al montaggio delle spine elastiche ad intaglio assicurarsi che l'intaglio delle stesse sia orientato nel senso dello sforzo sollecitante la spina. Le spine elastiche a spirale invece non necessitano di alcun orientamento.

### Sigillante

Usare sigillanti secondo le specifiche. Assicurarsi che le parti da sigillare siano pulite, asciutte e completamente prive di grasso.

## A.5 Recommendations for repair operations

*Before starting any disassembly and assembly operations, read carefully the following recommendations.*

### Shafts seals

*Respect the following recommendations during shaft seal assembly:*

- *Clean shaft very carefully and ensure that the part in contact with the shaft seal is not damaged, cut or out of roundness.*
- *Assemble the seals so that the lip is fitted towards the oil side.*
- *Lubricate seal lips (use oil) and fill 3/4 of seal cavity with grease.*
- *Use appropriate drivers. Do not use a hammer directly on the seals.*
- *Do not damage the seals while assembling the shaft.*

### O-rings

*Lubricate adequately before inserting them at the right place and avoid o-ring rolling while inserting the shaft.*

### Adjusting shims

*Use appropriate adjusting shims and measure each one separately.*

*Complete group measurement or stampings on the shims are not always reliable: check.*

### Bearings

*Its advisable to heat up bearings to 80°C - 90°C before assembling them onto their respective shafts or to cool them (dry ice) before inserting them into corresponding bore.*

*Always use suitable extractors to remove the bearings. Before reassembling the bearings, clean, check and lubricate them.*

### Split pins

*Before assembling elastic pins, make sure that the notch is oriented towards the stressing force.*

*Spiral elastic pins do not need orientation.*

### Sealing

*Use sealing as advised by specifications. Ensure that parts to be sealed are clean, dry and completely grease free.*

**Scarico dell'olio**

Prima di intervenire sul prodotto è necessario scaricare l'olio dal gruppo.

**Attenzione:** smaltire gli oli esausti nel rispetto delle vigenti norme.

**Pulizia**

Lavare accuratamente tutte le parti in movimento relativo (ingranaggi, cuscinetti, ecc.) utilizzando gasolio o cherosene.

E' da evitare l'uso di benzina e soluzioni acquose alcaline. Evitare lavaggi con vapore o acqua calda perché sarebbe difficile eliminare completamente l'umidità superficiale.

Asciugare accuratamente tutti i particolari mediante un getto d'aria o stracci per evitare di rigare le superfici con residui abrasivi.

Tutte le superfici devono essere ricoperte da un leggero strato di lubrificante per proteggerle da eventuali ossidazioni.

**Controlli**

Verificare accuratamente tutti i cuscinetti, gli anelli esterni eventualmente ancora piantati nelle proprie sedi e i perni su cui rotolano i rullini. Sostituire quei particolari che presentano tracce di usura o di danneggiamento.

Controllare che tutti gli ingranaggi non presentino avarie od usure eccessive delle dentature: gli smussi dei denti non devono essere deteriorati.

Controllare che tutti i tratti scanalati siano privi di usure eccessive o di altri danneggiamenti.

Sostituire i particolari avariati con ricambi originali.

Dopo ogni smontaggio è buona norma sostituire le guarnizioni di tenuta sugli alberi rotanti.

**Estremità di flange ed attrezzi**

Prestare la massima attenzione quando si martellano le estremità di attrezzi o di flange per evitare di compromettere la funzionalità e l'integrità sia degli attrezzi che dei componenti su cui si opera.

**Impiego di lubrificante**

Per ottenere una corretta lubrificazione ed una esatta temperatura di funzionamento negli assali CARRARO, è importante usare i lubrificanti raccomandati (vedi C.4), mantenendone il livello costante secondo quanto indicato nel presente manuale.

**Oil drain**

*Before disassembly, oil should be drained out.*

**Warning:** *disposal of used oil must be done according to laws.*

**Cleaning**

*Wash all moving parts (gears, bearings, etc.) accurately with diesel fuel or kerosene.*

*Avoid gasoline and watery alkaline solutions. Do not wash with steam or hot water, as it will be very difficult to eliminate surface humidity.*

*Dry all parts with a rag or air jet to avoid scratching from abrasive residuals.*

*All surfaces should be covered with lubricant so as to protect it from future oxidation.*

**Checks**

*Examine accurately all bearings, external rings which may be still stuck in their position and pivot pins on which rolls rotate. Replace those which are worn out or damaged.*

*Gears should not be spoiled and teething should not be excessively worn out. Teeth smoothing should not be deteriorated.*

*Check all grooves: assure that they are not worn out or damaged.*

*Replace spoiled parts with original spare parts.*

*Replace seals on rotating shafts, before reassembly.*

**Ends of flanges and tools**

*Be careful when hammering tool or flange ends, in order to avoid jeopardizing functionality and integrity of either the tools or the components on which you are operating.*

**Lubricant use**

*In order to lubricate the CARRARO axles correctly and to reach the exact operation temperature, it is important to use the recommended lubricants (see C.4), keeping their level constant as indicated in this manual.*

**B**

INFORMAZIONI SULLA  
SICUREZZA

**B**

*SAFETY INSTRUCTIONS*

## B.1 Indicazioni generali per la sicurezza

### IMPORTANTE:

Prima di iniziare qualsiasi tipo di operazione leggere attentamente questo capitolo.



### Precauzioni per la sicurezza:

Il corretto uso e la corretta riparazione dei prodotti Carraro e dei loro componenti sono molto importanti per la sicurezza e l'affidabilità.

Le procedure raccomandate e descritte in questo manuale sono testate, quindi sono effettivi metodi operativi. Seguire strettamente ogni procedura facendo uso sia del testo che delle illustrazioni.

Alcune di queste procedure mostrano l'uso di appositi strumenti progettati perché le operazioni vengano condotte in modo chiaro e corretto.

Alcuni strumenti specifici devono essere usati dove necessario per eseguire determinate operazioni.

E' impossibile trattare ogni metodo di lavoro o tutte le possibili metodologie per svolgerlo e le rischiose conseguenze di ognuna, perciò chi usa procedure o strumenti non consigliati deve sapere che la sicurezza dell'operatore e del veicolo saranno messi a repentaglio.

### Pericolo

Gli occhiali di sicurezza devono essere indossati sempre durante l'esecuzione di tutte le operazioni di montaggio o smontaggio.



## B.1 General safety recommendations

### IMPORTANT:

Before proceeding with any operations please read this chapter very carefully.



### Safety precautions:

Correct use and repair of Carraro products and of their components is very important for safety and reliability. Recommendations and all described procedures given in this manual have been experimented and hence are effective operational methods. Please follow every procedure. Use the text as well as the illustrations.

Certain procedures show use of special tools, designed so that the operations can be carried out in a clear and correct manner.

Special tools must be used when a particular operation is being carried out.

It is impossible to advise every working method or know all possible methodologies for carrying it out or to predict risky consequences of each operation. Hence, performing procedures or using instruments which have not been advised could be dangerous for the operator/mechanic as well as the vehicle.

### Danger

Safety goggles must be worn while carrying out every assembling or disassembling operations.



## B.2 Simboli di sicurezza

### Identificazione delle informazioni sulla sicurezza



Questo è il simbolo di allarme per la sicurezza; quando lo trovate sulla macchina o sul manuale, siete avvisati del pericolo potenziale di incidenti o danni alla persona. Seguite i suggerimenti e le raccomandazioni per operare in sicurezza.

### Significato delle scritte di avvertimento



Una scritta di avvertimento (PERICOLO, AVVISO o ATTENZIONE), viene usata sulla macchina insieme al simbolo di allarme per la sicurezza.

I segnali PERICOLO o AVVISO sono utilizzati vicino ad aree pericolose. PERICOLO identifica la situazione più pericolosa.

Precauzioni generali sono invece segnalate da ATTENZIONE.

### Seguire le istruzioni di sicurezza !

Leggere con cura tutti i messaggi sulla sicurezza di questo manuale.



Modifiche non autorizzate possono compromettere il funzionamento, la sicurezza d'impiego e la durata.

Se non comprendete le istruzioni del manuale, contattate il rappresentante a voi più vicino.

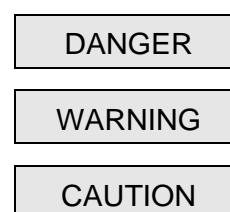
## B.2 Safety symbols

### Recognize safety information



*This is the safety alarm symbol; whenever you find it in the manual or see it on the machine, you are being warned about potential danger of accidents or harm to personnel. Follow the do's and don't's to operate in total safety.*

### Understanding written warnings



*Written warning (DANGER, WARNING or CAUTION) is used along with an alarm symbol on the machine.*

*DANGER or WARNING signs are used near danger zones, while CAUTION sign indicates general precaution.*

### Follow safety instructions !

*Read all suggestions given in this instruction manual very carefully.*



*Unauthorized changes could endanger the functioning, work safety and work span.*

*If you do not understand this instruction manual, contact the nearest sales representative.*

### B.3 Precauzioni generali

In ogni movimento dovranno essere osservate le norme sulla prevenzione infortuni, tutte le regole generali di sicurezza e di medicina del lavoro.

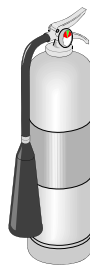
Prima di procedere nelle operazioni di manutenzione o sistemazione di eventuali problemi, assicurarsi del buon stato e del buon funzionamento delle attrezzature quali banchi di sostegno, cavalletti, martelli, leve, estrattori e chiavi apposite facilitando le operazioni da svolgere in modo ottimale riducendo i rischi sia per gli organi ed i componenti del prodotto che della incolumità dell'operatore.

Tutte le modifiche arbitrarie apportate al prodotto sollevano la CARRARO SpA da ogni responsabilità per qualsiasi danno o incidente.

Il prodotto, se utilizzato in un impiego diverso da quello previsto, è da considerarsi soggetto a "uso non previsto". CARRARO SpA declina ogni responsabilità per danni o incidenti risultanti da un uso diverso da quello previsto; tali conseguenze saranno a carico esclusivo del cliente.

#### Norme per la manutenzione in sicurezza

- 1 Operare in ambiente pulito e asciutto.
- 2 Non lubrificare, manipolare o registrare il gruppo in moto.
- 3 Tenere lontani mani, piedi, indumenti da parti in movimento.
- 4 Essere sempre pronti per i principi di incendio. Tenere a portata di mano estintore e cassetta di pronto soccorso.
- 5 Tenere in evidenza il n° telefonico di medico, ambulanza, ospedale e vigili del fuoco presso il proprio telefono.



- 6 Usare indumenti e protezioni adatte allo scopo come: tuta, guanti protettivi e cuffie.
- 7 Usare protezioni auricolari appropriate a salvaguardare l'udito, come tappi o cuffie per le orecchie contro rumori molesti o fastidiosi.

### B.3 General precautions

Observe safety instructions, accident prevention rules and all general safety regulations in each and every step at work.

Before going ahead with maintenance or repair work ensure that all the tools, the supporting bench, stands, levers, extractors and spanners are in good condition so that the work can be carried out easily.

Risks to various parts and components will also be reduced in this way and working condition for the operator will also be safer.

CARRARO SpA declines any responsibility in case of an accident or damage resulting due to changes made arbitrarily on product.

The product is used for any other purpose different from the one foreseen, than CARRARO SpA declines any responsibility.

In this case all consequences will be at the customer's expense.

#### Safety maintenance rules

- 1 Operate in a clean and dry environment.
- 2 Do not lubricate, handle or adjust the group under-way.
- 3 Keep your hands, feet and clothing away from moving parts.
- 4 Always be prepared for fires. Keep the extinguisher and the first aid kit within reach.
- 5 Keep the phone numbers of a doctor, an ambulance, a hospital and the fire department within reach near the telephone set.

- 6 Wear suitable clothing and protection such as overalls, safety gloves and ear safety devices.
- 7 Use suitable ear protection, like ear plugs, to keep out noise and prevent injury to the ears.

Una prolungata esposizione al rumore può danneggiare l'udito.



- 8 Le attrezzature richiedono la piena attenzione dell'operatore. Non usare cuffie per ascoltare musica mentre si interviene sul prodotto o gruppo.

#### Eliminazione dei rischi residui

- Rischio di schiacciamento e cesoiamento dovuto alla presenza di elementi in movimento.

##### Attenzione

Eseguire tutte le operazioni di manutenzione a macchina ferma.

- Rischio dovuto all'inalazione di gas nocivi che si possono sviluppare scaldando le vernici durante eventuali saldature.

##### Attenzione

Utilizzare postazioni di lavoro dotate di sistemi di evacuazione di polveri e fumi.

Lasciate disperdere i fumi per almeno 15 minuti prima di saldare o riscaldare, o riprendere a lavorare sul gruppo.

- Rischio di incendio dovuto ai solventi utilizzati e all'olio presente.

##### Attenzione

Tenere lontano dalla zona di lavoro ogni fonte di calore.

Quando si usano solventi o svernicianti, rimuoverli con acqua e sapone prima di saldare.

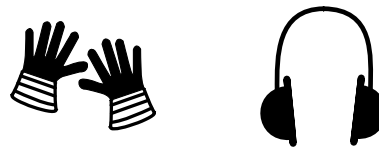
Rimuovere i contenitori di solvente, sverniciante o altri prodotti infiammabili dall'area di lavoro.

- Rischio dovuto alla caduta, allo sganciamento o alla violenta espulsione di oggetti od olio.

##### Attenzione

Questi rischi residui e le procedure per eliminarli completamente, sono evidenziati dettagliatamente nelle procedure di montaggio e smontaggio. Seguire attentamente, durante la manutenzione, tutte le procedure di sicurezza indicate nel manuale.

*A prolonged exposure to noise can damage your hearing.*



- 8 *The operator must be very careful with the equipment. Do not use headphones to listen music while you are working on the product or on the group.*

#### Residual risk elimination

- *Risk of squashing and shearing due to the presence of moving parts.*

##### **Warning**

*Carry out all maintenance operations when the machine is stationary.*

- *Risk due to inhalation of poison gases that can be produced by heating the varnishes during any welding.*

##### **Warning**

*Use work stations equipped with dust and fume discharging systems.*

*Let the fumes disperse for at least 15 minutes, before welding or reheating, or working on the group again.*

- *Risk of fire due to the solvents used and to the oil in the machine.*

##### **Warning**

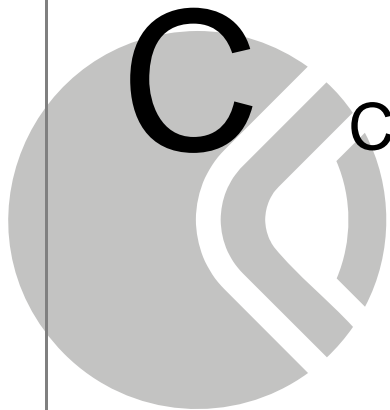
*Keep away any heat sources from the working area. When solvents or paint removers are used, they should be removed with soap and water, before welding.*

*Remove any containers of solvent, paint remover or any other inflammable products from the working area.*

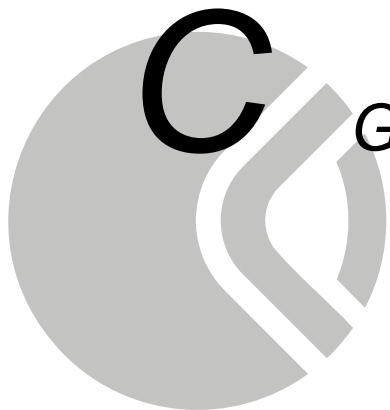
- *Risk due to fall, drop or violent ejection of objects or oil.*

##### **Warning**

*These residual risks and the suitable relative procedures to eliminate them completely are pointed out, in detail, in the assembly and disassembly procedures. During maintenance, follow carefully all the safety procedures indicated in the manual.*



# CARATTERISTICHE GENERALI



# *GENERAL SPECIFICATIONS*

### C.1 Uso previsto

Questo assale è stato progettato e costruito per essere installato in veicoli di tipo industriale con la funzione di trasmettere la potenza dal motore alle ruote, consentendo anche:

- l'aumento della forza di trazione del veicolo;
- la compensazione della velocità delle ruote interne con quelle esterne durante la sterzata del veicolo.

Non installare mai questo assale su macchine diverse da quelle per cui è stato progettato e costruito.

L'assale, se utilizzato in un impiego diverso da quello previsto, è da considerarsi soggetto ad "uso non previsto".

CARRARO SpA declina ogni responsabilità per danni o incidenti risultanti da un uso diverso da quello previsto; tali conseguenze saranno a carico esclusivo del cliente. Costituisce inoltre un elemento essenziale, nell'ambito dell'uso previsto, l'osservanza scrupolosa delle modalità di funzionamento e delle regolari manutenzioni e riparazioni specificate da CARRARO SpA.

### C.1 Intended use

*This axle has been designed and manufactured to be mounted on industrial machines to transmit the power from the engine to the wheels and to allow:*

- *increasing of tractive force of the vehicle*
- *adjusting of inner wheels' speed with outer wheels' speed during steering of the vehicle.*

*Never mount this axle on machines different from the ones for which it has been designed and manufactured*

*If the axle is used for any other purpose than the one foreseen, CARRARO SpA declines any responsibility regarding damages or accidents caused by it. All consequences will be at the expense of the client.*

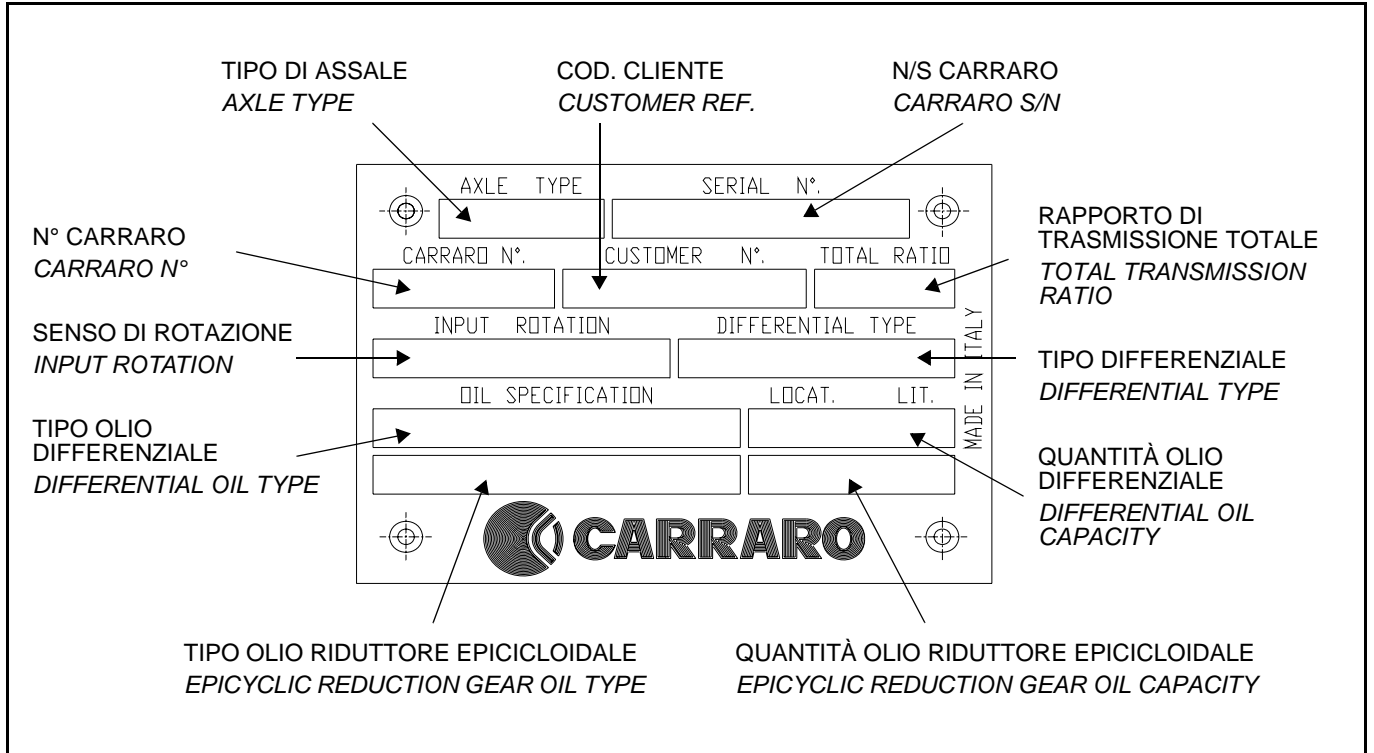
*However, when used as foreseen, operational formalities as well as regular maintenance repair specifications given by CARRARO SpA are to be observed strictly.*

### C.2 Identificazione del prodotto

### C.2 Product identification

Targhetta di identificazione dell'assale

Axle serial plate



### C.3 Descrizione generale

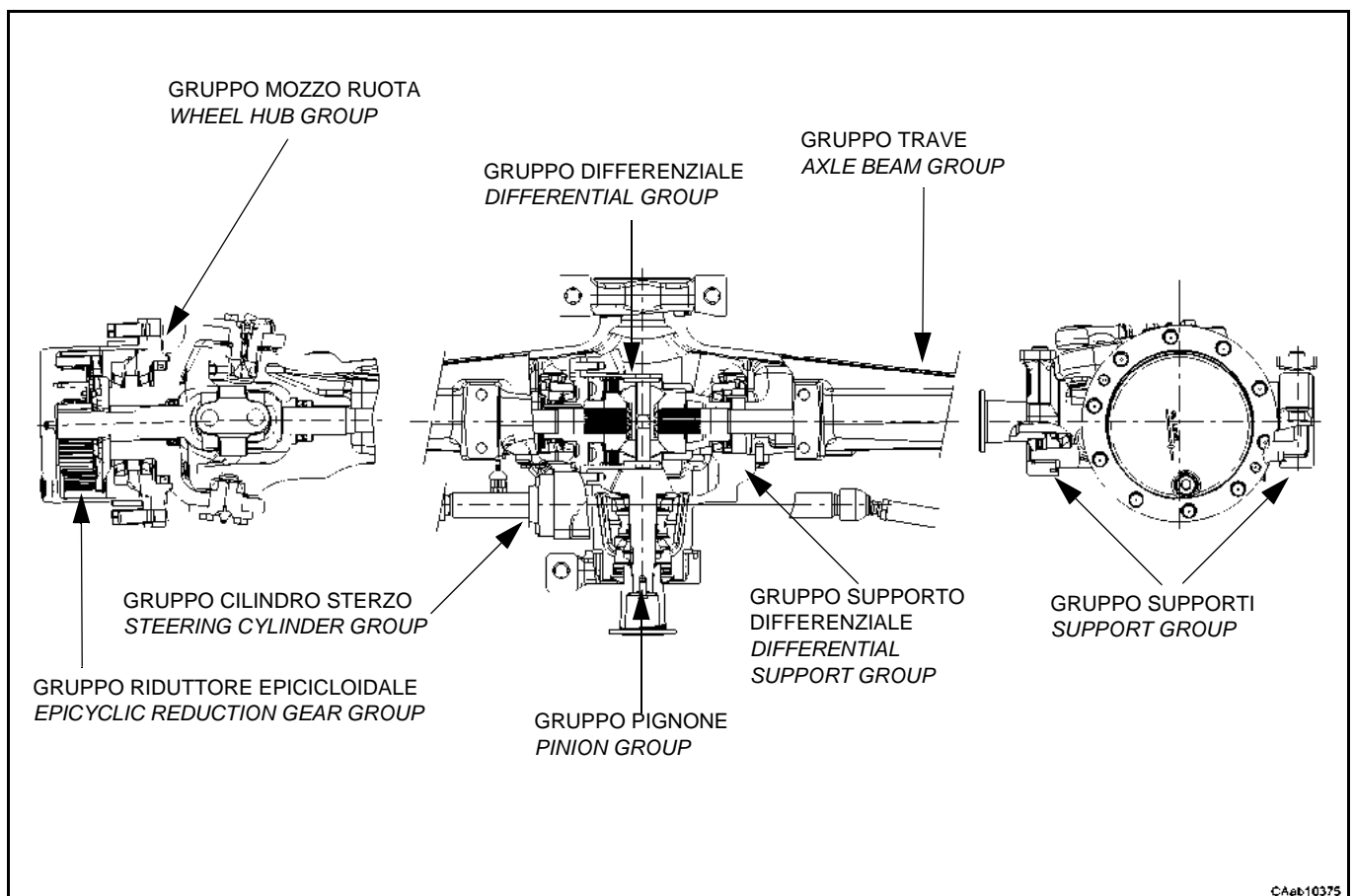
L'assale descritto in questo manuale è costituito dai seguenti gruppi:

- **SUPPORTI:** elementi di fissaggio dell'assale al veicolo
- **MOZZO RUOTA:** elementi di supporto della ruota
- **TRAVE:** struttura di supporto principale dell'assale
- **SUPPORTO DIFFERENZIALE:** struttura di supporto del differenziale e di registrazione della coppia conica
- **DIFFERENZIALE:** scatola differenziale e corona della coppia conica
- **PIGNONE:** pignone con gli elementi di registrazione e supporto
- **CILINDRO STERZO:** componenti del cilindro di sterzo con gli elementi di regolazione
- **RIDUTTORE EPICICLOIDALE:** treno portasatelliti con elementi di riduzione

### C.3 General description

The axle described in this manual consists mainly of following groups:

- **SUPPORTS:** trunnion parts to secure axle to the vehicle
- **WHEEL HUB:** wheel support parts containing the epicyclic reduction gears
- **AXLE BEAM:** load-bearing shell structure of the axle
- **DIFFERENTIAL SUPPORT:** differential housing with ring bevel gear adjusting system
- **DIFFERENTIAL:** differential parts with ring bevel gear
- **PINION:** pinion with adjusting and support parts
- **STEERING CYLINDER:** steering cylinder parts with adjusting system components
- **EPICYCLIC REDUCTION GEAR:** planetary carrier with reduction/transmission parts



## C.4 Caratteristiche Tecniche

## C.4 Technical Features

MACCHINA	<b>Assale Anteriore - Front Axle</b>	MACHINE
CODICE	<b>CA149434</b>	CODE
MODELLO	<b>20.49</b>	MODEL
TIPO DIFFERENZIALE	<b>Bloccaggio meccanico 100% attuazione idraulica 100% Mechanical lock, hydraulically controlled</b>	DIFFERENTIAL TYPE

DESCRIZIONE	VALORI VALUES	DESCRIPTION
Riduzione coppia conica	2.75 / 1	Bevel gear ratio
Riduzione riduttore epicicloidale	6.4 / 1	Epicyclic reduction gear ratio
Riduzione totale	17.60 / 1	Total ratio
Peso a secco	T.B.A.	Dry weight
Rotazione in entrata		Input rotation
SENSO ORARIO	●	CLOCK WISE (C.W.)
SENSO ANTIORARIO	○	COUNTER CLOCK WISE (C.C.W.)
Angolo di sterzata	$52^{\circ} \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	Steering angle
Convergenza	$A \begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}$	Toe-in
Gioco di accoppiamento coppia conica	0.20÷0.28 mm	Bevel gear set backlash
Prearico cuscinetti pignone conico (misurato su D= 39.7 mm senza anelli tenuta)	P= 8÷12 daN	Pinion bearings preloading (measured on D=39.7 mm without seals)
Prearico totale cuscinetti corona-pignone (misurato su D= 39.7 mm senza anelli tenuta)	T= (P+7.3)÷(P+8.8) daN	Total pinion-ring gear bearing preloading (measured on D=39.7 mm without seals)
Quantità olio differenziale	6.5 litri/litres	Differential oil capacity
Quantità olio riduttore epicicloidale per lato	1.9 litri/litres	Epicyclic reduction gear oil capacity each side
Specifica olio: USARE I TIPI DI OLIO INDICATI OPPORTUNAMENTE ADDITIVATI. Nota: NON USARE OLIO DI SINTESI O VEGETALE SENZA IL CONSENSO DEL COSTRUTTORE DELL'ASSALE	API GL4	Oil specification: USE RECOMMENDED OIL ENRICHED IN ADDITIVES. Note: DO NOT USE SYNTHETIC OR VEGETABLE OIL WITHOUT CONSENT OF THE AXLE MANUFACTURER
Flangia ingresso differenziale	DIN120	Pinion-driveshaft interface
Alimentazione innesto differenziale	20 bar	Differential locking engagement feed

**Specifiche dischi differenziale**

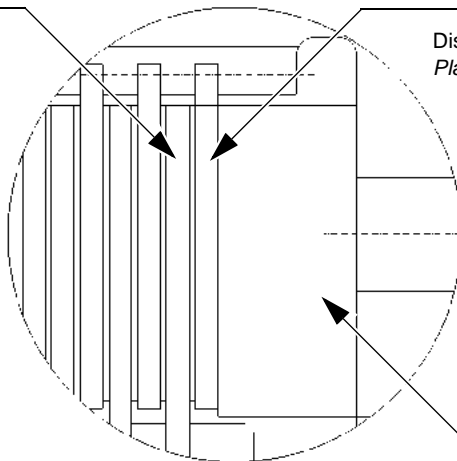
**Differential disks specifications**

Spessore disco attrito nuovo=  $2.3 \pm 0.05$  mm  
 Spessore minimo disco usurato= 2.0 mm  
 New friction plate thickness=  $2.3 \pm 0.06$  mm  
 Worn plate minimum thickness= 2.0 mm

Spessore controdisco nuovo=  $1.5 \pm 0.04$  mm  
 Spessore minimo controdisco usurato= 1.4 mm  
 New separator plate thickness=  $1.5 \pm 0.04$  mm  
 Worn separator plate minimum thickness= 1.4 mm

Disco rif. CA145121 - q.tà 6  
 Plate ref. CA145121 - q.ty 6

Disco rif. CA145122 - q.tà 7  
 Plate ref. CA145122 - q.ty 7



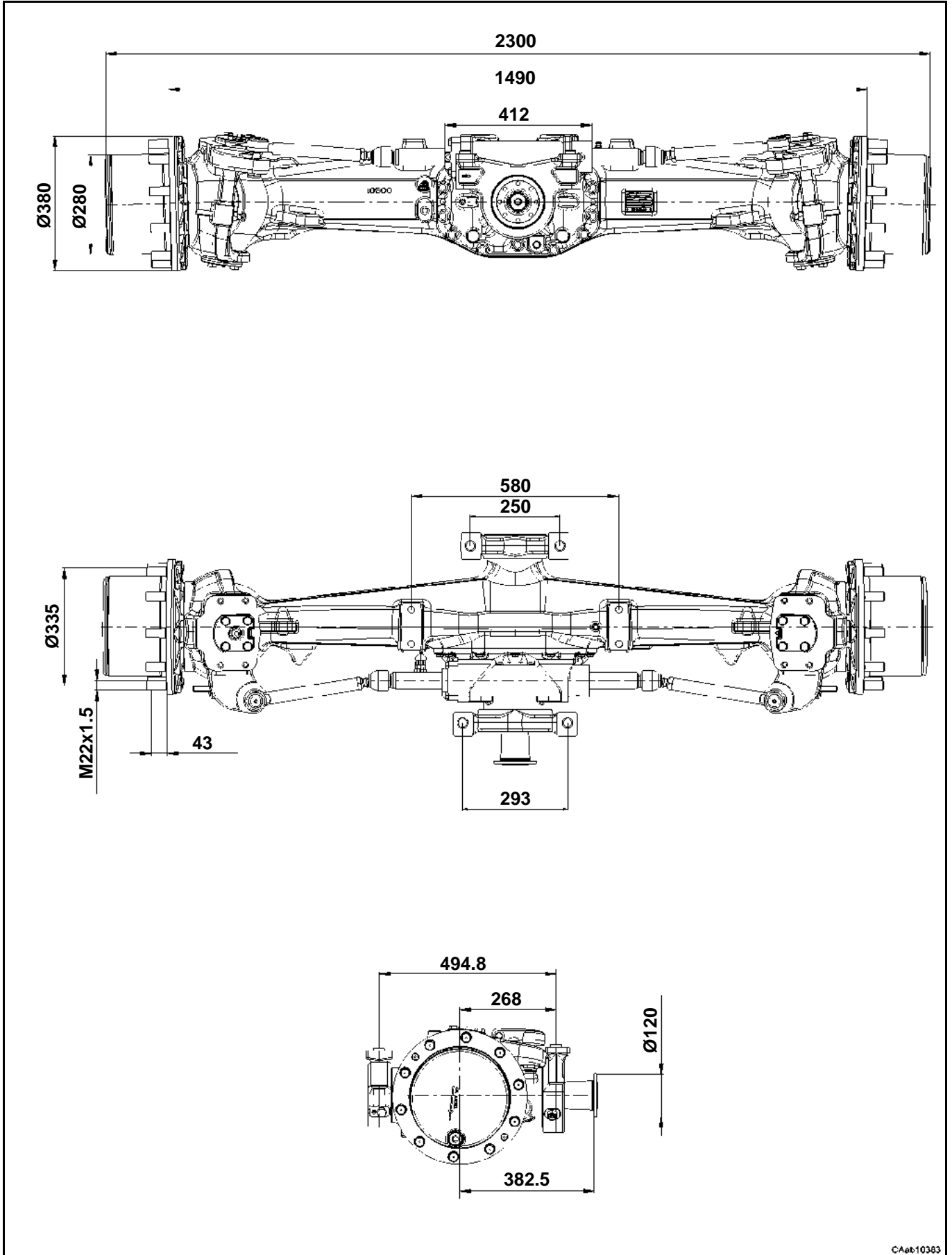
Disco rif. CA145565 - q.tà 1  
 Plate ref. CA145565 - q.ty 1

Spessore disco attrito nuovo= 8.4÷8.5 mm  
 New friction plate thickness= 8.4÷8.5 mm

CAet06177

Dimensioni d'ingombro (mm)

Overall dimensions (mm)



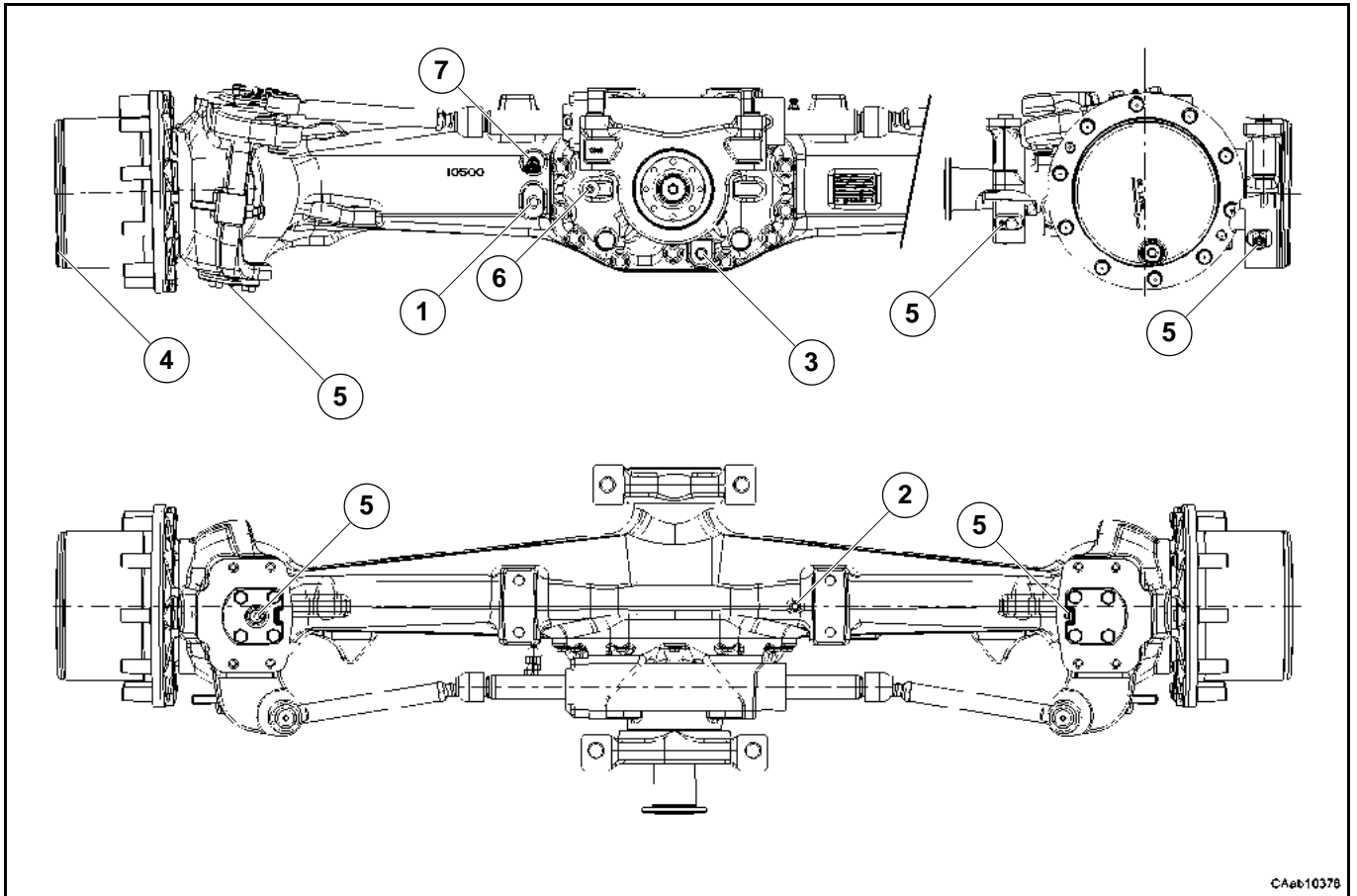
CAet.10383

## C.5 Cambio olio e verifiche

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

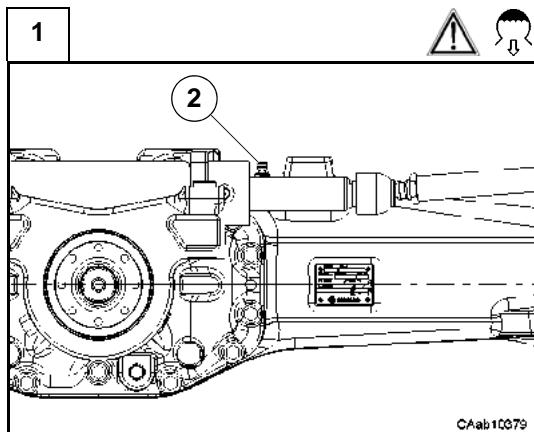
## C.5 Oil change and checks

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



CAeb10378

DESCRIZIONE	POSIZIONE / POSITION	DESCRIPTION
Tappo carico e livello olio	1	Oil filling and level plug
Sfiato olio	2	Oil breather
Tappo scarico olio	3	Oil drain plug
Tappo carico, livello e scarico olio riduttore epicicloidale	4	Filling, level and drain plug of epicyclic reduction gear oil
Punti di ingrassaggio	5	Greasing points
Alimentazione innesto differenziale	6	Differential locking engagement feed
Uscita cavisensore sterzo	7	Exit steering sensor cable



**Attenzione:** eseguire tutte le operazioni di scarico, carico e verifica livello olio con l'assale orizzontale.

**Pericolo:** rischio di violenta espulsione di getti d'olio, seguire tutte le procedure di sicurezza indicate in questo manuale e dal costruttore del veicolo.

**Vedi:** cap.B - INFORMAZIONI SULLA SICUREZZA

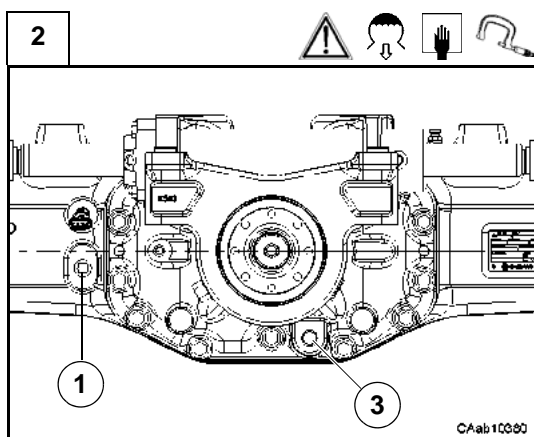
Prima di scaricare l'olio dal corpo dell'assale, agire sull'apposito sfiato (2) per eliminare l'eventuale pressione interna.

**Warning:** to drain and fill the oil and to check the oil level the axle must be horizontal.

**Danger:** risk of violent oil ejection, follow carefully all the safety procedures indicated in this manual and in the vehicle manual.

**See:** cap.B - SAFETY INSTRUCTIONS

Before draining the oil from axle housing, use the breather (2) to release possible internal pressure.



Per scaricare l'olio dal corpo centrale svitare prima il tappo di livello (1) e poi il tappo di scarico (3).

**Pericolo:** rischio di violenta espulsione di getti d'olio.

**Vedi:** punto precedente

Scaricare completamente l'olio.

Pulire il tappo (3) e richiuderlo alla coppia prevista (vedi C.8).

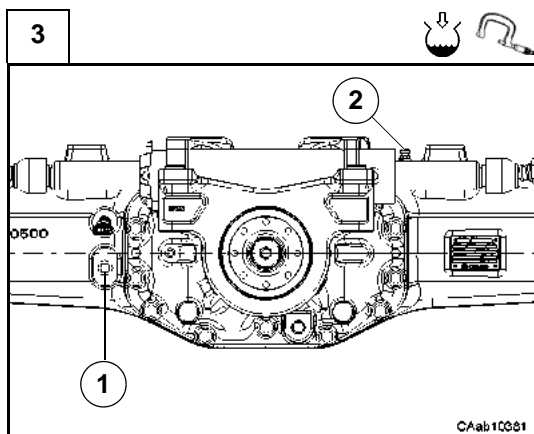
To drain the oil remove the level plug (1) and the drain plug (3).

**Danger:** risk of violent oil ejection.

**See:** previous step

Drain all oil.

Clean the plug (3) and tighten it to the prescribed torque (see C.8).



Agire sempre sull'apposito sfiato (2) per eliminare l'eventuale pressione interna.

Svitare il tappo di carico olio (1) e riempire con l'olio prescritto a filo del foro di livello.

Attendere che l'olio fluisca nell'assale quindi verificare il livello e rabboccare se necessario.

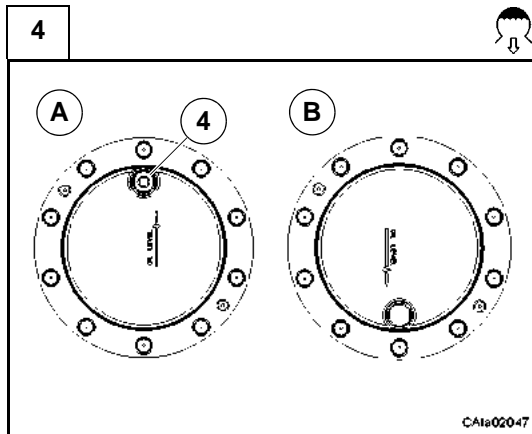
Riavvitare il tappo (1) alla coppia prevista (vedi C.8).

Always use the breather (2) to release possible internal pressure.

Unscrew the oil fill plug (1) and fill to the bottom of the level plug hole with the specified oil.

Wait to allow the oil to flow through the axle. Check oil level and fill to the specified level if necessary.

Screw the plug (1) to the prescribed torque (see C.8).



**Attenzione:** eseguire tutte le operazioni di scarico, carico e verifica livello olio con l'assale orizzontale.

Prima di scaricare l'olio dal riduttore epicicloidale, ruotarlo in modo da portare il tappo olio (4) nel punto più alto [posizione A].

Svitare il tappo parzialmente per eliminare l'eventuale pressione interna.

Ruotare il riduttore con il tappo (4) rivolto verso il basso [posizione B].

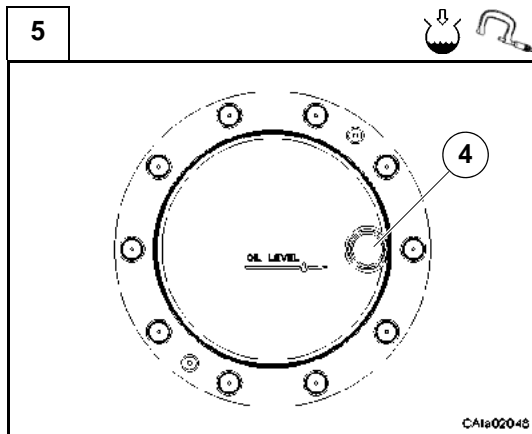
Togliere il tappo e lasciar defluire tutto l'olio.

**Warning:** to drain and fill the oil and to check the oil level the axle must be horizontal.

Before draining the oil from wheel end rotate the wheel end so that the plug (4) is at the highest position [pos.A] and partially unscrew to release possible pressure.

Rotate the wheel end so that the plug (4) is toward the ground [pos.B].

Remove the plug and drain the oil.



Ruotare il riduttore fino a portare il foro (4) nella posizione indicata.

Riempire con olio prescritto (vedi C.4). Il livello dell'olio deve essere a filo del foro.

Serrare il tappo alla coppia prevista (vedi C.8).

Rotate the wheel end so that the hole (4) is in the position shown in figure.

Fill to the bottom of the fill plug hole with specified oil (see C.4).

Tighten the plug to the prescribed torque (see C.8).

**Programma di lubrificazione**

Gli intervalli di manutenzione indicati sono per un impiego normale della macchina, nel caso di impieghi particolarmente gravosi intervenire con maggior frequenza.

**Service schedule**

Specified maintenance intervals are for standard-duty use.  
Severe operating conditions may require more short intervals.

Operazione	Primo Intervento <i>First time</i>	Manutenzione ordinaria <i>Ordinary maintenance</i>	Operation
Cambio olio assale	150-200 ore/hours	stagionale od ogni 1500 ore <sup>(1)</sup> <i>seasonally or every 1500 hours<sup>(1)</sup></i>	● Axle oil change
Pulizia tappo magnetico scarico olio	primo cambio olio <i>first oil change</i>	ogni cambio olio <i>every oil change</i>	● Clean magnetic oil plugs
Controllo e rabbocco olio	50-100 ore/hours	mensile od ogni 300-400 ore <sup>(1)</sup> <i>monthly or every 300-400 hours<sup>(1)</sup></i>	● Check and adjust oil level
Pulizia sfiato olio	150-200 ore <sup>(3)</sup> /hours <sup>(3)</sup>	mensile od ogni 300-400 ore <sup>(1)</sup> <i>monthly or every 300-400 hours<sup>(1)</sup></i>	● Clean oil breather
Ingrassaggio (se previsto)	150-200 ore <sup>(2)</sup> /hours <sup>(2)</sup>	settimanale od ogni 150-200 ore <sup>(1)(2)</sup> <i>weekly or every 150-200 hours<sup>(1)(2)</sup></i>	● Greasing (if required)
Lubrificazione (se prevista)	150-200 ore <sup>(3)</sup> /hours <sup>(3)</sup>	stagionale od ogni 1500 ore <sup>(1)</sup> <i>seasonally or every 1500 hours<sup>(1)</sup></i>	■ Lubrication works (if required)

■ operazioni eseguibili solamente da personale autorizzato dal costruttore

● operazioni eseguibili solamente da personale addestrato

<sup>(1)</sup> quale delle due condizioni si verifica prima

<sup>(2)</sup> 50 ore nel caso di impiego gravoso

<sup>(3)</sup> a fine stagione nel caso di impiego inferiore a quanto indicato

■ this operation must be performed only by personnel authorized by the manufacturer

● this operation must be performed only by trained personnel

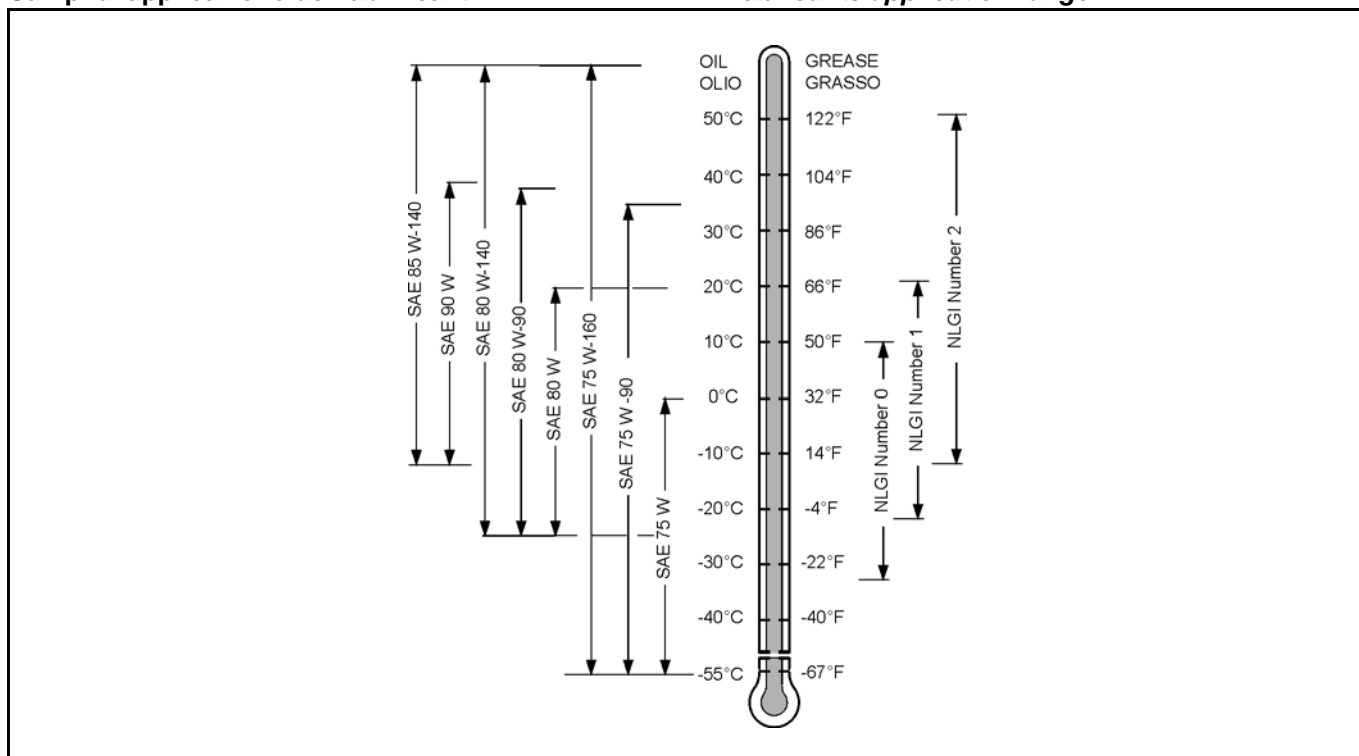
<sup>(1)</sup> which of both conditions comes first

<sup>(2)</sup> 50 hours for severe operating condition

<sup>(3)</sup> at the season end if you have not reached the indicated work-hours


**Campi di applicazione dei lubrificanti**

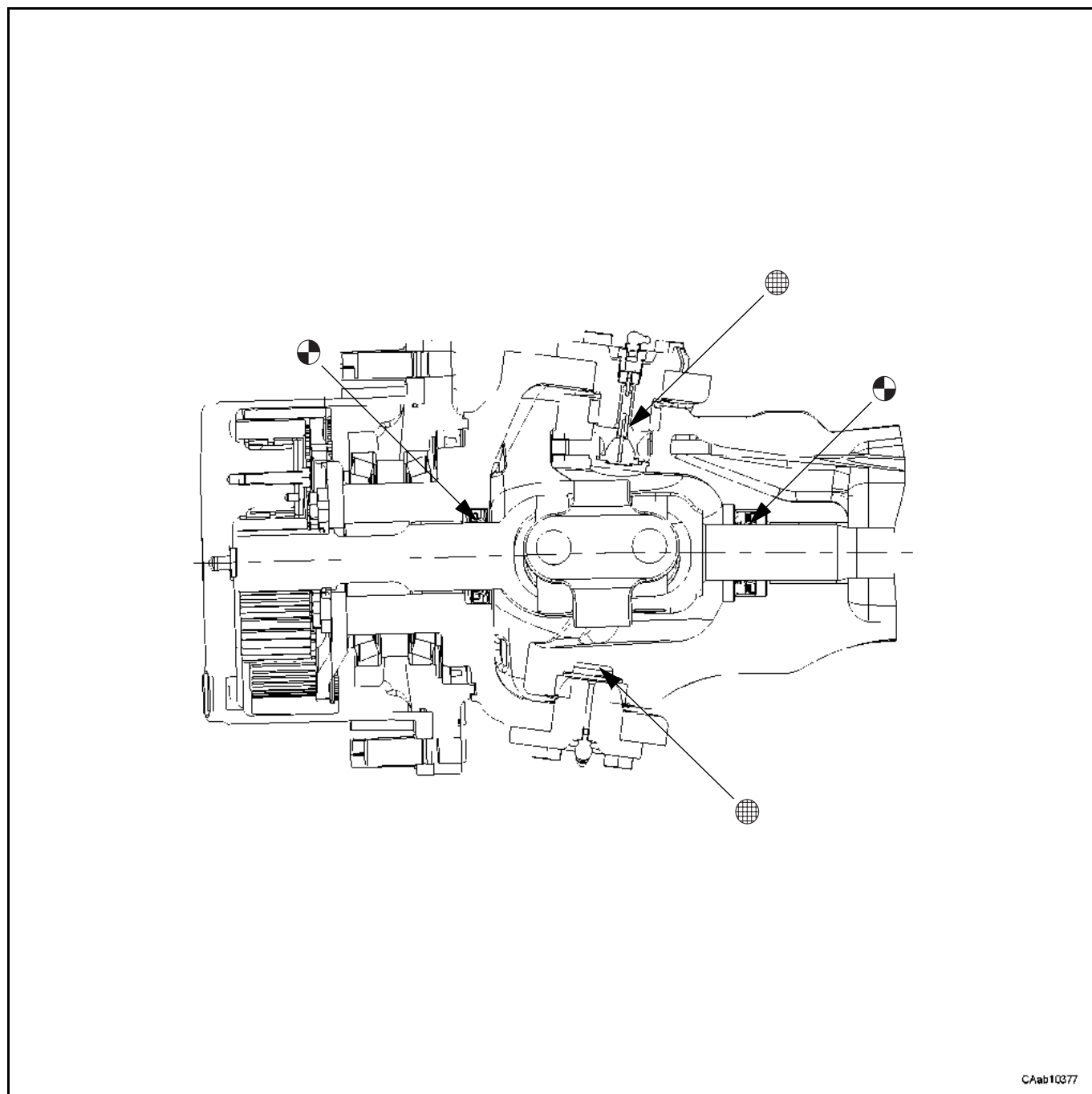
**Lubricants application range**



**C.6 Grasso al montaggio**

**C.6 Grease in assembly**

Applicazione grasso al montaggio <i>Grease application in assembly</i>		
	Tecnolube® POLYMER 400	Applicare sulle superfici indicate <i>Apply on the indicated surfaces</i>
		Riempire/Applicare in eccesso <i>Fill/Apply in excess</i>
	AGIP® MU/EP2	Riempire/Applicare in eccesso <i>Fill/Apply in excess</i>
		Applicare sulle superfici indicate <i>Apply on the indicated surfaces</i>



CAab10377

**C.7 Adesivi e sigillanti**
**C.7 Adhesive and sealant**

Applicazione Adesivi/Sigillanti- Adhesive/Sealant Application	
← - - - -	Applicare sulle superfici a contatto <i>Apply on the contact surfaces</i>
←	Applicare sulla filettatura delle viti/sui perni <i>Apply on bolts thread/on pins</i>

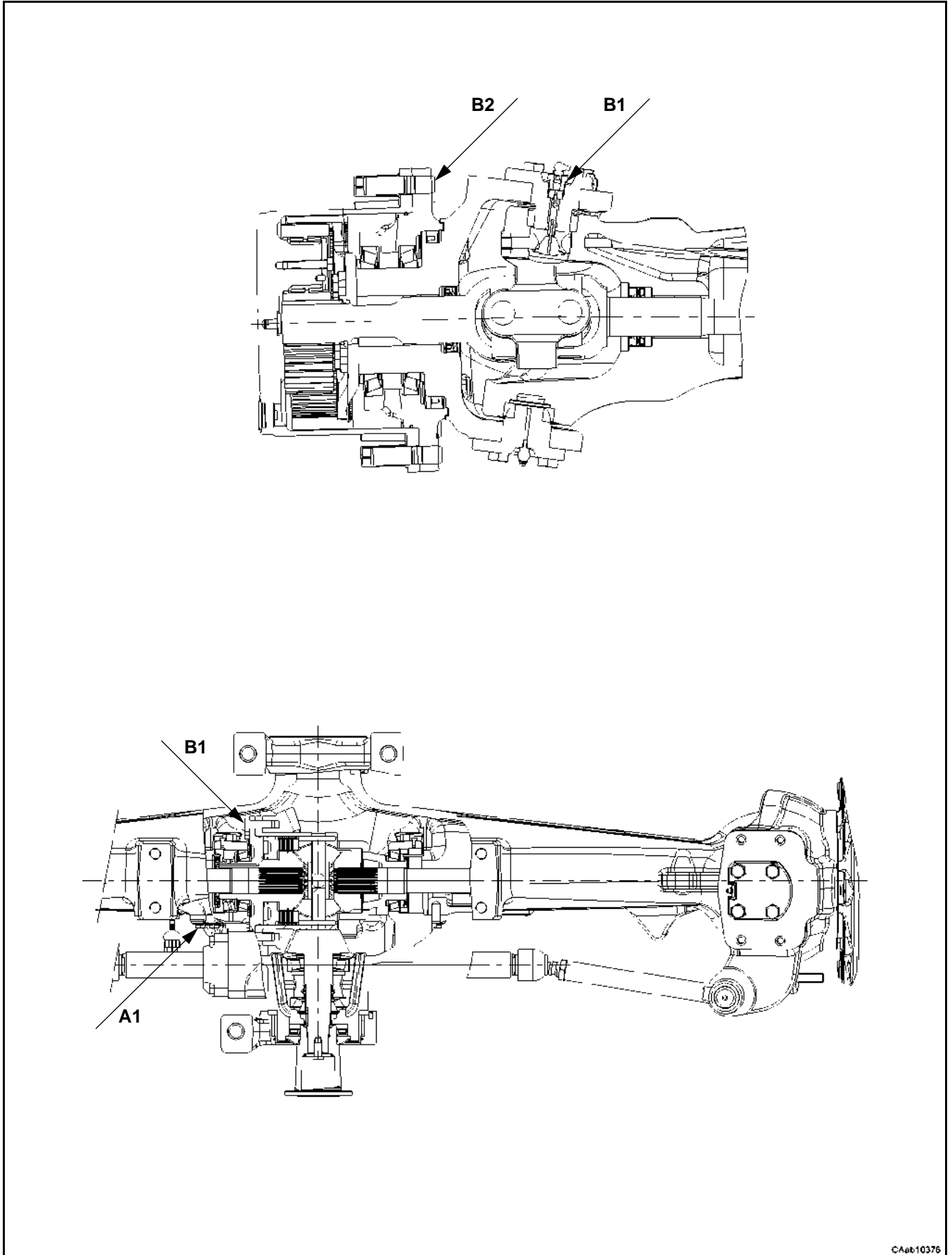
Sigillante per guarnizioni - Gasket sealant				
Rif.Carraro Carraro Ref.	Presenza Presence	Marca e tipo di adesivo Adhesive make and type	Caratteristiche tecniche Technical characteristics	Resistenza Strength
A1	●	Loctite® 510 Superbond® 529	Sigillatura superfici piane Flat surface sealing	Alta High
A2	○	Loctite® 573 Superbond® 519	Sigillatura superfici piane Flat surface sealing	Bassa Low
A3	○	Loctite® 518 Superbond® 539	Sigillatura superfici irregolari Uneven surface sealing	Alta High

Adesivi per frenatura organi filettati - Thread parts sealant				
Rif.Carraro Carraro Ref.	Presenza Presence	Marca e tipo di adesivo Adhesive make and type	Caratteristiche tecniche Technical characteristics	Resistenza Strength
B1	●	Loctite® 542 Superbond® 321	Frenatura organi filettati Locking of threaded parts	Media Medium
B2	●	Loctite® 270 Superbond® 331	Frenatura organi filettati Locking of threaded parts	Alta High
B3	○	Loctite® 986/AVX Superbond® 438	Frenatura organi filettati Locking of threaded parts	Alta, appl. speciali High, special appl.

Adesivi per fissaggio particolari - Fixing parts sealant				
Rif.Carraro Carraro Ref.	Presenza Presence	Marca e tipo di adesivo Adhesive make and type	Caratteristiche tecniche Technical characteristics	Resistenza Strength
C1	○	Loctite® 405 Superbond® istant 25	Adesivo per fissaggio Fixing adhesive	Fissaggio medio Medium bond
C2	○	Loctite® 638 Superbond® 433	Adesivo per fissaggio Fixing adhesive	Fissaggio forte Strong bond
C3	○	Loctite® 542 Superbond® 321	Adesivo per fissaggio Fixing adhesive	Fissaggio medio Medium bond
C4	○	Loctite® 496 Superbond® SB14	Adesivo per fissaggio gomma Rubber fixing adhesive	Fissaggio forte Strong bond

**Sigillanti e adesivi**

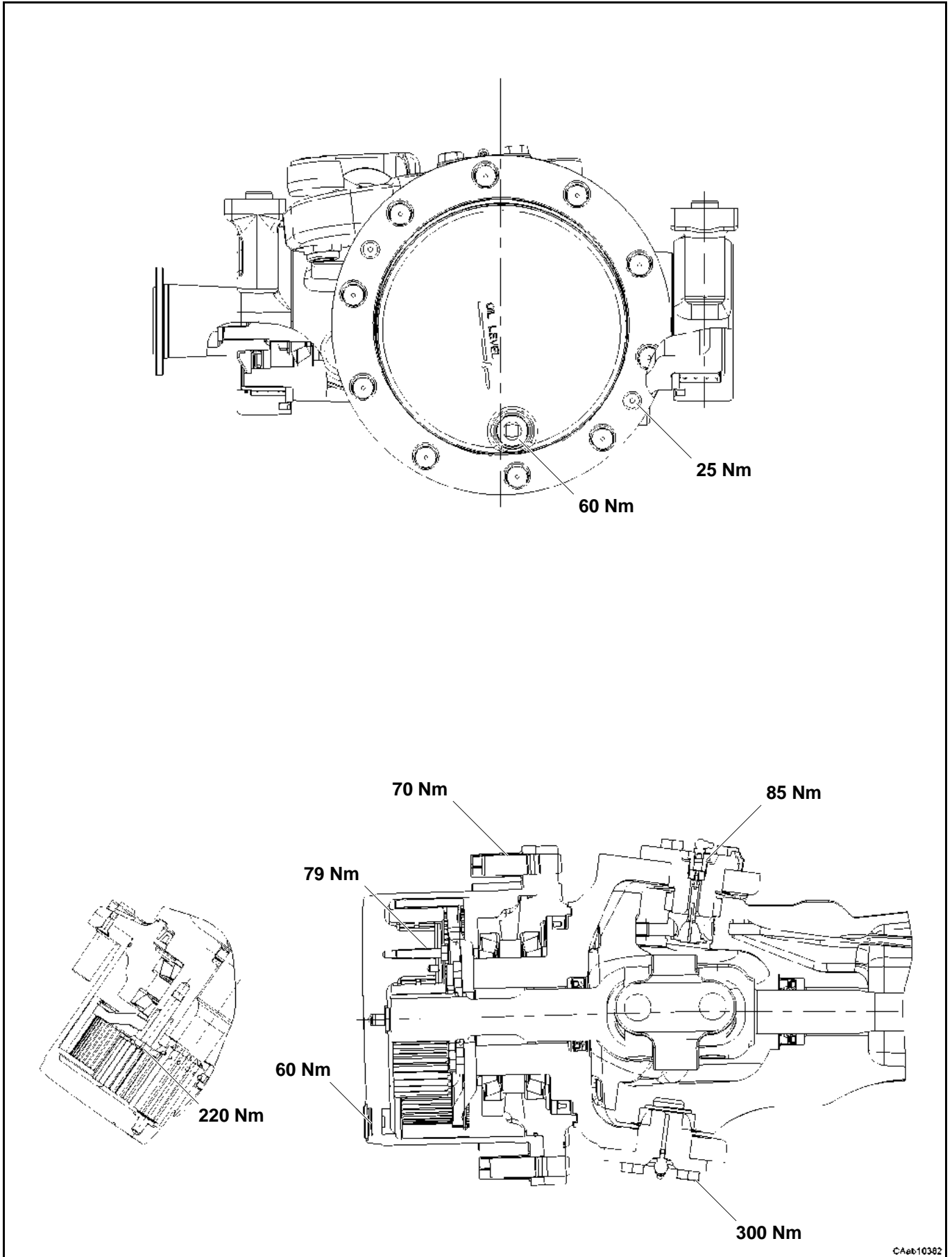
**Sealing compounds and adhesives**



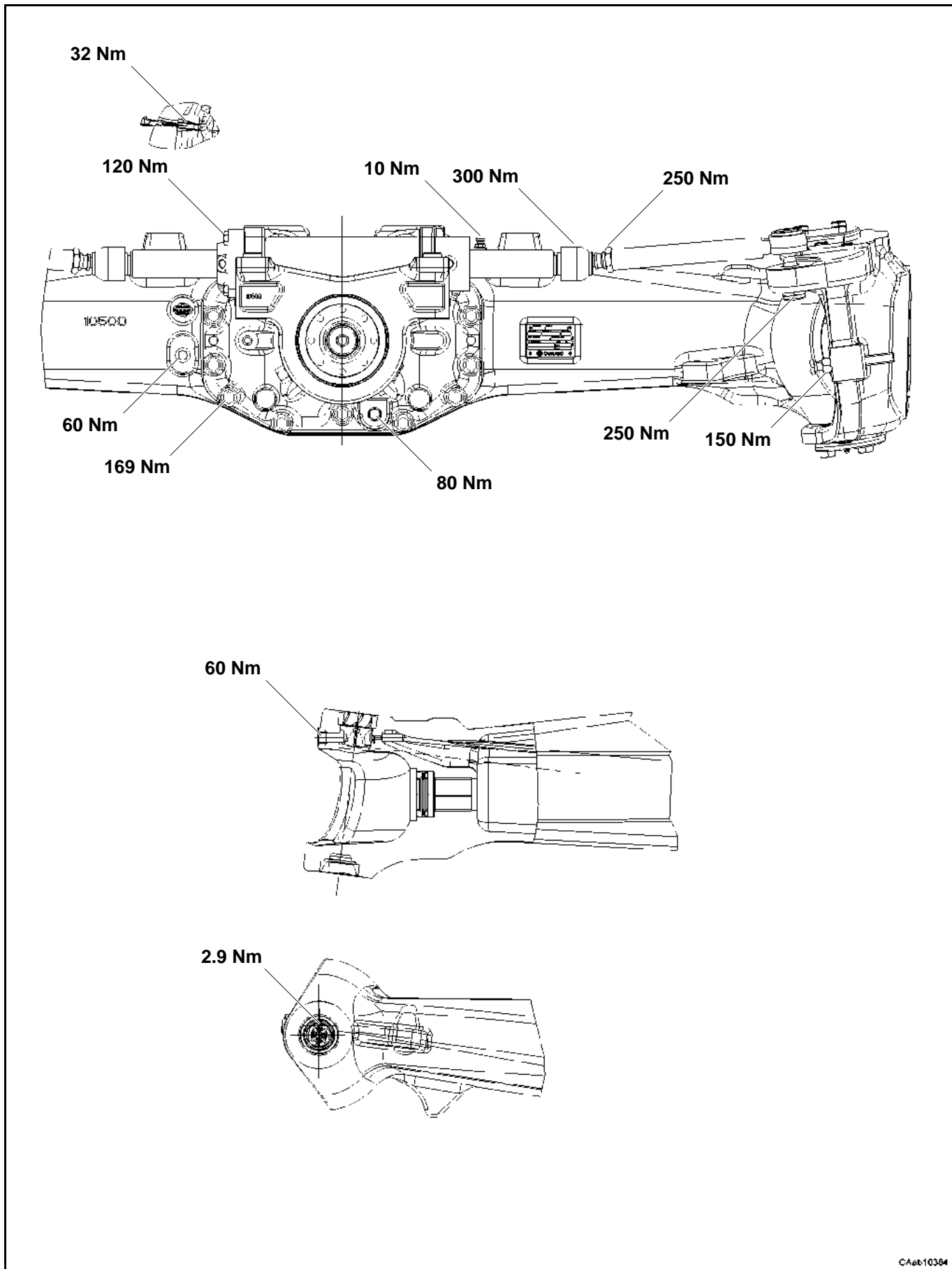
CAet.10376

**C.8 Coppie di serraggio**

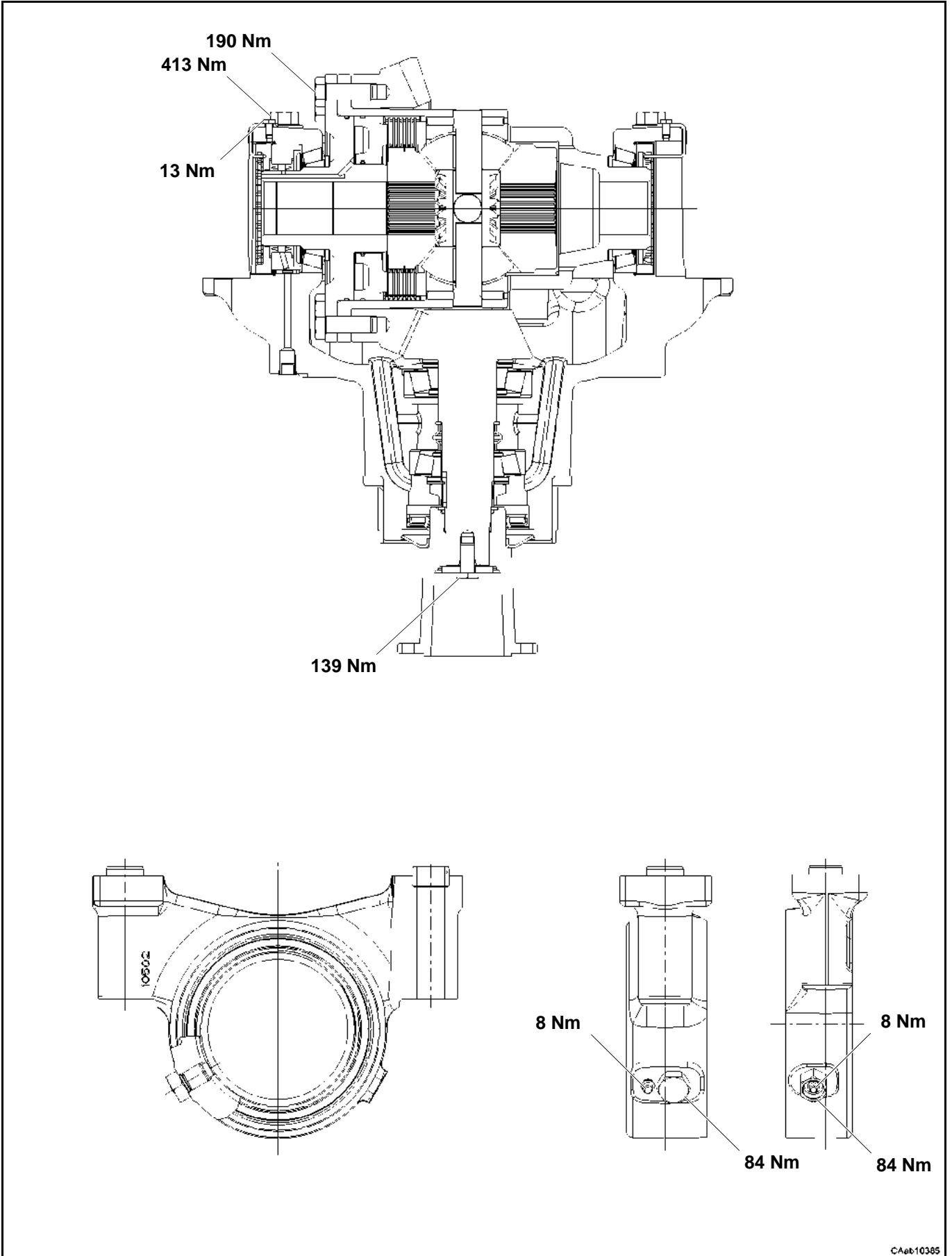
**C.8 Tightening torques**



CAeb10382



CAet.10384



**D**

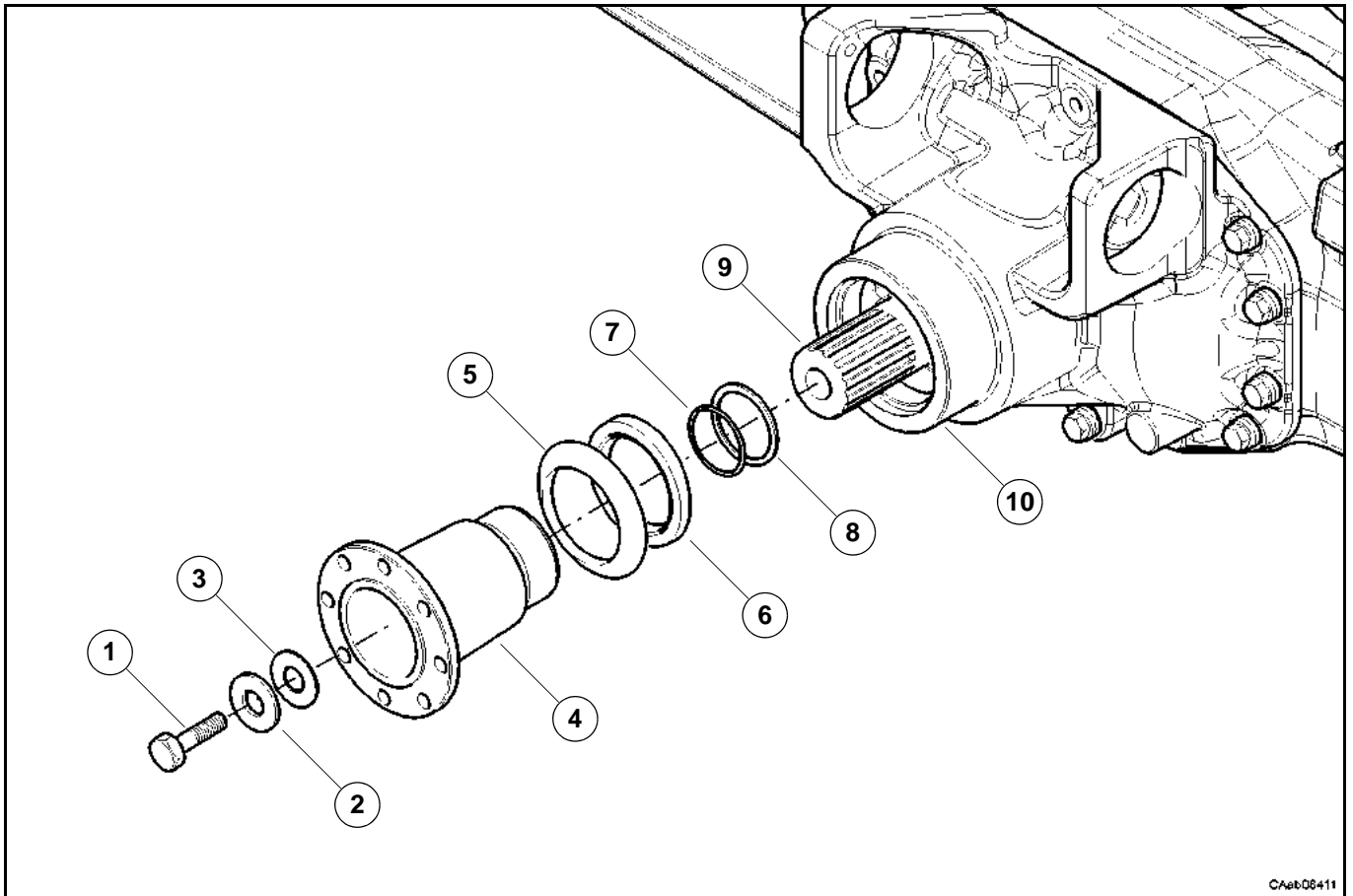
**OPERAZIONI DI SMONTAGGIO E  
MONTAGGIO**

**D**

***DISASSEMBLY AND ASSEMBLY  
OPERATIONS***

## D.1 Gruppo flangia

## D.1 Flange group



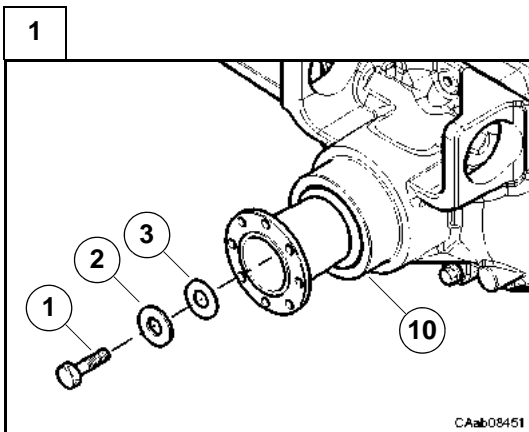
CAab08411

### D.1.1 Smontaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

### D.1.1 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.

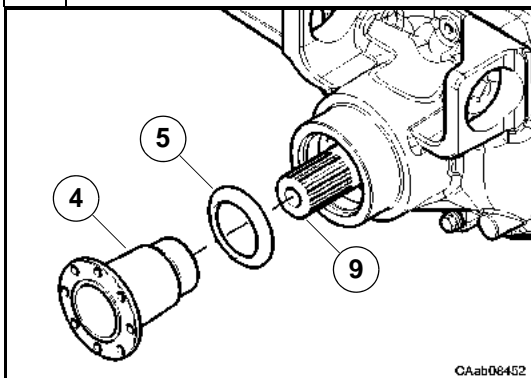


CAab08451

Rimuovere la vite (1) dal codolo del pignone (9).  
Recuperare la rondella (2) e gli spessori (3).

Remove the bolt (1) from the pinion shaft (9).  
Collect the washer (2) and shims (3).

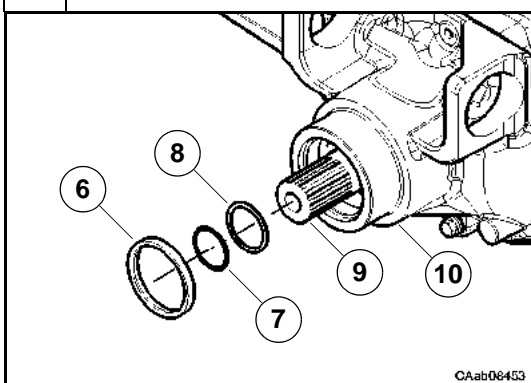
2



Sfilare la flangia (4) dal codolo del pignone (9).  
Rimuovere il coperchio (5) dalla flangia (4).

*Remove the flange (4) from the pinion shaft (9).  
Remove the cover (5) from the flange (4).*

3



Rimuovere l'anello di tenuta (6) dal supporto differenziale (9).  
**Nota:** operazione distruttiva per l'anello di tenuta (6).  
Rimuovere l'OR (7) e la rondella (8).

*Remove the seal ring (6) from the differential support (9).  
**Note:** this is a destructive operation for the seal ring (6).  
Remove the O-ring (7) and washer (8)*

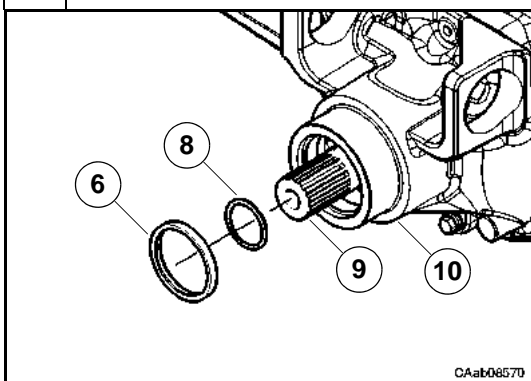
## D.1.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

## D.1.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*

1



Inserire la rondella (8) sul codolo del pignone (9).

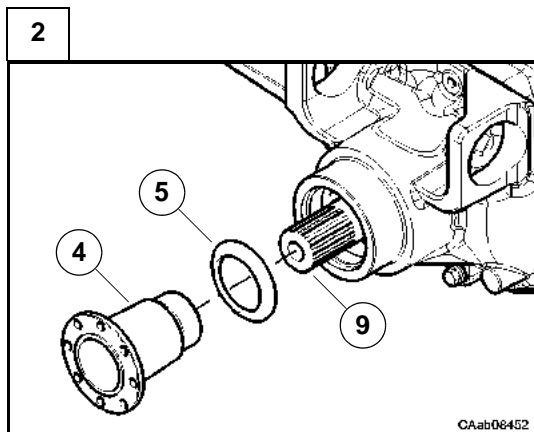
**Nota:** non montare l'anello OR (7).

Assemblare un nuovo anello di tenuta (6) nel supporto differenziale (10) con il tampone CA 715266 ed un martello.

*Assemble the washer (8).*

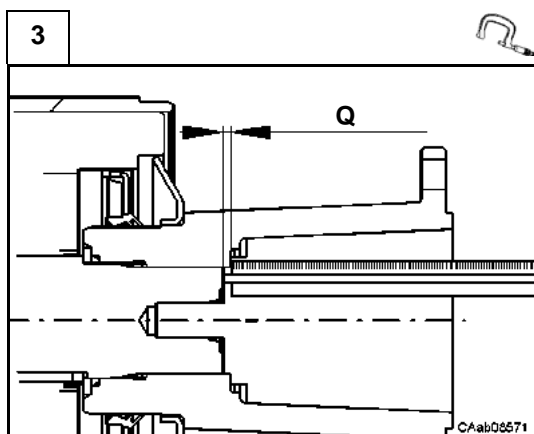
*Lubricate a new O-ring (7) and assemble it.*

*Assemble a new seal ring (6) in the differential support (9) with the special tool CA 715266 and a hammer.*



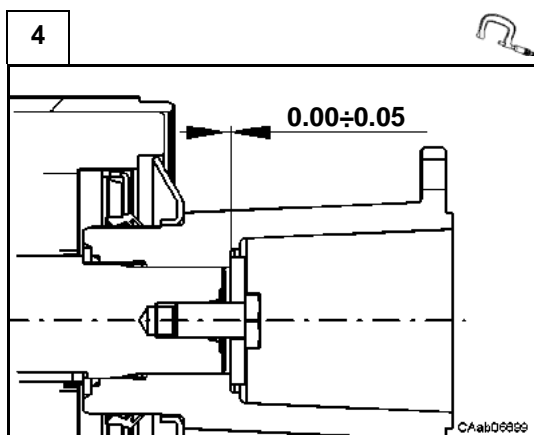
Assemblare il coperchio (5) alla flangia (4).  
Assemblare la flangia (4) al codolo del pignone (9).

Assemble the cover (5) to the flange (4).  
Assemble the flange (4) to the pinion shaft (9).



Verificare che la flangia sia ben inserita fino “a battuta” e rilevare la quota indicata **Q** misurata dall’estremità del codolo alla superficie di battuta per la rondella (3).

Check that the flange is inserted completely and measure the indicated dimension **Q** from the pinion end to the rabbet surface for the washer (3).



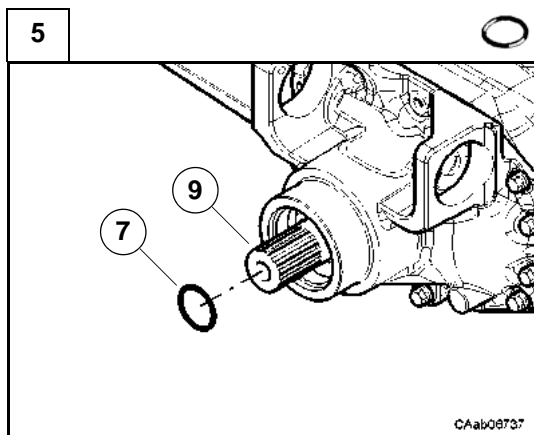
Scegliere gli spessori (3) di valore (**S**) tra la gamma di spessori a disposizione in modo che il valore del gioco rientri nel campo indicato:

$$Q - S = 0.00 \div 0.05 \text{ mm}$$

GAMMA SPESSORI - SHIMS RANGE			
Spess./Thick. - mm	0.05	0.10	0.20
Quantità/Quantity	---	---	---

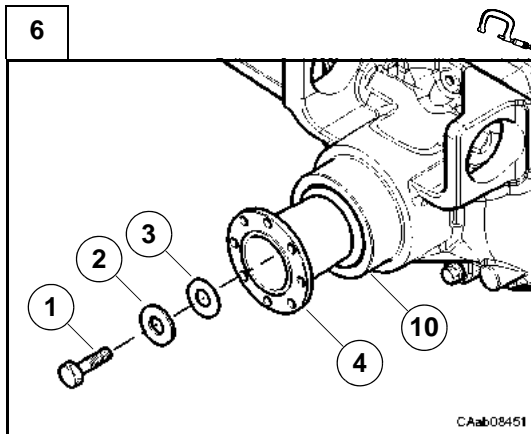
Select the shims (3) of thickness value (**S**) among the range of available shims so that the backlash value is within the indicated range:

$$Q - S = 0.00 \div 0.05 \text{ mm}$$



Rimuovere la vite (1), la rondella (2) e la flangia (4).  
Lubrificare un nuovo OR (7) ed inserirlo sul codolo del pignone (9).  
Montare la flangia (4).

Remove the bolt (1), the washer (2) and flange (4).  
Lubricate and assemble a new O-Ring (7) on the pinion end (9).  
Assemble the flange (4).

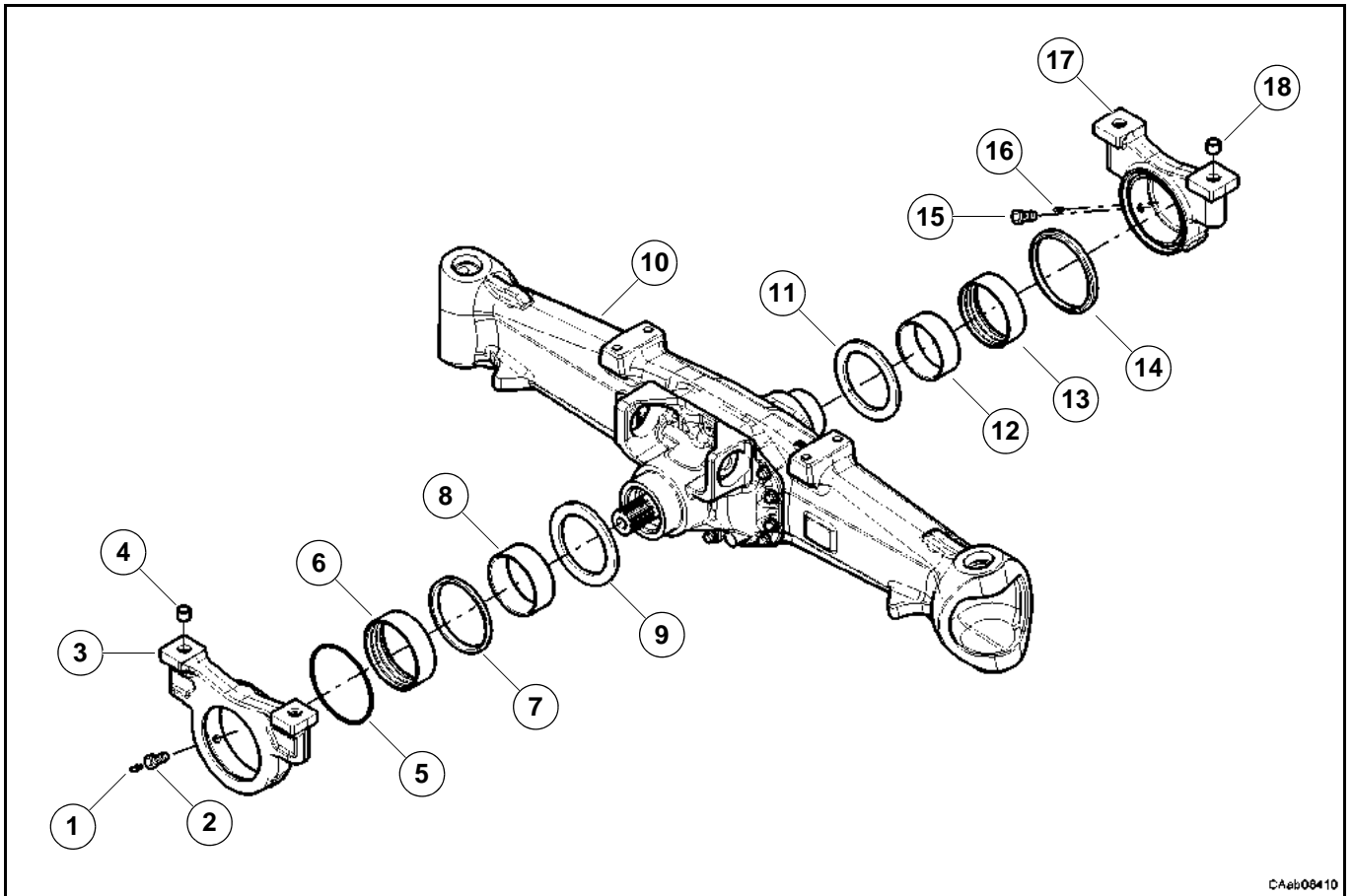


Montare gli spessori (3) e la rondella (2).  
Assemblare la vite (1) al codolo del pignone (9).  
Serrare la vite (1) alla coppia prescritta (vedi C.8).

*Assemble the shims (3) and the washer (2)*  
*Assemble the bolt (1) to the pinion shaft (9).*  
*Tighten the bolt (1) to the prescribed torque (vedi C.8).*

## D.2 Gruppo supporti

## D.2 Trunnions group



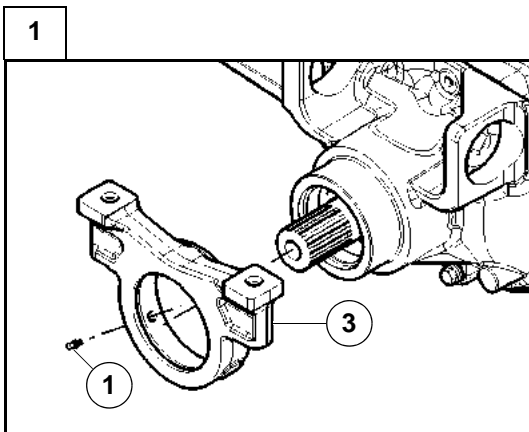
CAab09410

### D.2.1 Smontaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

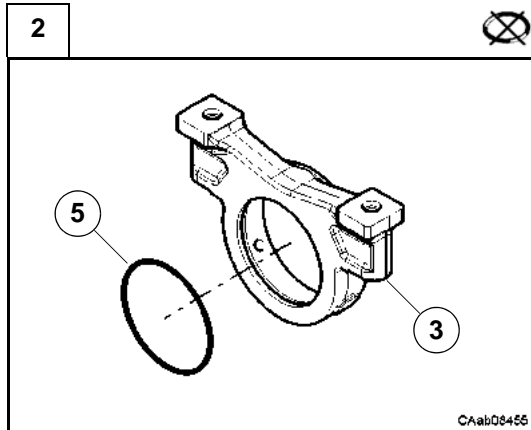
### D.2.1 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



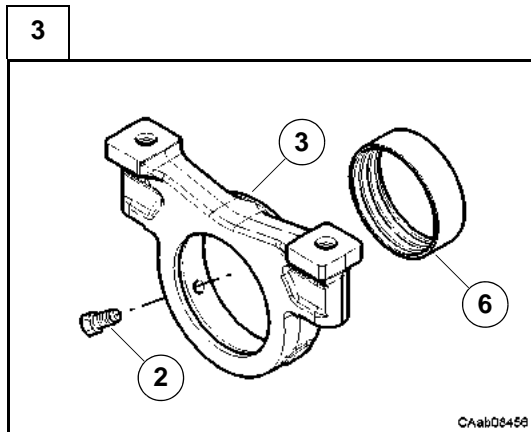
Rimuovere l'ingrassatore (1) solo se necessario.  
Sfilare il supporto posteriore (3) dal supporto differenziale.

*If necessary remove the greaser nipple (1).  
Remove the rear support (3) from the differential support.*



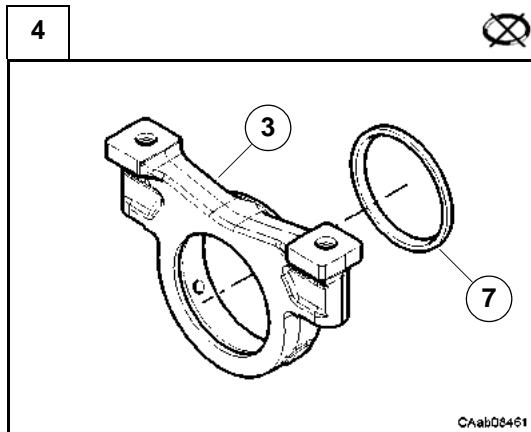
Rimuovere l'anello OR (5) dal supporto posteriore (3).  
**Nota:** è un'operazione distruttiva per l'anello OR.

*Remove the O-Ring (5) from the rear support (3).*  
**Note:** this is a destructive operation for the O-ring



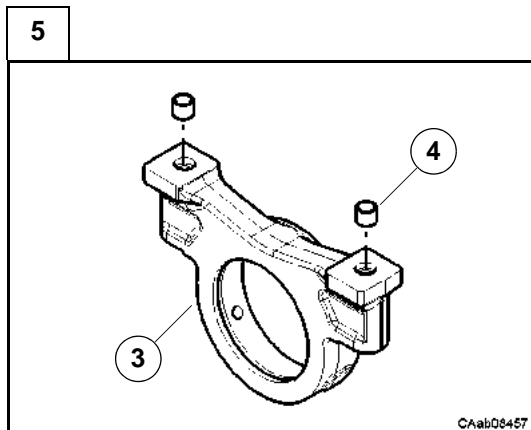
Rimuovere la vite forata (2).  
Rimuovere la boccia (6) dal supporto posteriore (3).

*Remove the special screw (2).*  
*Remove the bush (6) from the rear support (3).*



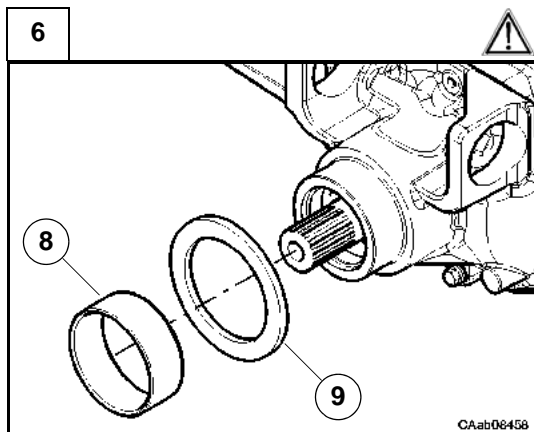
Rimuovere l'anello di tenuta (7).  
**Nota:** è un'operazione distruttiva per l'anello di tenuta.

*Remove the seal ring (7).*  
**Warning:** this is a destructive operation for the seal ring.



Rimuovere le bocchie (4) dal supporto posteriore (3).

*Remove the bushes (4) from rear support (3).*

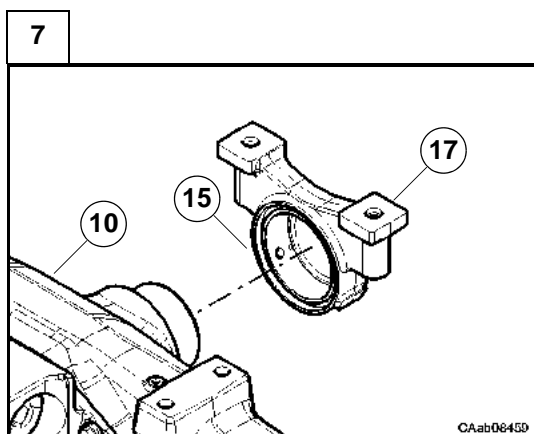


Solo se necessario rimuovere la boccola (8) e la ralla (9) dal supporto differenziale.

**Nota:** si consiglia di tagliare la boccola (8) con un cesello; è un'operazione distruttiva per la boccola.

*Remove the bush (8) and washer (9) from differential support only if necessary.*

**Note:** it is advisable to cut the bush (8) with a chisel; this is a destructive operation for the bush.

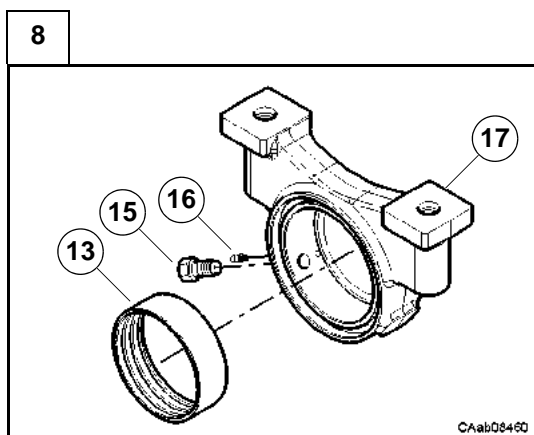


Allentare la vite forata (15).

Sfilare il supporto anteriore (17) dal corpo trave (10).

*Loosen the special screw (15).*

*Remove the front support (17) from the axle housing (10).*



Rimuovere l'ingrassatore (16).

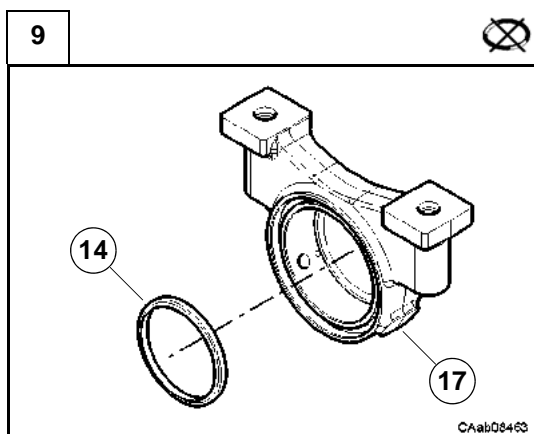
Svitare la vite (15).

Rimuovere la boccola (13) dal supporto anteriore (17).

*Remove the greaser nipple (15).*

*Unscrew the bolt (15).*

*Remove the bush (13) from the front support (17).*

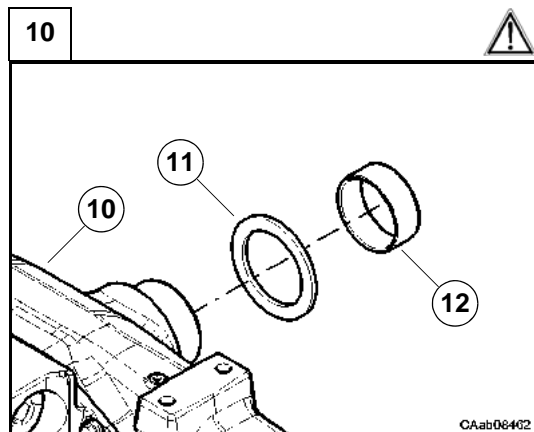


Rimuovere l'anello di tenuta (14).

**Nota:** è un'operazione distruttiva per l'anello di tenuta.

*Remove the seal ring (14).*

**Warning:** this is a destructive operation for the seal ring.

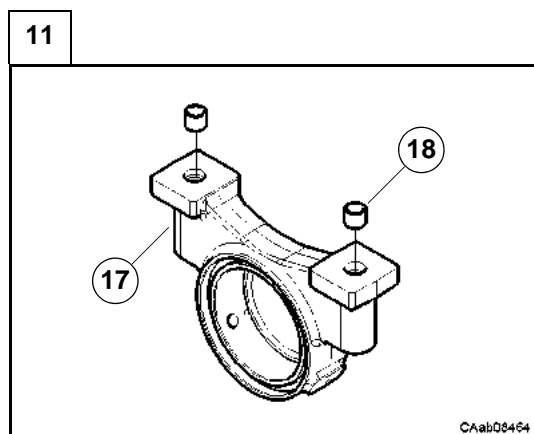


Solo se necessario rimuovere la boccola (12) e la ralla (11) dal corpo dell'assale (10).

**Nota:** si consiglia di tagliare la boccola (12) con un cesello; è un'operazione distruttiva per la boccola.

*Remove the bush (12) and washer (11) from axle housing (10) only if necessary.*

**Note:** *it is advisable to cut the bush (12) with a chisel; this is a destructive operation for the bush.*



Rimuovere le boccole (18) dal supporto posteriore (17).

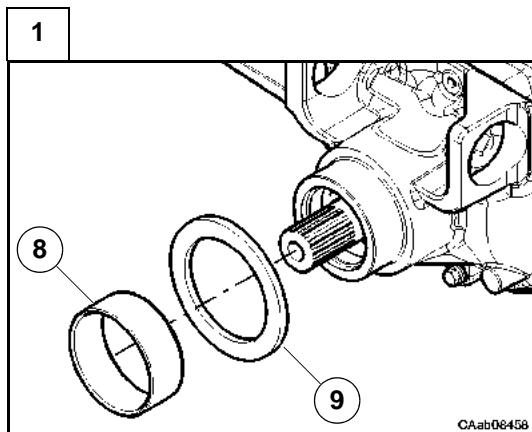
*Remove the bushes (18) from rear support (17).*

## D.2.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

## D.2.2 Assembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



Inserire la ralla (9) sul supporto differenziale.

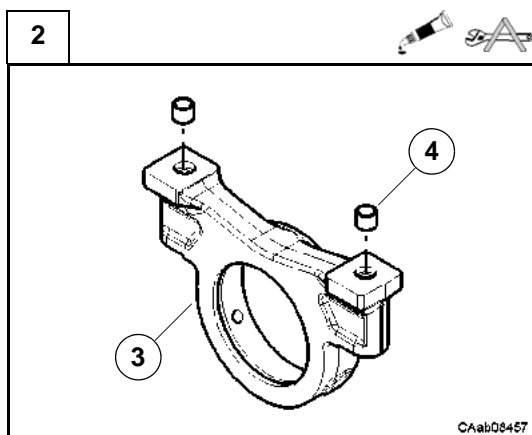
Riscaldare la boccola (8) a 110÷120°C e montarla sul supporto differenziale.

**Nota:** se necessario montare la boccola (8) con un tampone ed un martello.

*Insert the washer (9) onto the differential support.*

*Heat the bush (8) at 110÷120 °C than assemble it to the differential support.*

**Note:** if necessary assemble the bush (8) with a pad and a hammer.



Applicare sigillante sulla superficie di contatto delle boccole (4).

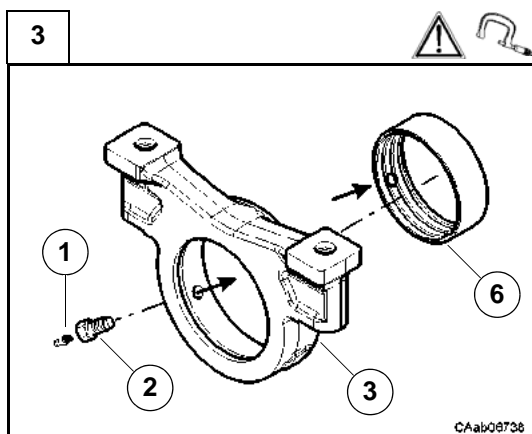
**Vedi:** C.7

Montare le boccole (4) nel supporto posteriore (3) con un tampone ed un martello.

*Apply sealant on bushes (4) contact surface.*

**See:** C.7

*Assemble the bushes (4) to the rear support (3) with a pad and a hammer.*



Montare la boccola (6) nel supporto posteriore (3).

**Attenzione:** disporre la boccola (6) con il foro per vite allineato a quello nel supporto (2).

Assemblare la vite forata (2).

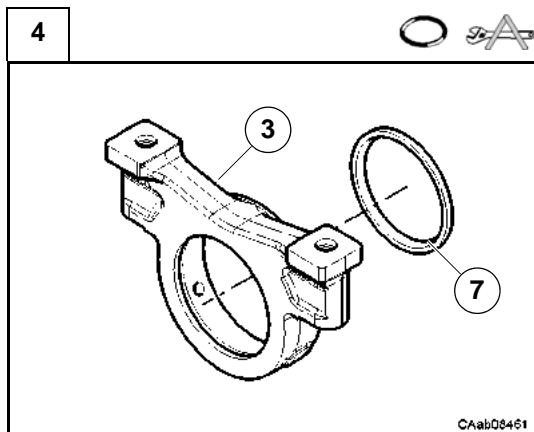
Montare l'ingrassatore (1)

*Assemble the bush (6) in the rear support (3).*

**Warning:** set the bush (6) with the screw hole aligned with the screw hole in the support (2).

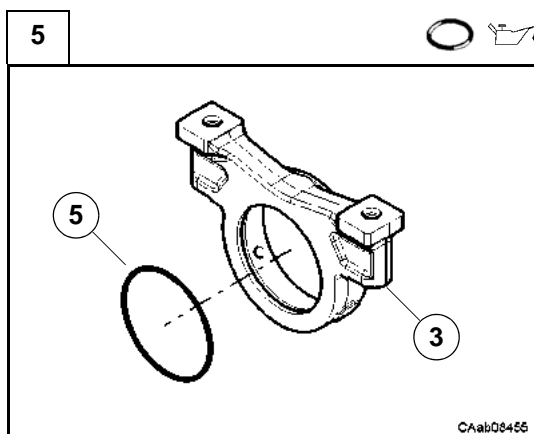
*Mount the special screw (2).*

*Assemble the greaser nipple (1).*



Montare l'anello di tenuta (7) con il tampone CA715460 e lubrificarlo (vedi C.6).

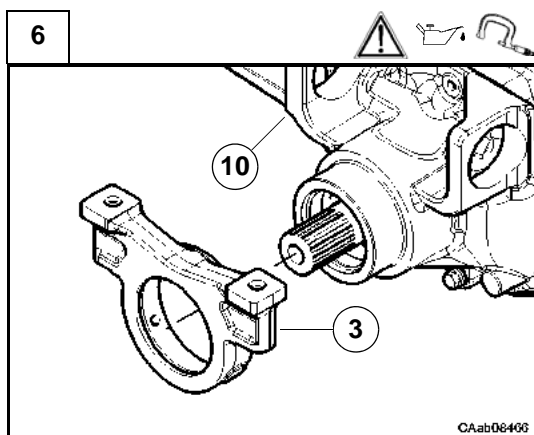
*Assemble the seal ring (7) with the special tool CA715460 and grease it (see C.6).*



Ingrassare un nuovo anello OR (5).  
Inserire un nuovo anello OR (5) nella boccola (6) nel supporto posteriore (3).

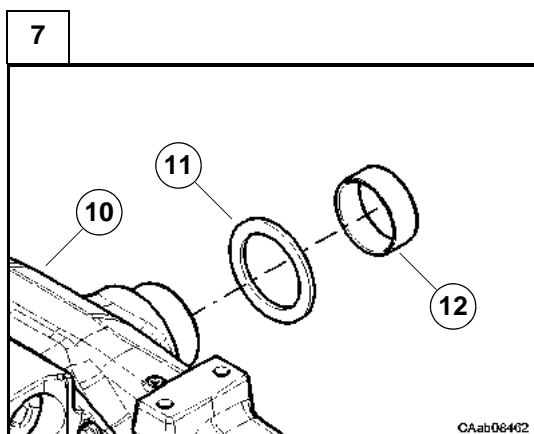
**Nota:** inserire l'OR nella sede sul lato indicato del supporto.

*Lubricate with grease a new O-Ring (5).  
Insert the new O-ring (5) in the bush (6) in the rear support (3).  
**Note:** insert the O-ring on the shown support side.*



Inserire il supporto posteriore (3) sul supporto differenziale.  
**Attenzione:** non rovinare l'anello OR (5) inserendo il supporto posteriore nel corpo centrale.  
Avvitare la vite (2) alla coppia prevista (vedi C.8).

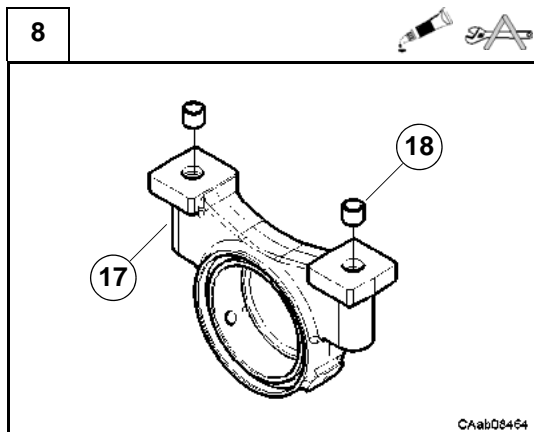
*Insert the rear support (3) on the differential support.  
**Warning:** do not damage the O-ring (5) when inserting the rear support on the central body.  
Tighten the screw (2) to the request torque (see C.8).*



Inserire la ralla (11) sulla sede del supporto anteriore.  
Riscaldare la boccola (12) a 110÷120°C e montarla sul corpo dell'assale (10).

**Nota:** se necessario montare la boccola (12) con un tampone ed un martello.

*Insert the washer (11) onto the front support seat.  
Heat the bush (12) at 110÷120 °C than assemble it to the axle housing (10).  
**Note:** if necessary assemble the bush (12) with a pad and a hammer.*



Applicare il sigillante prescritto sulla superficie di contatto delle boccole (18).

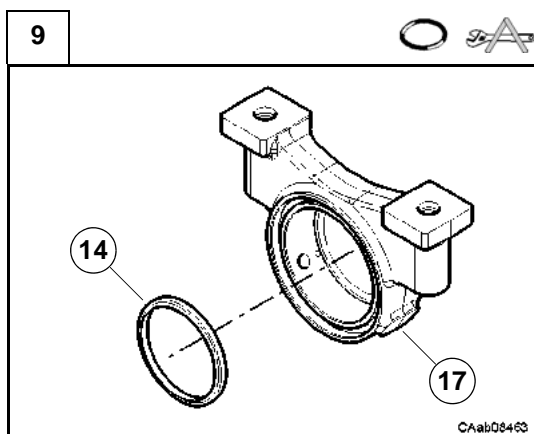
**Vedi:** C.7

Montare le boccole (18) nel supporto anteriore (17) con un tampone ed un martello.

*Apply the prescribed sealant on bushes (18) contact surface.*

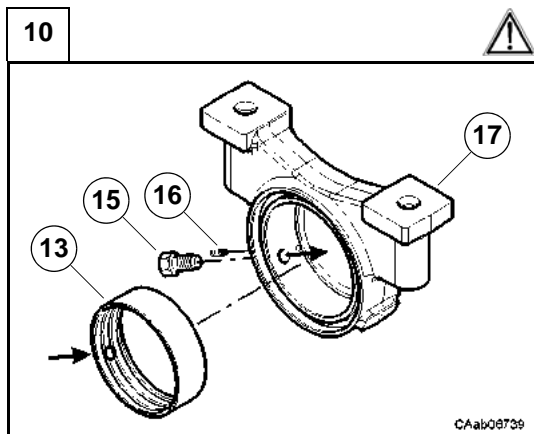
**See:** C.7

*Assemble the bushes (18) to the front support (17) with a pad and a hammer.*



Montare l'anello di tenuta (14) con il tampone CA715032 e lubrificarlo (vedi C.6).

*Assemble the seal ring (14) with the special tool CA715032 and grease it (see C.6).*



Montare la boccola (13) nel supporto anteriore (17) utilizzando un tampone adatto ed un martello.

**Attenzione:** disporre la boccola (13) con il foro per vite allineato a quello nel supporto (17).

Assemblare la vite (15).

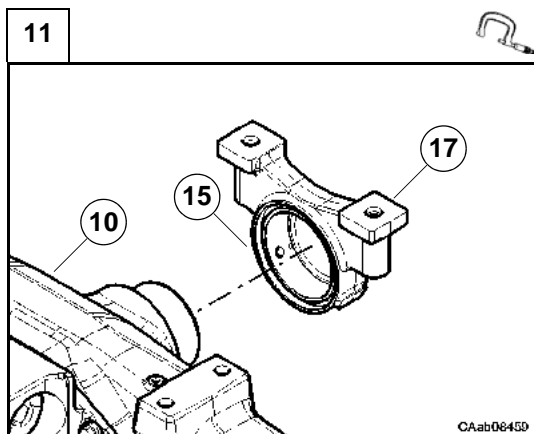
Montare l'ingrassatore (16).

*Assemble the bush (13) into the front support (17) with a suitable driver and a hammer.*

**Warning:** set the bush (13) with the screw hole aligned with the screw hole in the support (17).

*Assemble the screw (15).*

*Mount the greaser nipple (16).*



Inserire il supporto anteriore (17) nel corpo trave.

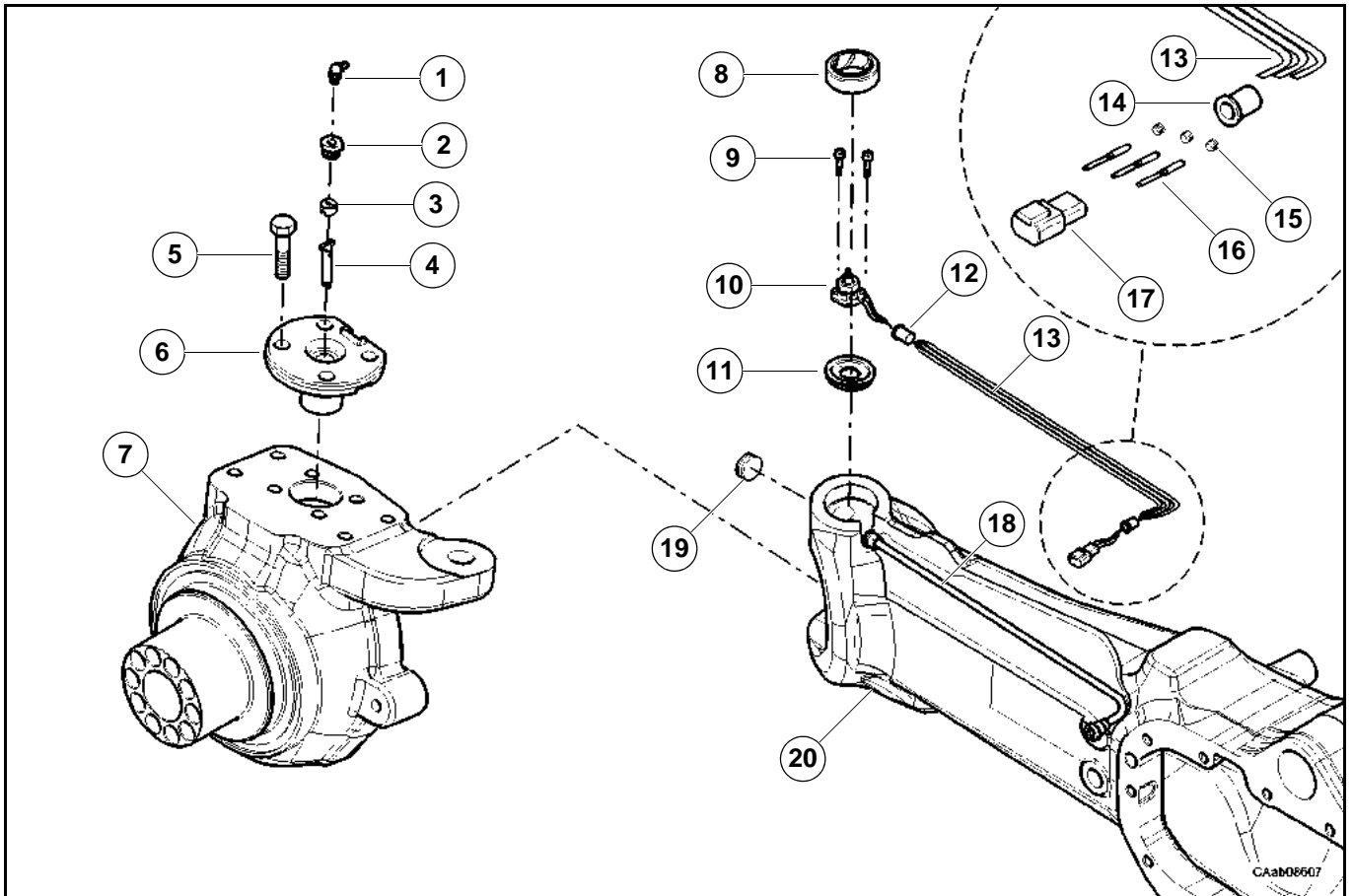
Avvitare la vite (15) alla coppia prevista (vedi C.8).

*Insert the front support (17) on the axle beam.*

*Tighten the bolt (15) to the request torque (see C.8).*

### D.3 Gruppo sensore

### D.3 Sensor group

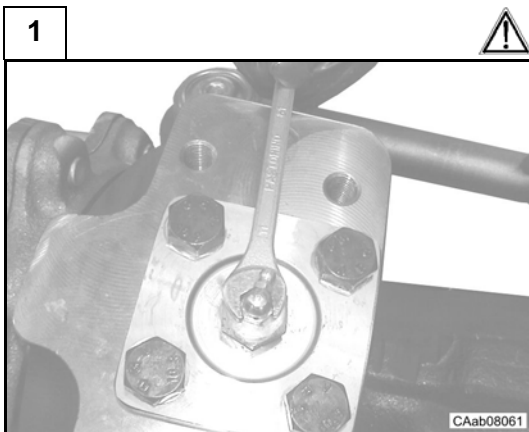


#### D.3.1 Smontaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

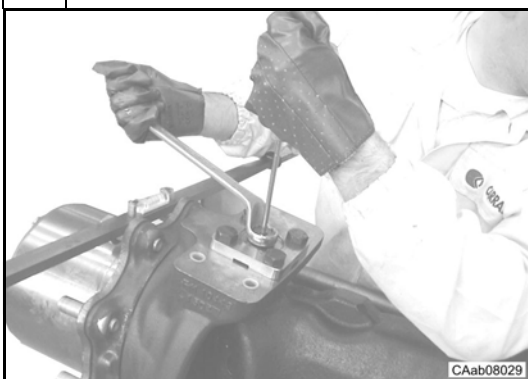
#### D.3.1 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



Svitare e togliere l'ingrassatore (1).

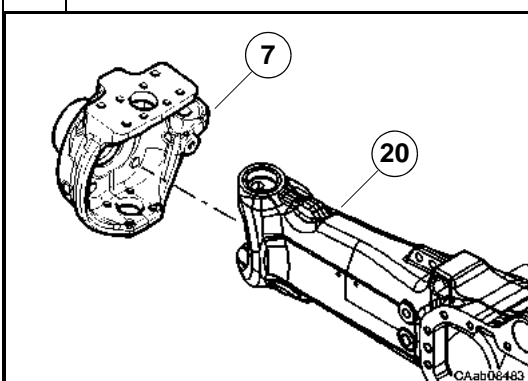
Unscrew and remove the greaser (1).

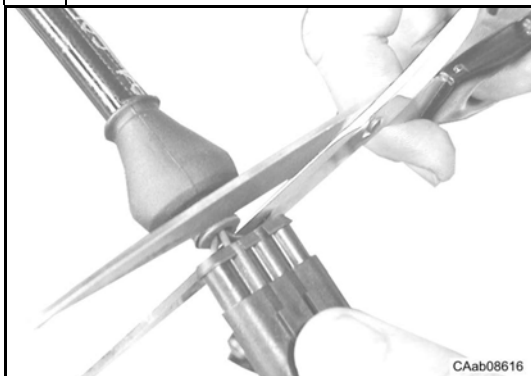
**2**

Svitare e togliere la vite forata (2).

*Remove the special screw (2).***3**

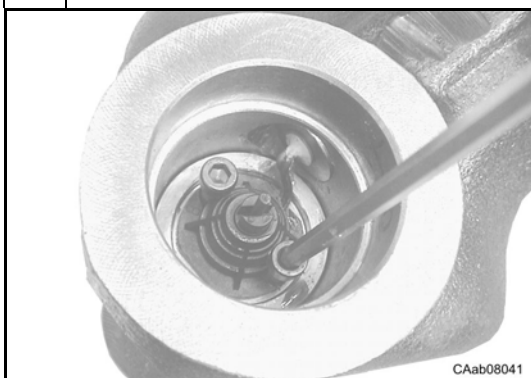
Rimuovere la rondella (3).

*Remove the washer (3).***4**Rimuovere la rondella (3).  
Rimuovere l'albero sensore (4).*Remove the washer (3).  
Remove the sensor pin (4).***5**Rimuovere la calotta (7).  
**Vedi: D.5***Remove the swivel housing (7).  
See: D.5*

**6**

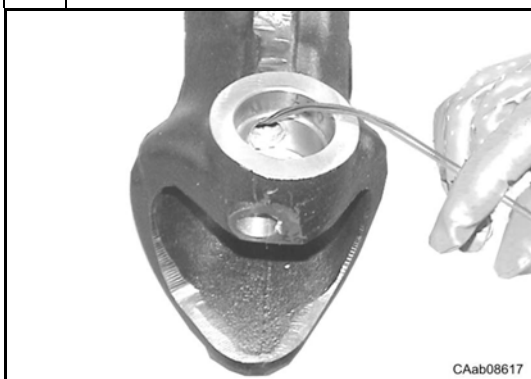
Tagliare i cavi elettrici (13) dal lato del connettore (17) e recuperare la boccia in gomma (14).

*Cut the electrical wires (13) on the connector (17) side and collect the rubber bush (14).*

**7**

Rimuovere le viti (9).  
Staccare il sensore (10) ed il coperchio sensore (11).

*Remove the screws (9).  
Detach the sensor (10) and the sensor cover (11).*

**8**

Sfilare i cavi del sensore (13) e recuperare la boccia in gomma (12).

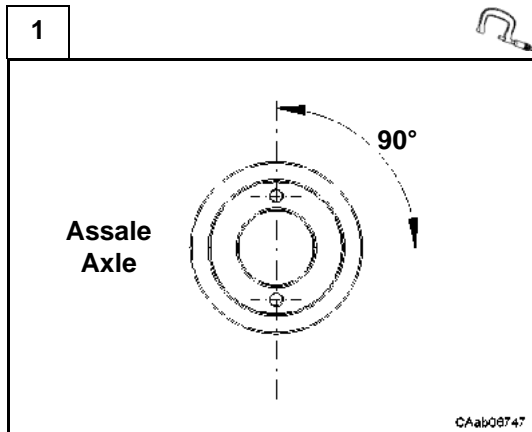
*Extract the sensor wires (13) and collect the rubber bush (12).*

### D.3.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

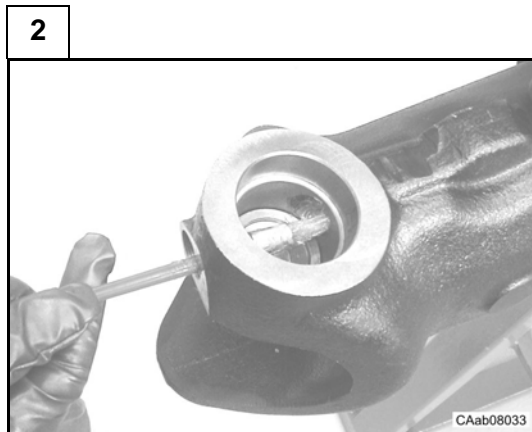
### D.3.2 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



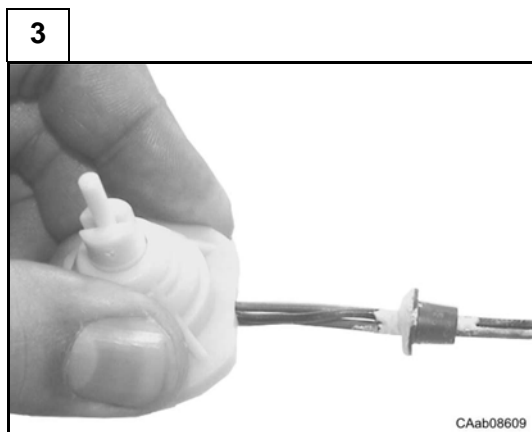
Assemblare il coperchio sensore (11) come indicato in figura.

Assemble the sensor cover (11) as shown in figure.



Rimuovere il tappo (19).  
Ingrassare il foro dei cavi (13).

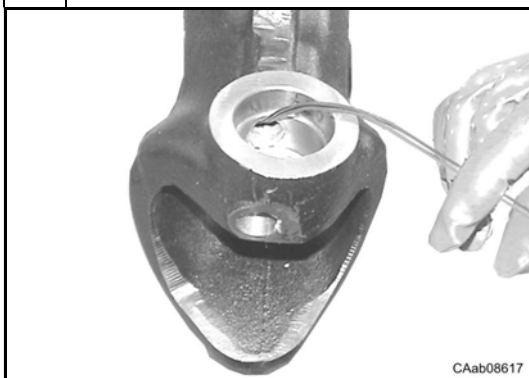
Remove the plug (19).  
Grease the cable (13) hole.



Assemblare la boccia in gomma (12) sui nuovi cavi elettrici (13).  
Applicare del sigillante sulla boccia (12) e sui cavi (13).

Assemble the rubber bush (12) on the new electrical wires (13).  
Apply sealant to the bush (12) and wires (13).

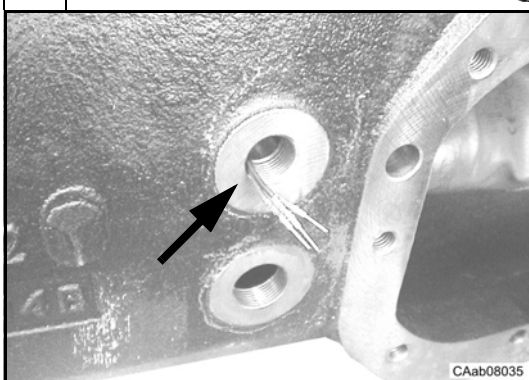
4



Inserire i tre cavi elettrici (13) nella guaina (18) nel corpo dell'assale.  
Spingere i cavi fino in fondo.

*Insert the three electrical wires (13) in the sheath (18) into the axle body.  
Push the wires to the end.*

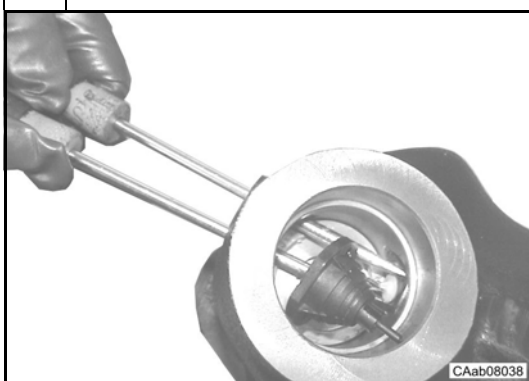
5



Estrarre con cura i cavi (13) dal foro di uscita.

*Extract with care the wires (13) from the outlet hole.*

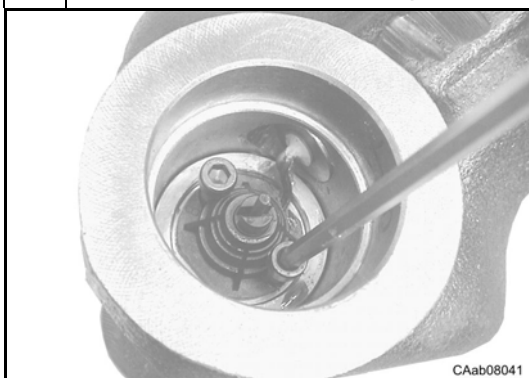
6



Posizionare la boccia in gomma (12) ed il sensore (10) in sede.

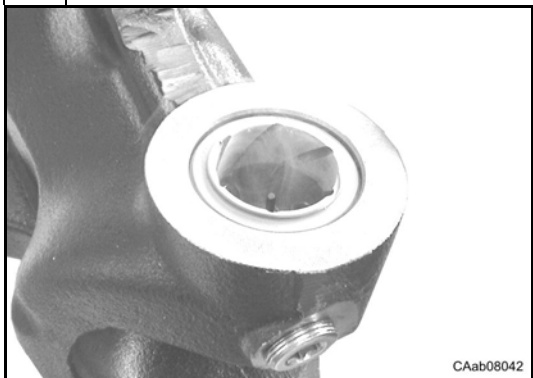
*Place the rubber bush (12) and the sensor (10) in related seats.*

7



Applicare il sigillante prescritto sulle viti (9).  
Assemblare le viti (9) alla coppia prevista (vedi C.8).

*Apply the prescribed sealant on the thread of the screws (9).  
Assembly the screws (9) to the prescribed torque (see C.8).*

**8**

CAab08042

Assemblare il tappo (19) alla coppia prevista (vedi C.8).  
Raffreddare la boccola (8) a temperature inferiori a -100 °C con azoto liquido.

**Attenzione:** indossare guanti di protezione.

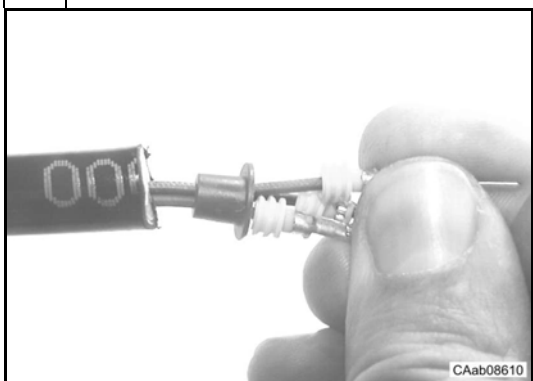
Montare la boccola (8) nella sede del perno snodo superiore utilizzando il tampone CA715034 ed un martello.

*Assemble the plug (19) to the prescribed torque (see C.8).*

*Cool the bush (8) at a temperature lower than -100 °C with liquid nitrogen.*

**Warning:** wear safety gloves.

*Assemble the bush (8) on the upper king pin seat with the special tool CA715034 and a hammer.*

**9**

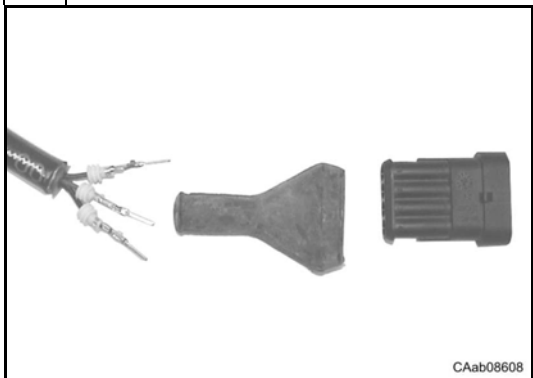
CAab08610

Assemblare ai cavi (13) la boccola in gomma (14).

Assemblare ai cavi (13) i gommini (15) e gli spinotti (16).

*Assemble to the wires (13) the rubber bush (14).*

*Assemble to the wires (13) the rubber (15) and pin (16).*

**10**

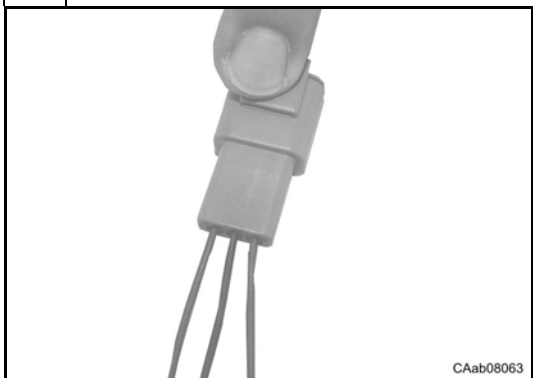
CAab08608

Disassemblare il nuovo connettore (17).

Inserire i tre cavi (13) nel connettore (17).

*Disassemble the new connector (17).*

*Insert the three wires (13) into the connector (17).*

**11**

CAab08063

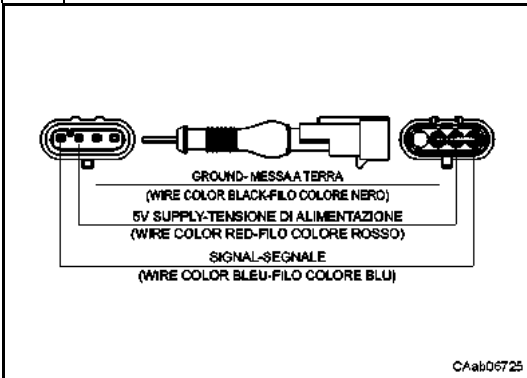
Assemblare ogni spinotto (16) al connettore (17) rispettando la posizione indicata.

**Vedi:** schema successivo.

*Assemble every pin (16) to the connector (17) in the indicated position.*

**See:** next diagram.

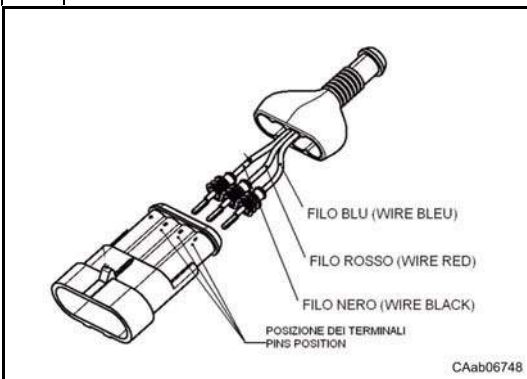
12



Schema elettrico.

Wiring diagram.

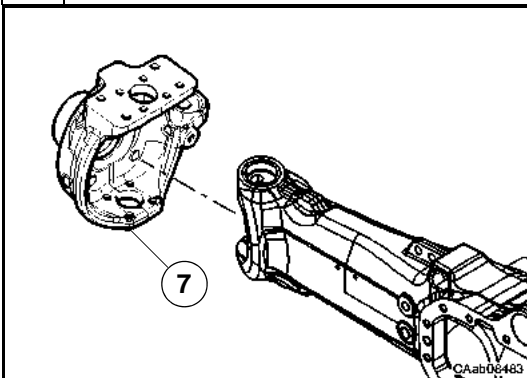
13



Schema dell'assemblaggio.

Wiring assembly.

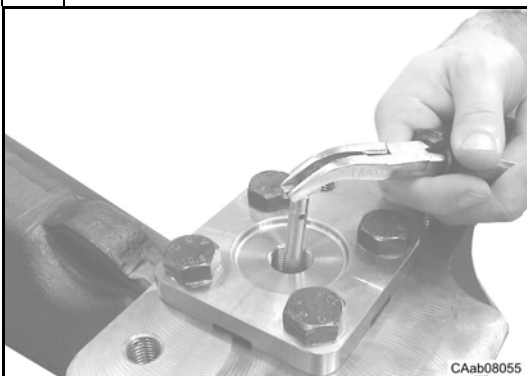
14



Montare la calotta (7).  
**Vedi: D.5**

Assemble the swivel housing (7).  
**See: D.5**

15



Montare il perno sensore (4).

Assemble the sensor pin (4).

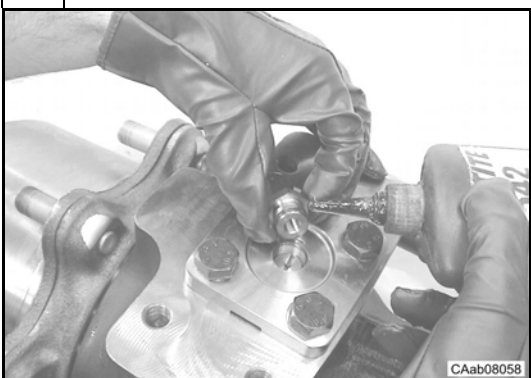
16



Assemblare la rondella (3).

Assemble the washer (3).

17



Applicare il sigillante prescritto sulla vite (2).

**Vedi:** C.7

Avvitare la vite (2) a mano fino a fine corsa.

Apply the prescribed sealant on the screw (2).

**See:** C.7

Assemble by hand the screw (2) to the end.

18



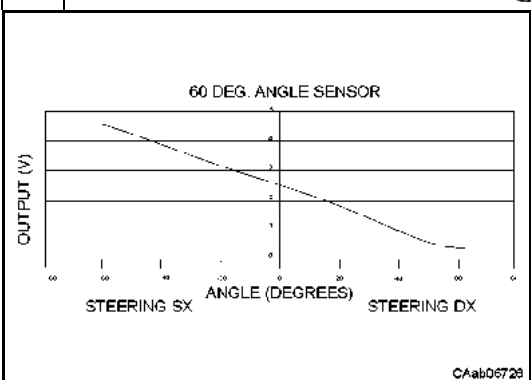
Registrare posizione sensore agendo con un cacciavite come mostrato in figura.

Durante la registrazione l'assale deve avere le ruote dritte ed il sensore deve essere alimentato con una tensione di 5V

Adjust the sensor position with a screwdriver as shown in figure.

Perform this operation with wheel perpendicular to the axle and feed the sensor with a voltage of 5V.

19

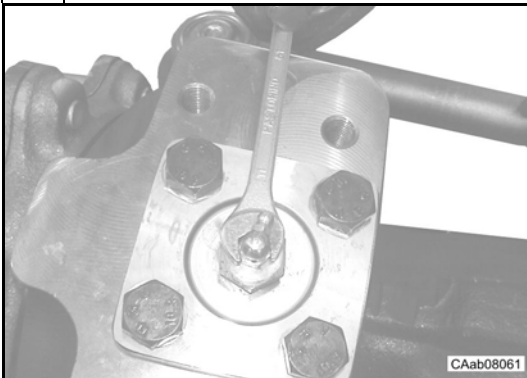


La posizione del sensore è corretta quando la tensione rilevata in uscita dal sensore rientra nel campo indicato:

**2,5±0.2 V**

The sensor position is correct if the output voltage is within the required range:

**2.5±0.2 V**

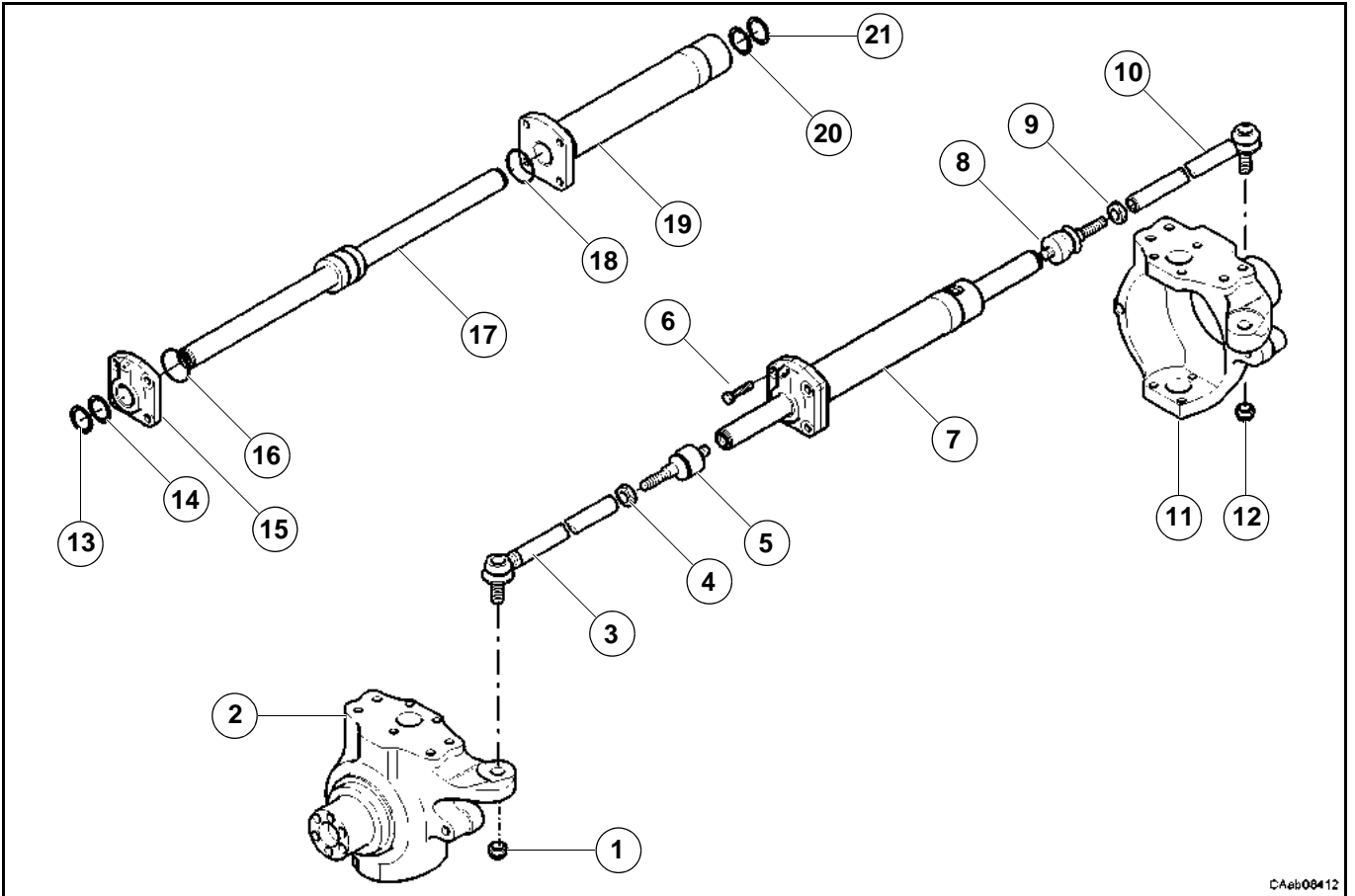
**20**

Avvitare la vite (2) alla coppia prevista (vedi C.8).  
Montare l'ingrassatore (1) alla coppia prevista (vedi C.8).

*Assemble the screw (2) to the prescribed torque (see C.8)*  
*Assemble the greaser (1) to the prescribed torque (see C.8).*

### D.4 Gruppo cilindro sterzo

### D.4 Steering cylinder group



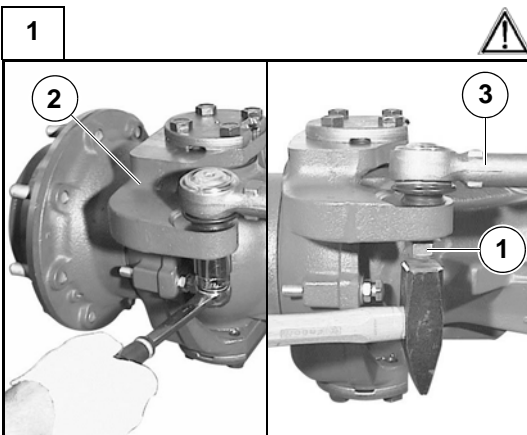
CAab09412

#### D.4.1 Smontaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

#### D.4.1 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



Allentare il dado (1) di qualche giro fino a portarlo oltre l'estremità del perno filettato del tirante (3).  
Con un martello battere sul dado (1) per staccare il tirante (3) dalla calotta (2).

**Attenzione:** non colpire l'estremità del perno filettato del tirante (3).

**Nota:** questa operazione è distruttiva per il dado (1).

Ripetere l'intera sequenza delle operazioni citate per il lato opposto.

*Unloose the nut (1) of some turns till it is over the threaded pin end of the tie rod (3).*

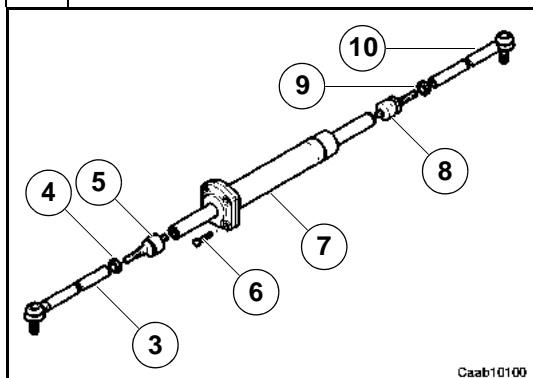
*Beat on the nut (1) with a hammer in order to disjoin the tie rod (3) from the swivel housing (2).*

**Warning:** don't beat on the threaded pin end of the tie rod (3).

**Note:** this is a destructive operation for the nut (1).

*Repeat the whole sequence of the mentioned operations to the other side.*

2



Rimuovere i tiranti (3) e (10) allentando con chiave adatta i dadi (4) e (9), controllarne poi le condizioni.

Svitare le viti di fissaggio (6) e sfilare il martinetto (7) dalla sua sede, se necessario facilitare l'operazione con un martello in gomma.

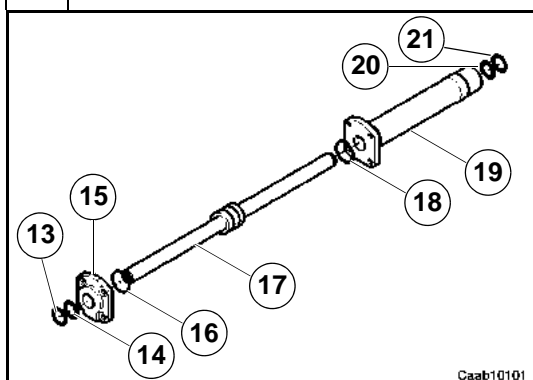
Rimuovere solo i particolari che devono essere revisionati e/o sostituiti.

*Remove the tie rods (3) and (10) by unloosening the nuts (4) and (9) with a suitable wrench, then check them conditions.*

*Unscrew the fastening bolts (6) and remove the steering cylinder (7) from its housing, if necessary use a rubber hammer.*

*Remove only parts that need to be overhauled and/or replaced.*

3



Staccare la testata (15) dal corpo cilindro (19) e sfilarla dallo stelo (17). Sfilare lo stelo (17) dal corpo cilindro (19).

Recuperare tutti gli anelli di tenuta ed anelli OR (13, 14, 16, 18, 20 e 21) dal corpo cilindro (19), dalla testata (15) e dallo stelo (17).

*Detach the cylinder head (15) from the cylinder case (19) and remove it from the rod (17).*

*Remove off the rod (17) from the cylinder case (19).*

*Remove all the sealings and O-Rings (13, 14, 16, 18, 20 and 21) from the cylinder case (19), the cylinder head (15), and the rod (17).*

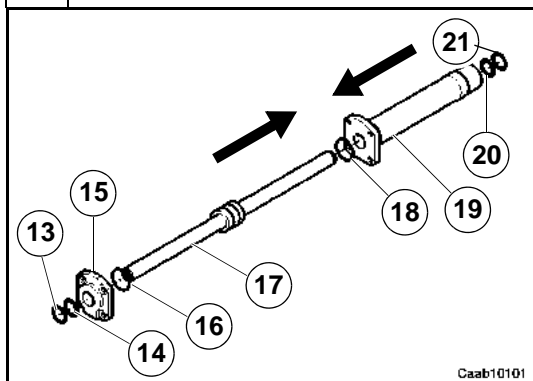
## D.4.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

## D.4.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*

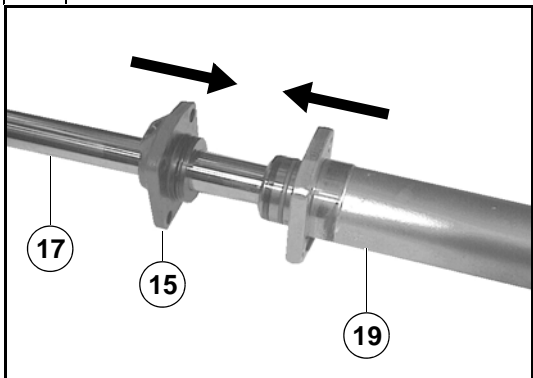
1



Montare nuovi anelli di tenuta ed OR (13, 14, 16, 18, 20 e 21) sulla testata (15), sul pistone dello stelo (17) e nel corpo cilindro (19).

*Assemble new sealings and O-Rings (13, 14, 16, 18, 20 and 21) on the cylinder head (15), on the rod piston (17) and on the cylinder body (19).*

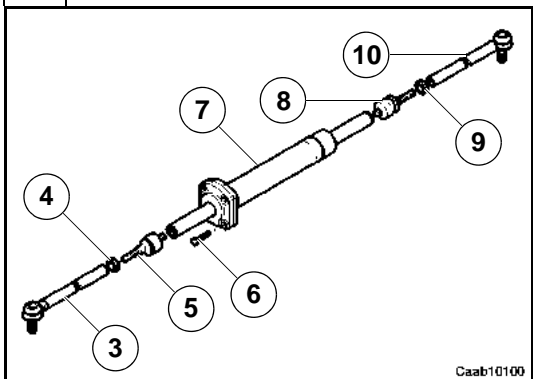
2



Montare la testata (15) nello stelo (17).  
Infilare lo stelo (17) premontato nel corpo cilindro (19).

*Fit the cylinder head (15) on the rod (17).  
Slide the pre-assembled rod (17) into the cylinder body (19).*

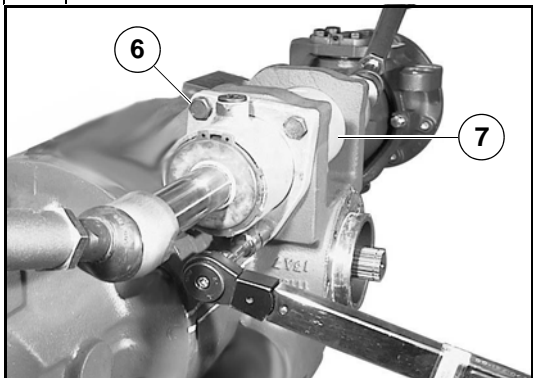
3



Montare alle estremità dello stelo (17) gli snodi sferici (5) e (8), i dadi (4) e (9) ed i tiranti (3) e (10), avvitando con chiave dinamometrica alla coppia prevista (vedi C.8).

*Fit the tie rods (3) and (10), the ball joints (5) and (8), the nuts (4) and (9) to the ends of the rod (17), then tighten with a dynamometric wrench to the requested torque (see C.8).*

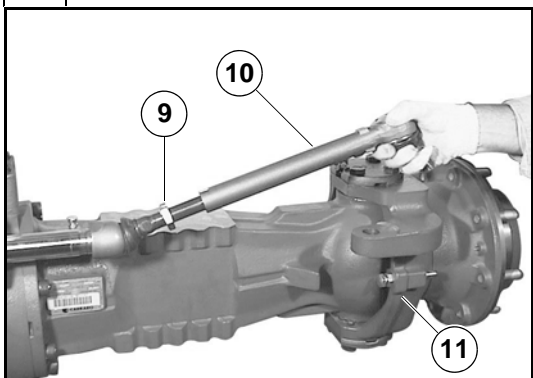
4



Installare sul corpo centrale il martinetto (7) così assemblato.  
Montare e serrare le viti di fissaggio (6) con chiave dinamometrica alla coppia prevista (vedi C.8).

*Install the steering cylinder (7) already assembled on the central body.  
Assemble and tighten the bolts (6) with dynamometric wrench to the requested torque (see C.8).*

5



Posizionare la calotta (11) in asse con l'assale.  
Avvitare il tirante (10) di una quantità tale da poter infilare il relativo snodo sferico sul braccetto della calotta (11).

**Nota:** è importante svitare il dado di bloccaggio (9) per eseguire questa operazione.

Ripetere l'intera sequenza delle operazioni citate per il lato opposto.

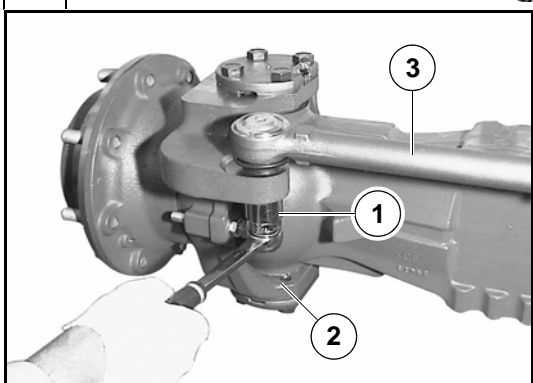
*Align the swivel housing (11) with the axle.*

*Screw the tie rod (10) so that its ball joint can be inserted into the swivel housing (11) arm.*

**Note:** it is important to unscrew the lock nut (9) to carry out this operation.

*Repeat the whole sequence of the mentioned operations to the other side.*

6



Inserire lo snodo sferico del tirante (3) nella propria sede sulla calotta (2).

Montare e serrare il dado di fissaggio (1) con chiave dinamometrica alla coppia prevista (vedi C.8).

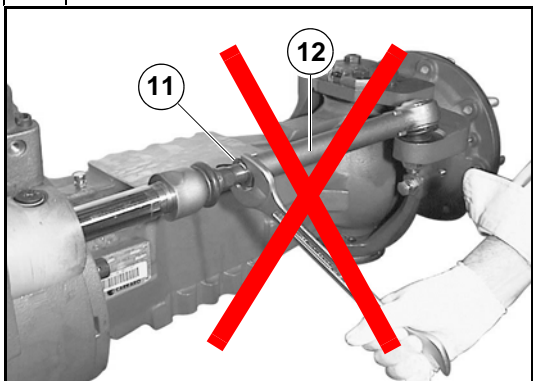
Ripetere l'intera sequenza delle operazioni citate per il lato opposto.

*Insert the ball joint of the tie rod (3) into its housing on the swivel housing (2).*

*Assemble and tighten the lock nut (1) with a dynamometric wrench to the requested torque (see C.8).*

*Repeat the whole sequence of the mentioned operations to the other side.*

7

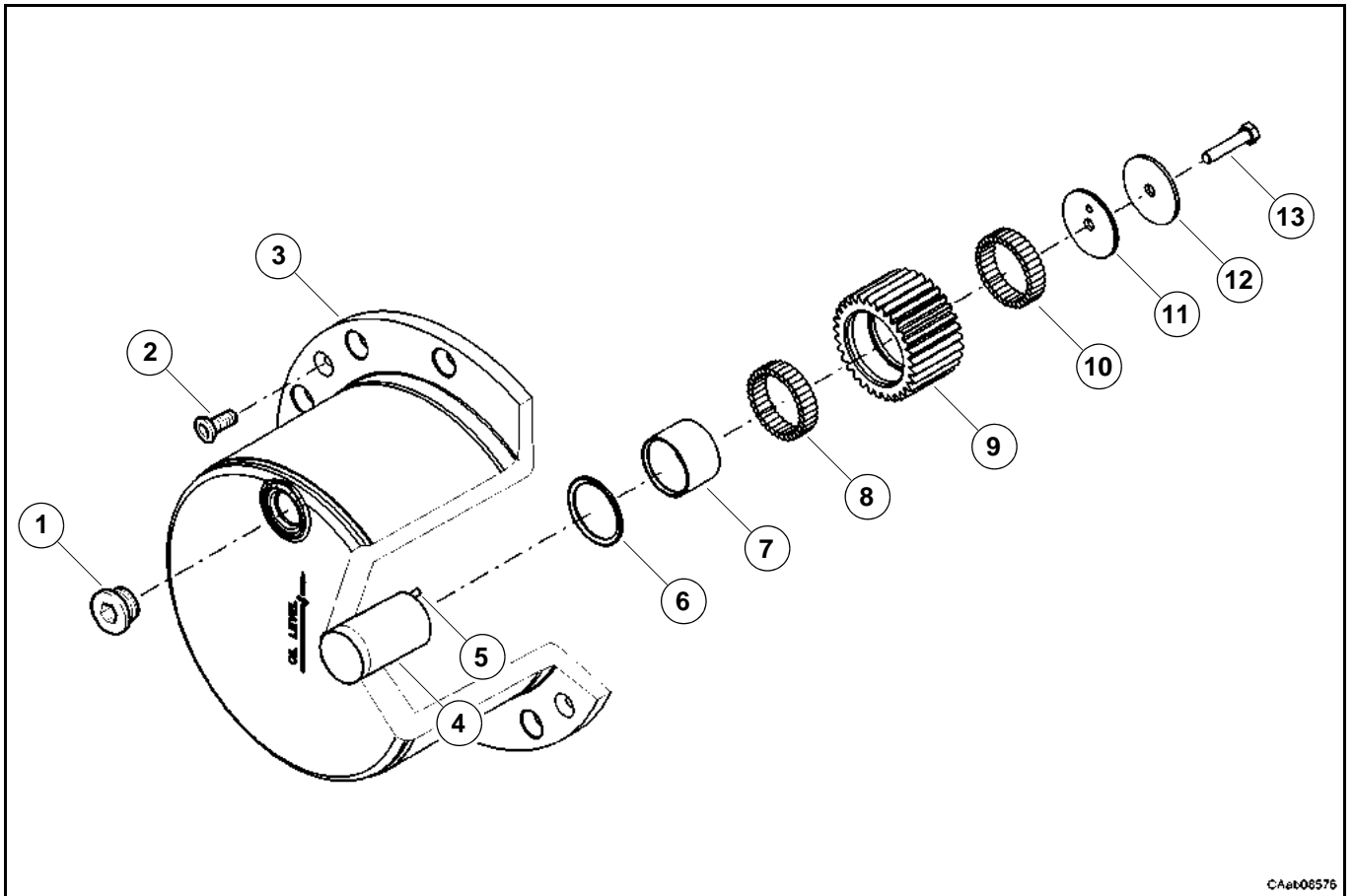


Non avvitare i dadi di bloccaggio (4) e (9) dei tiranti (3) e (10) fino a quando non si è effettuata la registrazione della convergenza (vedi D.11).

*Screw in the lock nuts (4) and (9) of the tie rods (3) and (10) only when the toe-in adjustment has been carried out (see D.11).*

## D.5 Gruppo riduttore epicicloidale

## D.5 Epicyclic reduction gear group

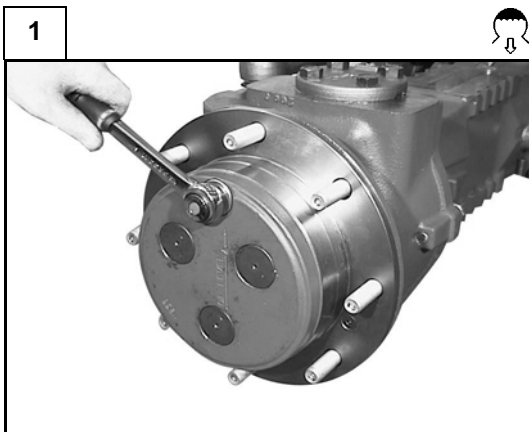


### D.5.1 Smontaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

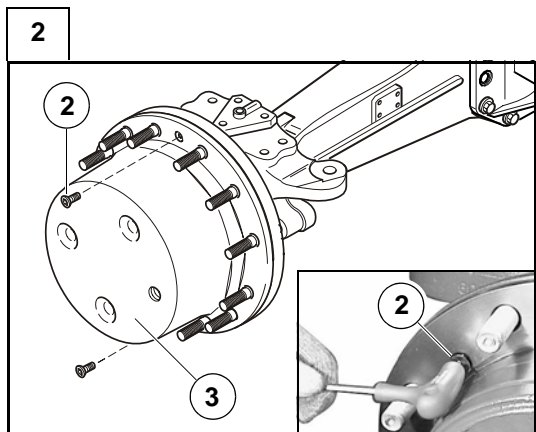
### D.5.1 Disassembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



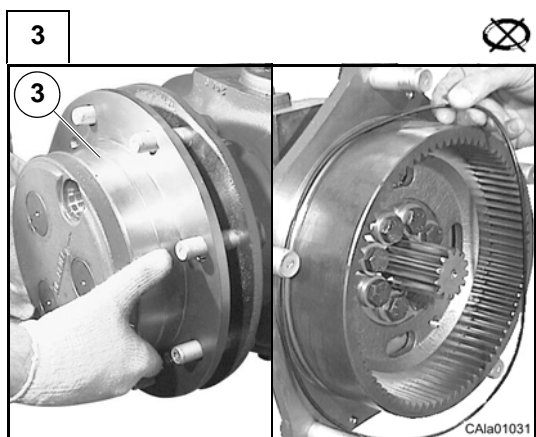
Scaricare completamente l'olio dal riduttore epicicloidale.  
**Vedi: C.5.**

*Drain the oil completely from the epicyclic reduction gear.*  
**See: C.5**



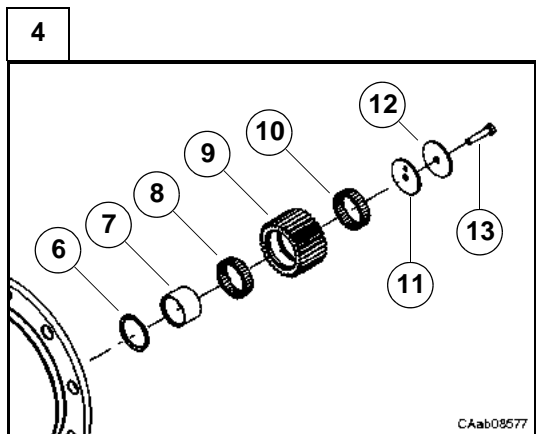
Svitare e togliere le due viti di fissaggio (2) del treno portasatelliti (3) con una chiave da commercio.

*Unscrew and remove both fastening screws (2) of the planetary carrier (3) with a wrench.*



Rimuovere il treno portasatelliti (3) dal mozzo ruota e recuperare il relativo anello OR.  
Posizionare il treno portasatelliti (3) su di un piano e verificarne le condizioni di usura.

*Remove the planetary carrier (3) from the wheel hub and collect the relative O-Ring.  
Position the planetary carrier (3) on a workbench and check its wear conditions.*



Per sostituire gli ingranaggi (9):

- rimuovere le viti di fissaggio (13);
- rimuovere le rondelle (12) e (11) dai perni;
- rimuovere i satelliti (9) con i rullini (10);
- recuperare i rullini (8);
- rimuovere con un estrattore il distanziale (6) con la boccia (7).

*To replace the planetary gears (9):*

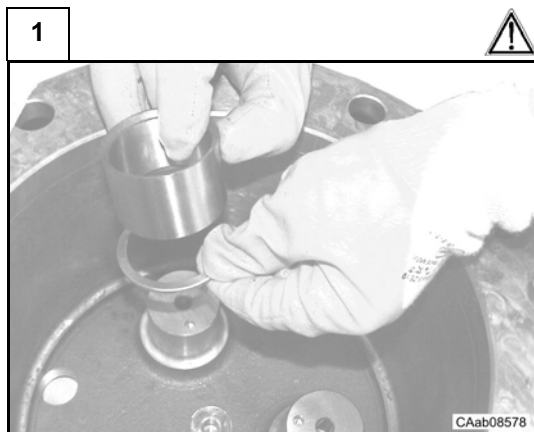
- remove the fastening screws (13);
- remove the washers (12) and (11) from the pin;
- remove the planetary gears (9) with needles (10);
- collect the needles (8);
- remove using an extractor the thrust washer (6) with the bush (7).

## D.5.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

## D.5.2 Assembly

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



Posizionare il treno portasatelliti (3) sul banco da lavoro. Inserire la ralla (6) con lo smusso rivolto verso il basso sul perno portasatellite (3).

**Vedi:** figura successiva

Scaldare la boccia (7) a 200°C per 5 minuti.

**Attenzione:** indossare guanti di protezione.

Assemblare la boccia (7) fino a battuta.

*Place the planetary carrier (3) on a workbench.*

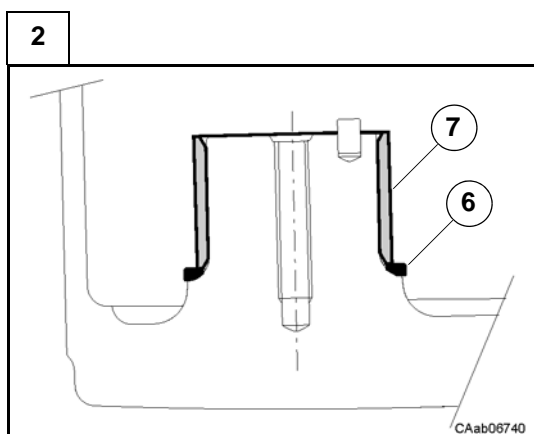
*Insert the thrust washer (6) with the chamfer against the planetary carrier (3)*

**See:** figure at next step

*Heat the bush (7) at 200°C for 5 minutes.*

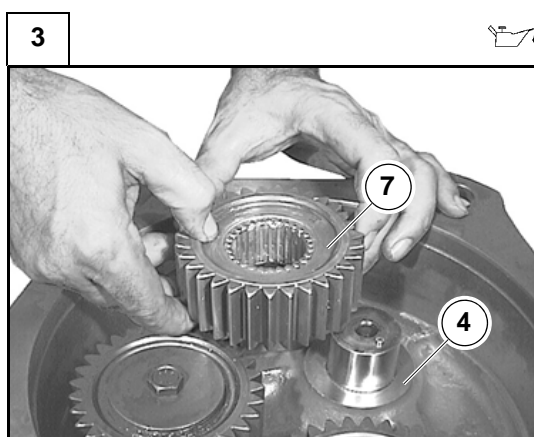
**Warning:** wear safety gloves.

*Assemble the bush (7) to the end.*



Posizione di assemblaggio della ralla (6) e della boccia (7)

*Assembly position for the thrust washer (6) and bush (7)*



Inserire i rullini (8) e (10) all'interno degli ingranaggi (9).

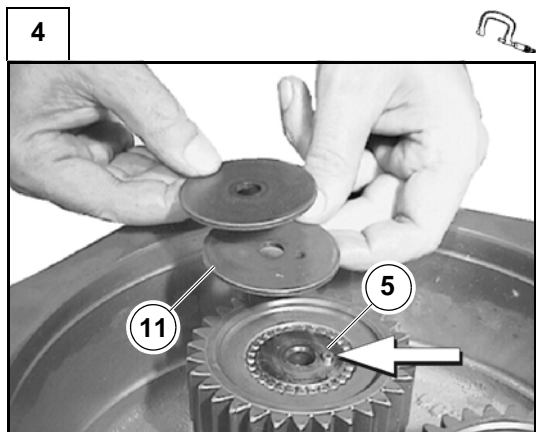
**Nota:** ingrassare bene i rullini (8) e (10); con nuovi ingranaggi è consigliabile montare nuovi rullini.

Inserire nei perni (4) gli ingranaggi (9) completi.

*Insert the needles (8) and (10) in the epicyclic gears (9).*

**Note:** grease well the needles (8) and (10); with new planetary gears it is advisable to assembly new needle bearings.

*Insert the assembled gears (9) in the pins (4).*



Montare le ralle di rasamento (11) e (12) sui perni (4).

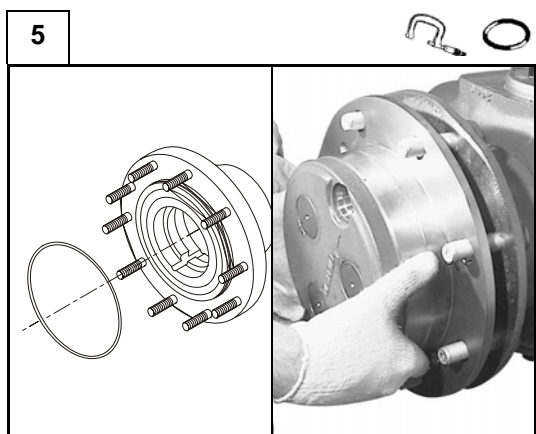
**Nota:** la ralla intermedia (11) ha un foro che serve da centraggio con la spina (5) piantata sui perni (4).

Montare le relative viti di fissaggio (13) e serrarle alla coppia prevista (vedi C.8).

*Fit the thrust washers (11) and (12) on the pins (4).*

**Note:** the intermediate thrust washers (11) has a hole for centering with the dowel pin (5) fitted on the pins (4).

*Assemble the fastening screw (13), then tighten them to the requested torque (see C.8).*



Inserire un nuovo anello OR sul mozzo ruota.

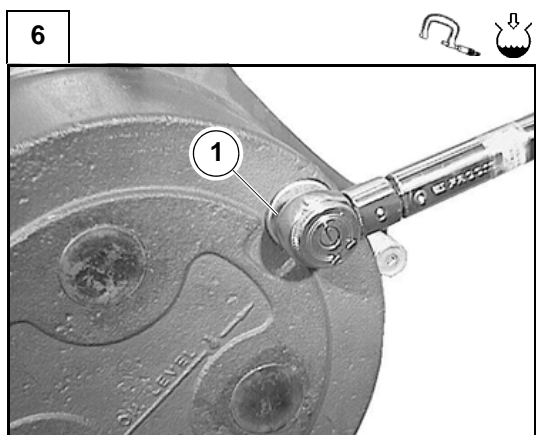
Montare il gruppo riduttore epicicloidale sul mozzo ruota.

Montare le viti di fissaggio (2) e serrarle alla coppia prevista (vedi C.8).

*Assemble a new O-Ring on the wheel hub.*

*Fit the epicyclic reduction gear assembly to the wheel hub.*

*Screw the fastening screws (2) and tighten them to the requested torque (see C.8).*



Caricare l'olio nel mozzo ruota.

**Vedi:** C.5

Montare il tappo (1) sul treno portasatelliti (3) e serrare alla coppia prevista (vedi C.8).

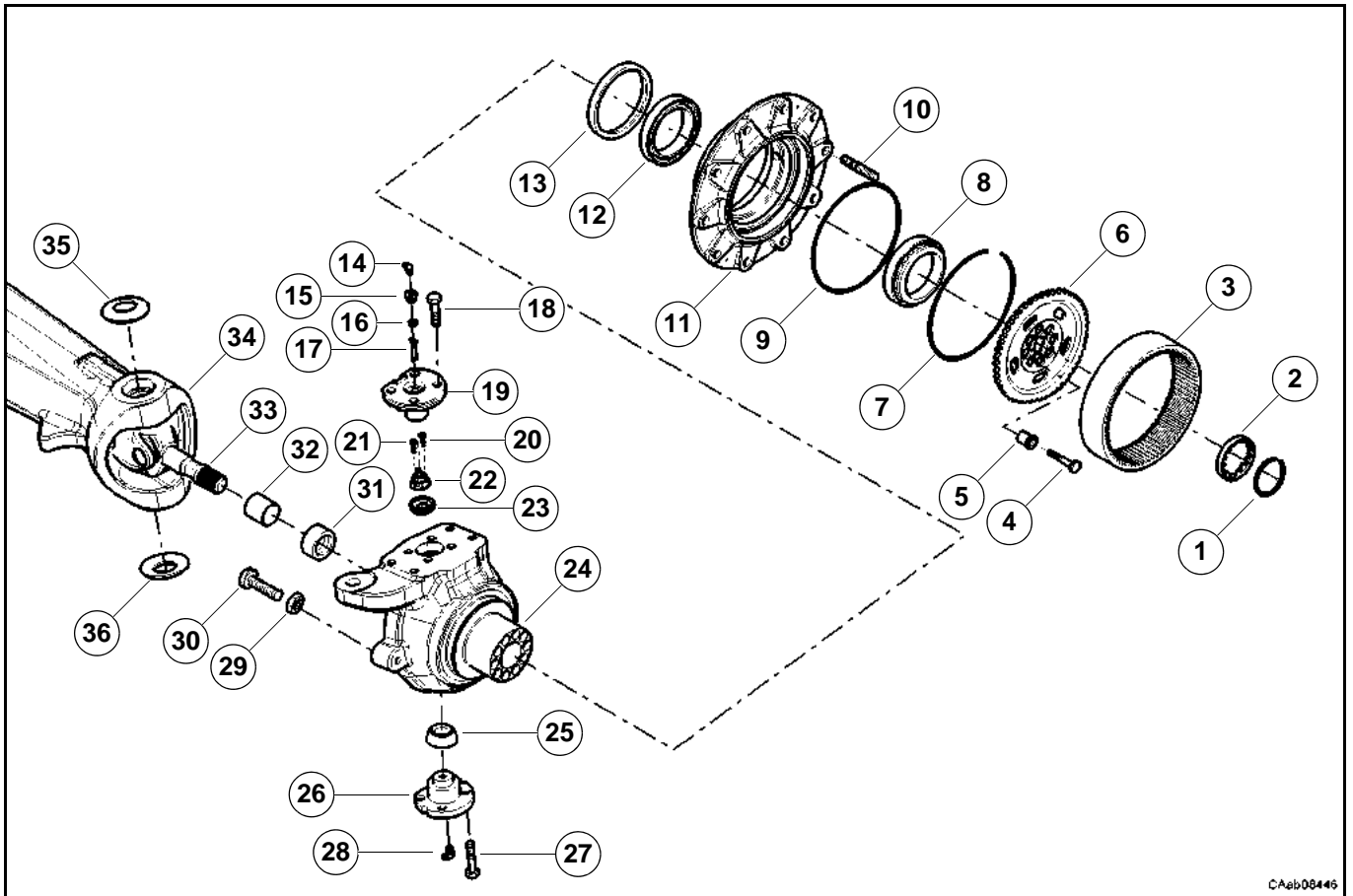
*Top up the oil on the wheel hub.*

**See:** C.5

*Fit the plug (1) on the epicyclic reduction gear (3) and tighten to the prescribed torque (see C.8).*

## D.6 Gruppo mozzo ruota

## D.6 Wheel hub group



CAeb08446

### D.6.1 Smontaggio

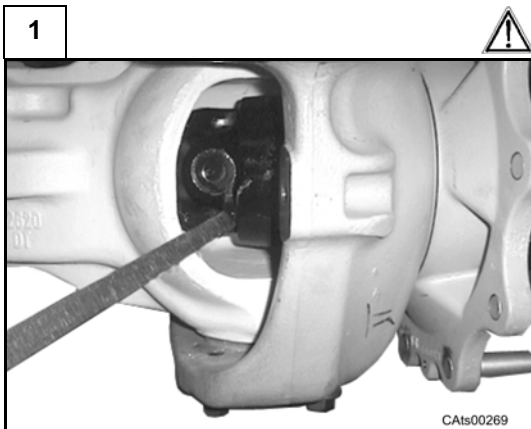
Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

**Vedi:** sezioni precedenti prima di smontare il gruppo mozzo ruota.

### D.6.1 Disassembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.*

**See:** previous sections before disassemble the wheel hub group.



Inserire una leva tra la calotta (24) e il trave ed incastrarla nel doppio giunto.

Spingere il doppio giunto con la leva verso il mozzo ruota per permettere l'estrazione dell'anello d'arresto (1).

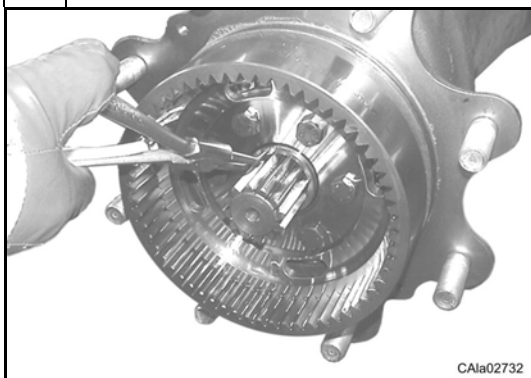
**Attenzione:** non danneggiare il doppio giunto

*Insert a lever between the swivel housing (24) and the axle beam and fit it into the double U-Joint.*

*With the lever push the double U-Joint in the direction of the wheel hub to allow the lock ring (1) removal.*

**Warning:** do not damage the double U-Joint.

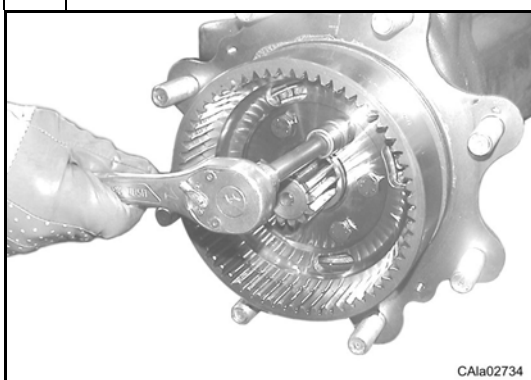
2



Rimuovere dal semiassse l'anello d'arresto (1) e la rondella (2).

*Remove the lock ring (1) and the washer (2) from the double U-Joint shaft.*

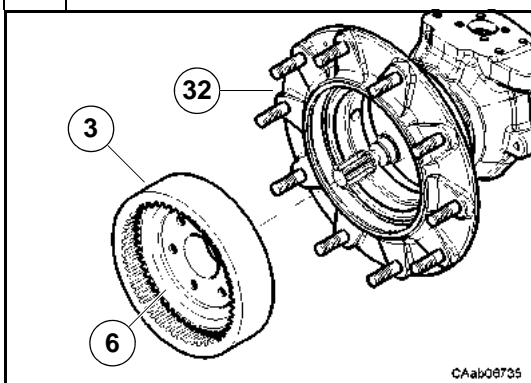
3



Svitare e togliere le viti di fissaggio (4) del mozzo porta corona (6).

*Unscrew and remove the fastening screws (4) from the wheel carrier (6).*

4

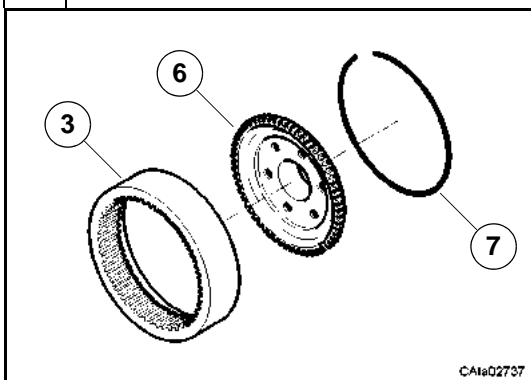


Per sfilare il mozzo porta corona (6) dalla sua sede, avvitare due delle viti (4) appena tolte nei fori filettati M14x1.5. Rimuovere il mozzo porta corona (6) con la corona epicicloidale (3).

*To extract the wheel carrier (6), screw two of the just removed bolts (4) in the threaded holes M14x1.5.*

*Remove the wheel carrier (6) with the epicyclic ring gear (3).*

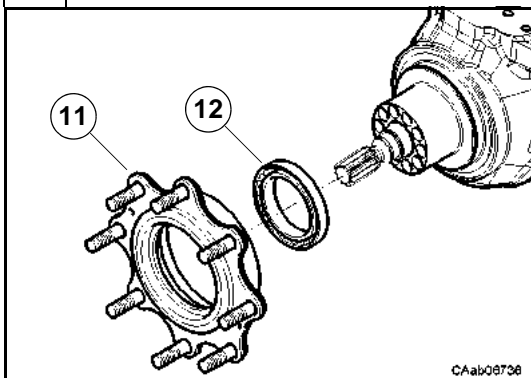
5



Rimuovere l'anello di arresto d'acciaio (9) e separare il mozzo porta corona (6) dalla corona epicicloidale (3). Verificare lo stato di usura dei particolari.

*Remove the steel lock ring (9) and disjoin the wheel carrier (6) from the epicyclic ring gear (3). Check the wear conditions of the components.*

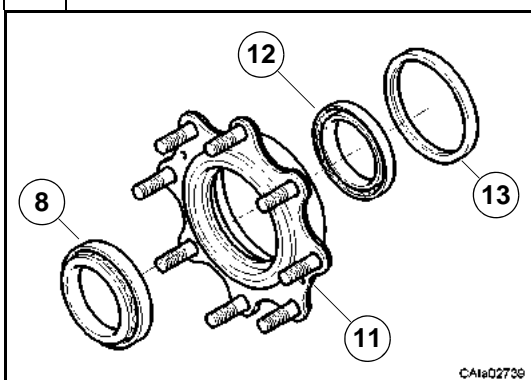
6



Sfilare il mozzo ruota (11) facilitando lo smontaggio con leve e martello. Togliere il cono del cuscinetto (12) dal codolo della calotta (24) utilizzando un estrattore da commercio.

*Remove the wheel hub (11) using levers and a hammer to facilitate the operation.  
Remove the bearing cone (12) from the swivel housing end (24), using a suitable extractor.*

7



Posizionare su di una superficie piana il mozzo ruota (11) ed estrarre l'anello di tenuta (13) con una leva.

**Nota:** operazione distruttiva per l'anello di tenuta (13).

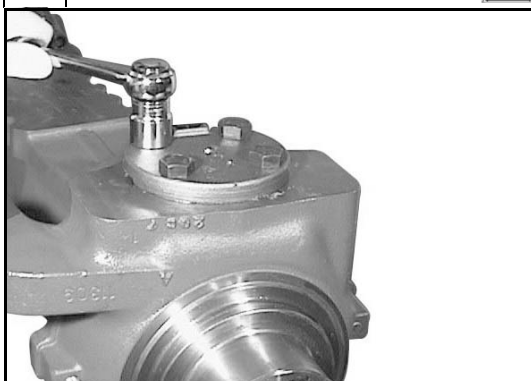
Estrarre le coppe dei cuscinetti (8) e (12) con un tampone ed un martello.

*Position the wheel hub (11) on a flat surface and remove the seal ring (13) with a lever.*

**Note:** destructive operation for the seal ring (13).

*Remove the bearing cups (8) and (12) using a hammer and a suitable drift.*

8



Svitare e togliere le viti di fissaggio (18) e (27) del perno snodo superiore (19) ed inferiore (26).

**Pericolo:** prima di rimuovere i perni snodo (19) e (26), assicurare la calotta (24) con una cinghia o una fune ad un paranco od altro sistema di sostegno.

Rimuovere i perni snodo (19) e (26).

**Nota:** recuperare le molle a tazza (35) e (36) dall'assale.

*Unscrew and remove the fastening screws (18) and (27) from the upper (19) and lower (26) king pin.*

**Danger:** before removing the king pins (19) and (26), secure the swivel housing (24) with a belt or a rope to a hoist or any other supporting device.

*Remove the king pins (19) and (26).*

**Note:** collect the Belleville washers (35) and (36).

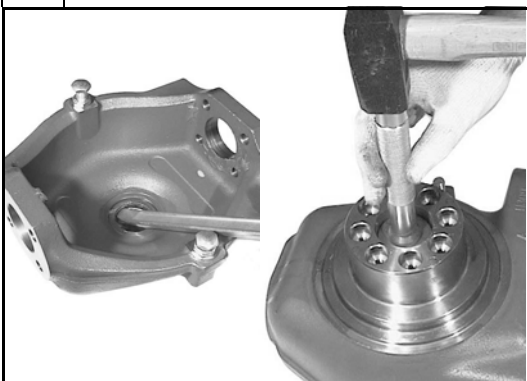
9



Sfilare la calotta (24) dal trave e dal semiassie corto del doppio giunto.

*Remove the swivel housing (24) from the axle beam and from the short shaft of the double U-Joint.*

10



Posizionare la calotta (24) su di una superficie piana ed estrarre l'anello di tenuta (31) con una leva.

**Nota:** operazione distruttiva per l'anello di tenuta (31).

Girare la calotta ed estrarre la bronzina (32) utilizzando un adatto tampone ed un martello.

*Position the swivel housing (24) on a flat surface and take the seal ring (31) out with a lever.*

**Note:** destructive operation for the seal ring (31).

*Turn the swivel housing and take the bush (32) out, using a suitable drift and a hammer.*

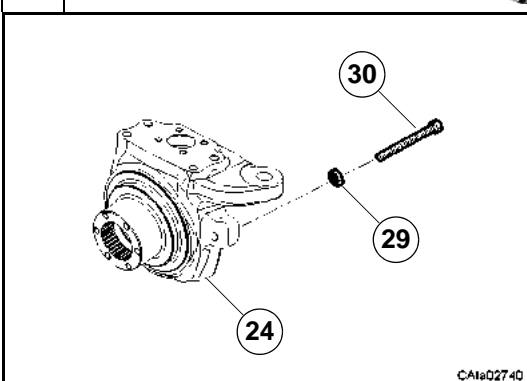
## D.6.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

## D.6.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.*

1



Se precedentemente rimosso, rimontare il fermo meccanico di sterzata costituito dalla vite (30) e dal dado (29) .

**Nota:** non serrare il dado (29) finché non si è effettuata la registrazione dell'angolo di sterzata

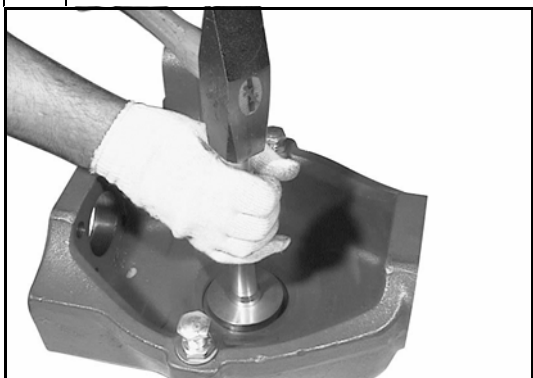
**Vedi:** D.11.

*If it has been previously removed, reassemble the steering stop composed by the screw and nut .*

**Note:** do not tighten the nut until the steering angle adjustment has been done.

**See:** D.11.

2



Piantare la bronzina (32) nella calotta (24) con il battitoio CA715423 ed un martello o una pressa.

Montare l'anello di tenuta (31) nella calotta (24) con il tampone CA715428 ed un martello.

Lubrificare l'anello di tenuta (31) con grasso specifico.

**Vedi:** sezione C.6.

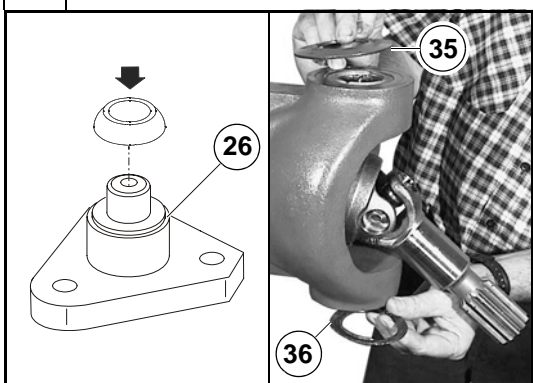
*Force the bearing (23) into the swivel housing (24) with the special tool CA715423 and a hammer or a press.*

*Assemble the seal ring (24) on the swivel housing (14) with the special tool CA715428 and a hammer.*

*Grease carefully the seal ring (31).*

**See:** section C.6.

3



Se precedentemente rimosso il cono dello snodo sferico, riassemblelo sul perno snodo inferiore (26) con l'attrezzo CA715035 sotto l'azione di una pressa

Ingrassare bene le sedi dei perni snodo (19) e (26) con grasso specifico

**Vedi:** C.6

Posizionare le molle a tazza (35) e (36) sulle sedi dei perni snodo (19) e (26).

*If the cone of the spherical joint (25) has been previously removed, reassemble it to the lower king pin (26) using the special tool CA715035 under a press.*

*Grease carefully the king pin (19) and (26) seats with specific grease.*

**See:** C.6

*Position the Belleville washers (35) and (36) on the king pin (19) and (26) seats.*

4



**Pericolo:** assicurare la calotta (24) con una cinghia o una fune ad un paranco od altro sistema di sostegno.

Avvolgere l'estremità scanalata del semiassie con del nastro adesivo sottile, per non danneggiare l'anello di tenuta (31).

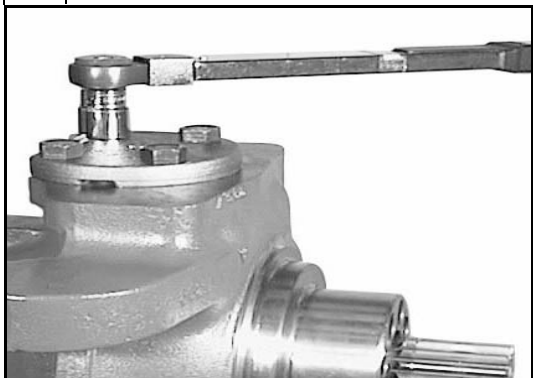
Assemblare quindi la calotta (24) al trave ed a montaggio avvenuto rimuovere tutto il nastro protettivo.

**Danger:** secure the swivel housing (14) with a belt or a rope to a hoist or any other supporting device.

*Protect the splined end of the axle shaft by winding it with an adhesive tape to avoid damage to the seal ring (31).*

*Assemble the swivel housing (14) on the axle beam and after assembly, remove completely the adhesive tape.*

5



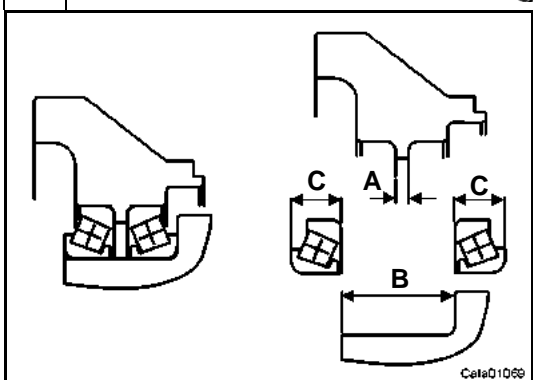
Montare i perni snodo inferiore (26) e superiore (19) e serrare le relative viti (27) e (18) alla coppia prevista (vedi C.8).

**Nota:** assicurarsi che le molle a tazza (35) e (36) rimangano nella loro posizione.

*Assemble the king pins, the lower (26) and the upper (19), and tighten the retaining screws (27) and (18) to the requested torque (see C.8).*

**Note:** make sure that the belleville washers (35) and (36) remain in their position.

6



La speciale esecuzione "Set Right" dei cuscinetti (8) e (12) non richiede specifiche registrazioni del precarico o del gioco. In ogni caso, prima del montaggio di nuove parti, controllare le dimensioni indicate.

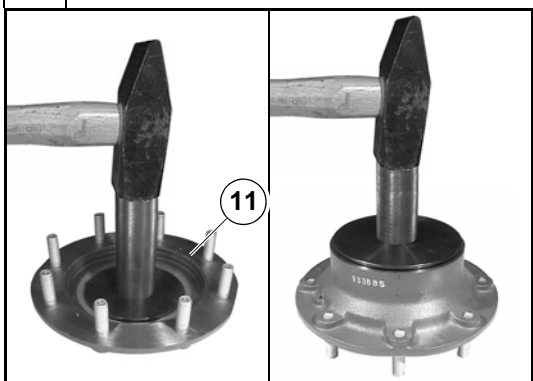
**A = 23.450 ÷ 23.500 mm**

**B = 81.675 ÷ 81.725 mm**

**C = 29.000 ÷ 29.150 mm**

*The special operation "Set Right" of the bearings (8) and (12) does not require preload or backlash adjustment. Anyway, before assembling new components check the indicated dimensions.*

7



Piantare le coppe dei cuscinetti a rulli conici (8) e (12) sul mozzo ruota (11) utilizzando l'attrezzo speciale CA715277 sotto l'azione di una pressa o di un martello.

Inserire l'anello di tenuta (13) nel mozzo ruota (11) con il tampone CA715955 ed un martello.

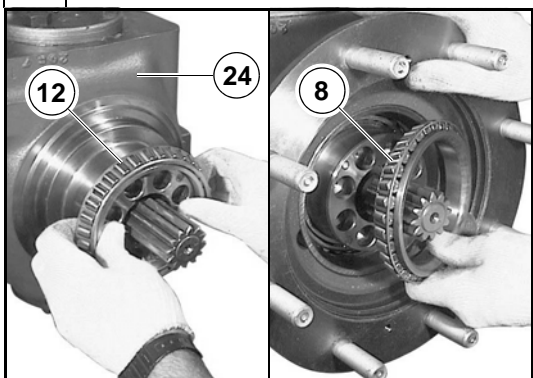
**Nota:** non lubrificare l'anello di tenuta (13)

*Force both bearing cups (8) and (12) to their wheel hub (11) housings, using the special tool CA715277 under a press or with a hammer.*

*Insert the seal ring (13) into the wheel hub (11) with the special tool CA715955 and a hammer.*

**Note:** do not lubricate the seal ring (13)

8



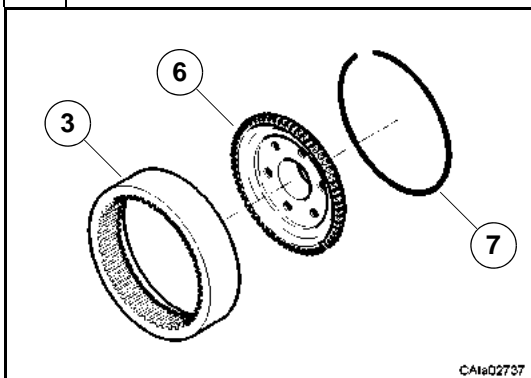
Montare il cono del cuscinetto a rulli conici (12) sul codolo della calotta (24).

Montare il mozzo ruota (11) sulla calotta (24) e posizionare il cono del cuscinetto (8).

*Assemble the bearing cone (12) on the swivel housing (24) end.*

*Assemble the wheel hub (11) on the swivel housing (24) and fit the bearing cone (8).*

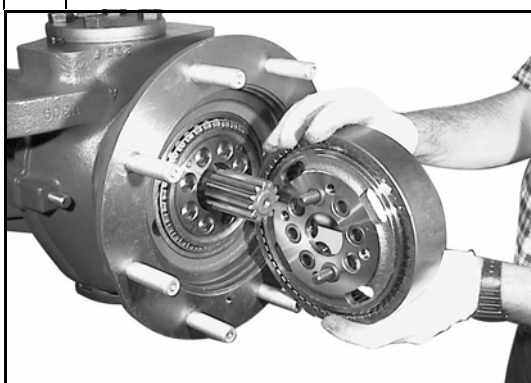
9



Preassemblare il mozzo porta corona (6) e la corona epicicloidale (3) con lo speciale anello d'arresto (7).

*Preassemble the wheel carrier (6) and the epicyclic ring gear (3) with the special locking ring (7).*

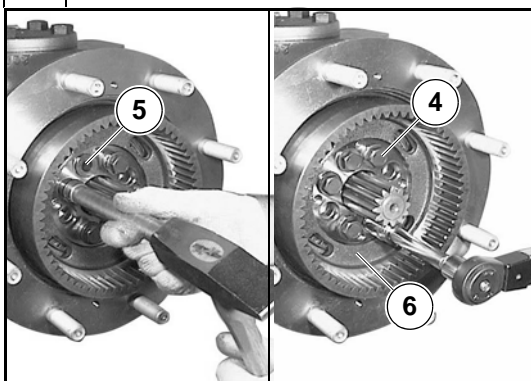
10



Montare il gruppo mozzo porta corona sul mozzo ruota utilizzando le due bocche sporgenti come spine di centraggio. Avvitare le relative viti (4) fino a portare il gruppo a contatto con il mozzo ruota.

*Assemble the wheel carrier group on the wheel hub using the two projecting bushes as dowel pins and screw the relative bolts (4) in order to put in contact the ring bevel gear with the wheel hub.*

11



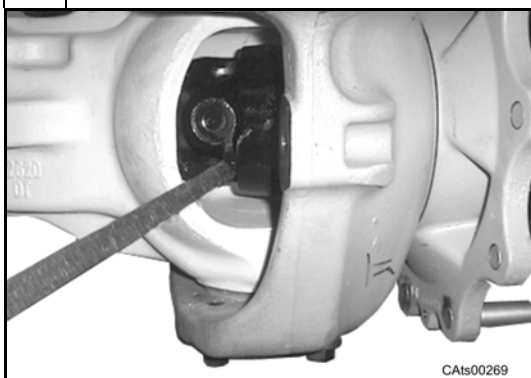
Piantare con il tampone CA715278 ed un martello tutte le bussole (5) di centraggio mozzo fino a battuta.

Montare le viti (4) di fissaggio mozzo porta corona (6) e serrare alla coppia prevista (Sez. C.6).

*Force all the hub dowel bushes (5) completely with the special tool CA715278 and a hammer.*

*Assemble the wheel carrier (6) fastening bolts (5) and tighten to the requested torque (Sec. C.6).*

12

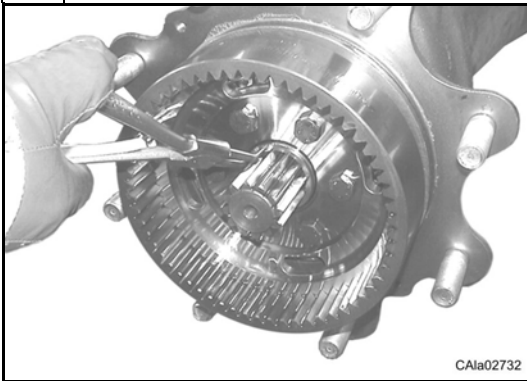


Inserire una leva tra la calotta (24) e il trave ed incastrarla nel doppio giunto.

Spingere il doppio giunto con la leva verso il mozzo ruota per facilitare l'inserimento dell'anello d'arresto (1).

*Insert a lever between the swivel housing (24) and the axle beam and fit it into the double U-Joint.*

*With the lever push the double U-Joint in the direction of the wheel hub to make easier the lock ring (1) insertion.*

**13**

Infilare all'estremità del doppio giunto (33) la rondella (2).  
Montare l'anello d'arresto (1) all'estremità del mozzo scanalato e spingerlo in sede.

**Nota:** controllare che l'anello d'arresto (1) vada in sede.  
Spingere con la mano il doppio giunto fino a fine corsa.

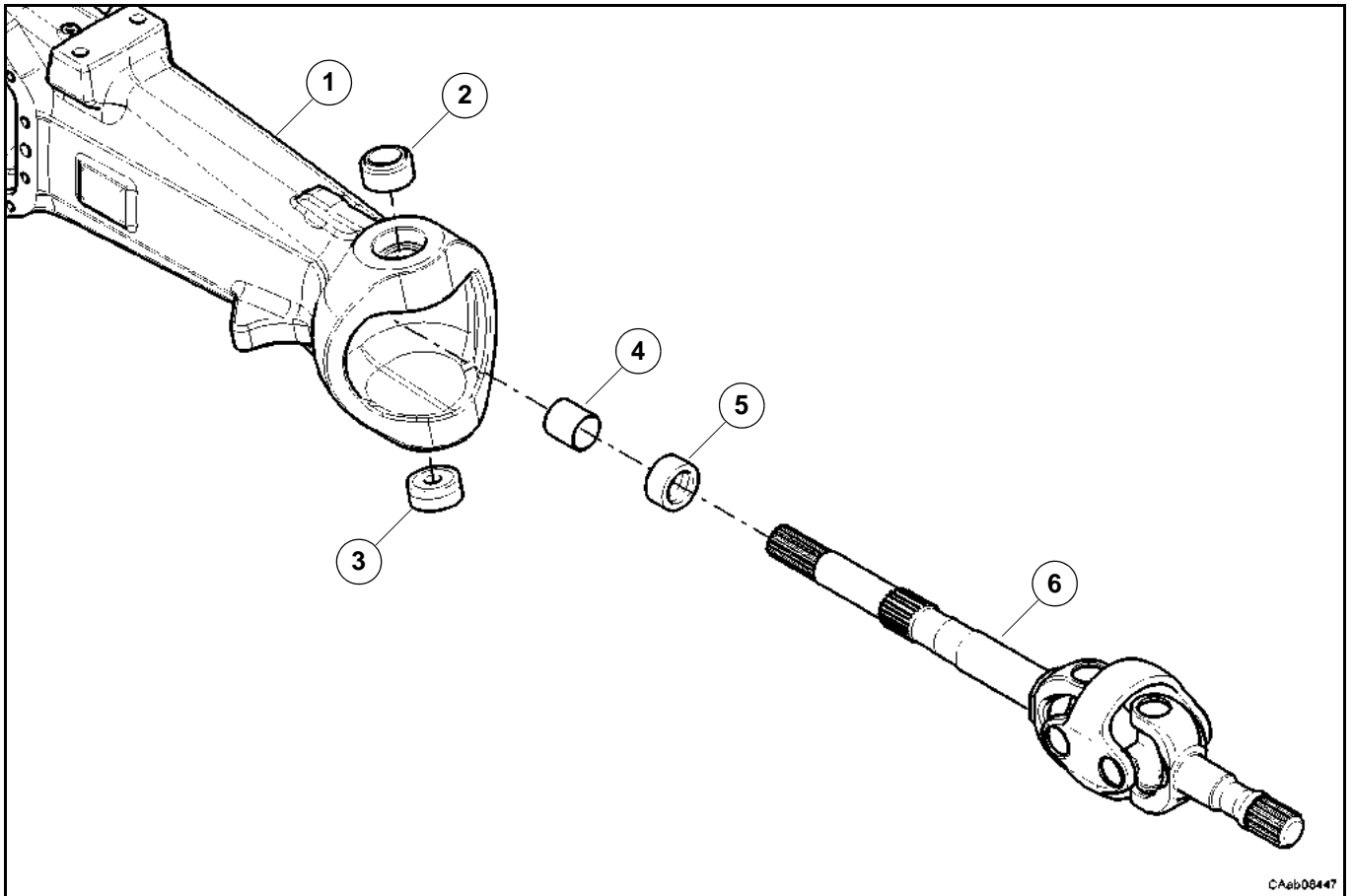
*Slide the washers (2) onto the double U-Joint shaft end (33).  
Insert the lock ring (1) at the end of the splined hub and push it into its seat.*

**Note:** check that the lock ring (1) is correctly fitted in its seat.  
Push the double U-Joint thoroughly.

**Note:**

## D.7 Gruppo trave

## D.7 Axle beam group



### D.7.1 Smontaggio

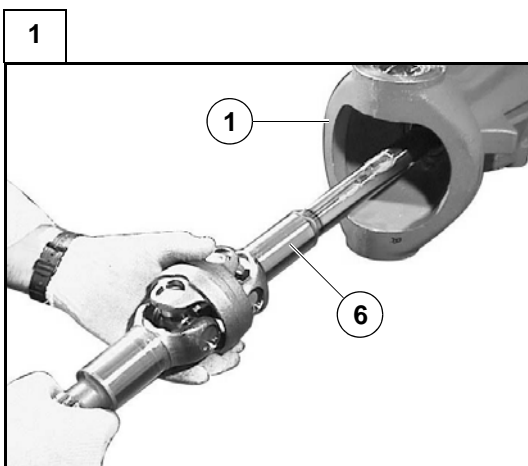
Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

**Vedi:** D.4 prima di smontare il gruppo trave.

### D.7.1 Disassembly

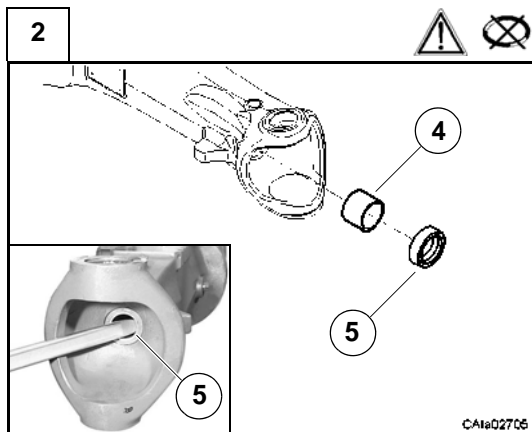
*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*

**See:** D.4 before disassemble the axle beam group.



Sfilare i doppi giunti (6) dal trave (1).

*Remove the two double U-Joints (6) from the axle beam (1).*



Estrarre gli anelli di tenuta (5) dal trave (1).

**Nota:** operazione distruttiva per gli anelli di tenuta.

Rimuovere la boccia (4) dal trave (1) solo se le condizioni di usura lo richiedono.

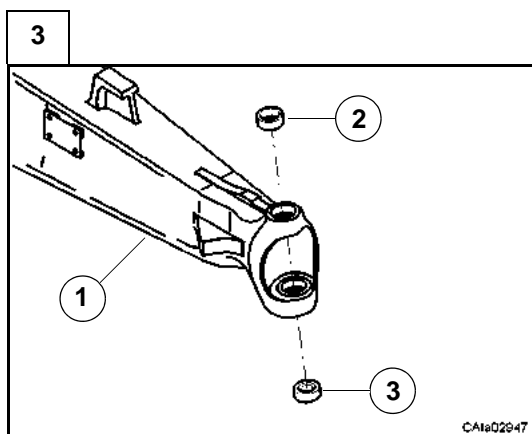
**Attenzione:** non rovinare la sede della boccia.

*Remove the seal rings (5) from the axle beam (1).*

**Note:** destructive operation for the seal rings.

*Remove the bush (4) from the axle beam (1) only if the wear conditions require this.*

**Warning:** be careful not to damage the bush seat.



Rimuovere la boccia (2) e la coppa (3) della rotula sferica dalle sedi dei perni snodo con un estrattore adatto, solo se le condizioni di usura lo richiedono.

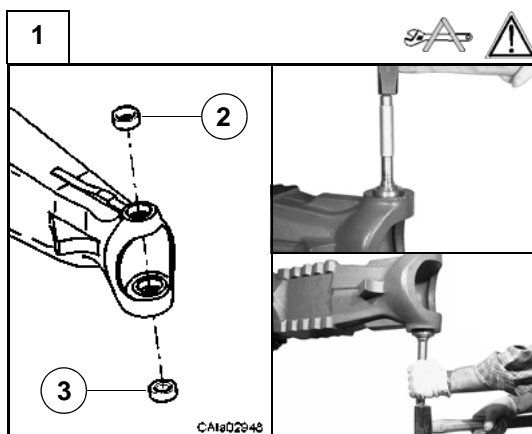
*Remove the upper king pin bush (2) and the ball bearing cup (3) from the king pin seats using a suitable extractor only if the wear conditions require this.*

## D.7.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

## D.7.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.*



Raffreddare la boccia superiore (2) e la coppa (3) a temperature inferiori a -100 °C con azoto liquido.

**Attenzione:** indossare guanti di protezione.

Montare la boccia superiore (2) nella sede del perno snodo superiore utilizzando il tampone CA715039 ed un martello.

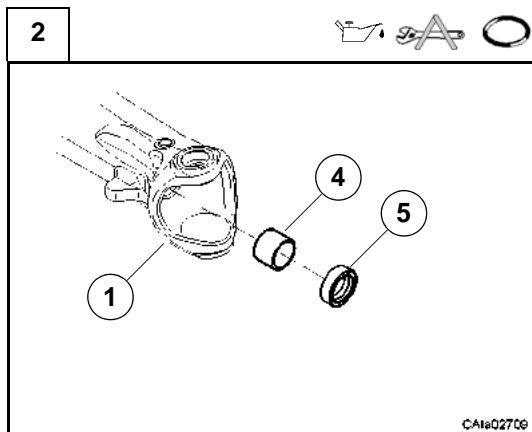
Montare la coppa (3) della rotula sferica nella sede del perno snodo inferiore utilizzando il tampone CA715039 ed un martello.

*Cool the upper king pin bush (2) and the ball bearing cup (3) at a temperature lower than -100 °C with liquid nitrogen.*

**Warning:** wear safety gloves.

*Assemble the bush (2) on the upper king pin seat with the special tool CA715039 and a hammer.*

*Assemble the ball bearing cup (3) on the lower king pin seat with the special tool CA715039 and a hammer.*



Montare nel trave (1) la bronzina (4) con il tampone CA715108 ed un martello.

Montare l'anello di tenuta (5) nel trave (1) con il tampone CA715272 ed un martello.

**Vedi:** punto successivo.

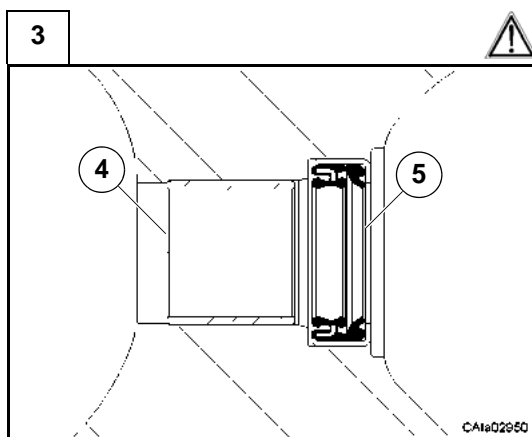
**Nota:** lubrificare gli anelli di tenuta con grasso specifico (vedi C.6).

*Assemble the bush (4) on the axle beam (1) with the special tool CA715108 and a hammer.*

*Assemble the seal ring (5) on the axle beam with the special tool CA715272 and a hammer.*

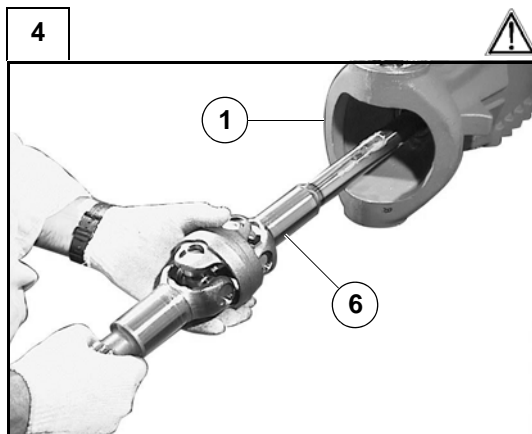
**See:** next point.

**Note:** grease carefully the seal rings (see C.6).



**Attenzione:** orientare l'anello di tenuta (5) come in figura.

**Warning:** assemble the seal ring (5) as in figure.

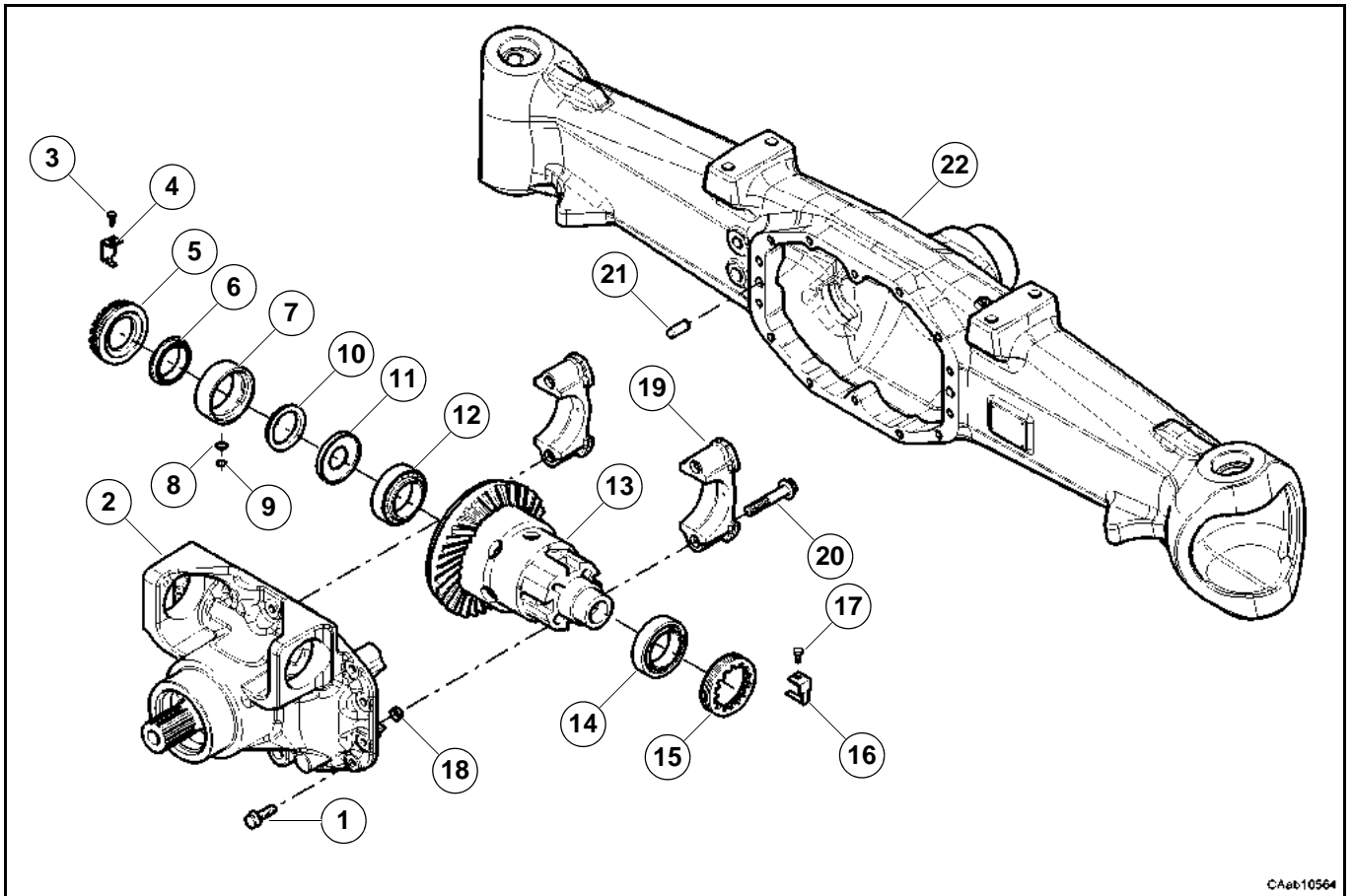


Inserire il doppio giunto (6) all'interno del trave (1).

**Attenzione:** non rovinare l'anello di tenuta (5).

*Insert the double U-Joint (6) inside the axle beam (1).*

**Warning:** be careful not to damage the seal ring (5).

**D.8 Gruppo supporto differenziale****D.8 Differential support group**

CAab10564

**D.8.1 Smontaggio**

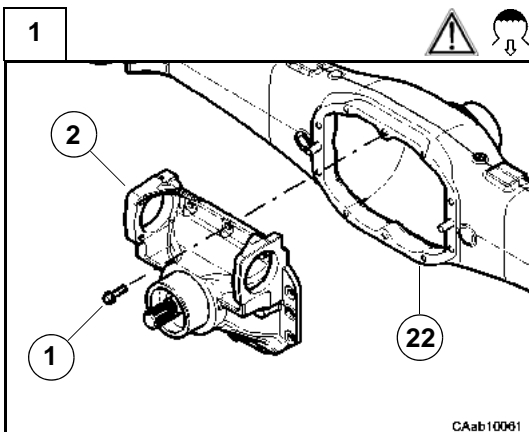
Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

**Vedi:** sezioni precedenti prima di smontare il gruppo supporto differenziale.

**D.8.1 Disassembly**

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.

**See:** previous sections before disassemble the differential support group.



CAab10061

Scaricare completamente l'olio dal differenziale.

**Nota:** per l'operazione di scarico dell'olio vedi la sezione C.5.

Svitare e togliere le viti di fissaggio (1) ed estrarre il supporto differenziale (2) dal corpo trave (22).

**Attenzione:** sostenere il supporto differenziale con una fune o con un sostegno adatto.

*Drain the oil completely from the differential.*

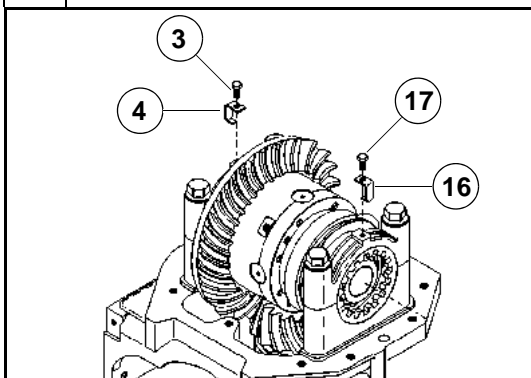
**Note:** see section C.5 to drain the oil.

Loosen and remove the bolts (1) of the differential support (2).

Remove the differential support (2) from the axle housing (22).

**Warning:** support the differential support with a rope or other appropriate means.

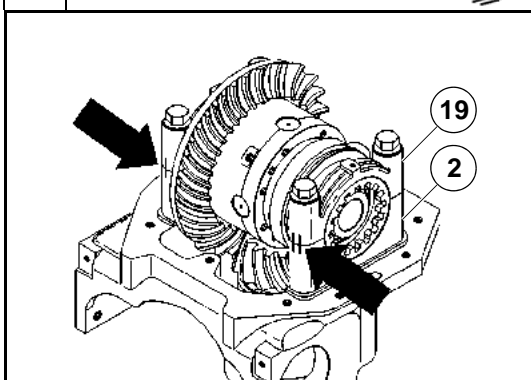
2



Togliere le viti (3) e (17) per rimuovere i fermi ghiera (4) e (16).

*Loosen and remove the screws (3) and (17) to take out the ring nut retainers (4) and (16).*

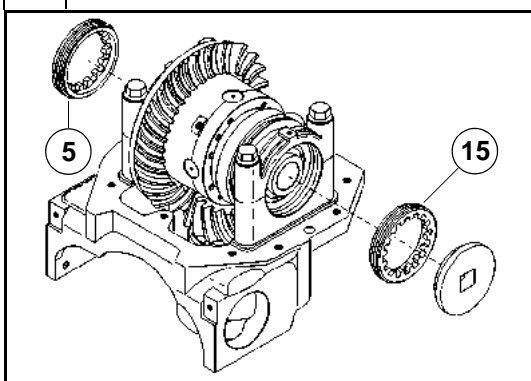
3



Prima di togliere le viti (20), fare dei segni di riferimento indelebili sulle semicravatte (19) e sul supporto differenziale (2) in modo da non invertirle o rovesciarle in fase di rimontaggio. Fare dei segni di riferimento anche tra le ghiera (5) e (15) ed il supporto differenziale (2).

*Before removing the bolts (20), mark both half-collars (19) and the differential carrier (2) with permanent reference marks to avoid inverting them during re-assembly. Mark the area between the adjuster ring nuts (5), (15) and the differential carrier (2) as well.*

4

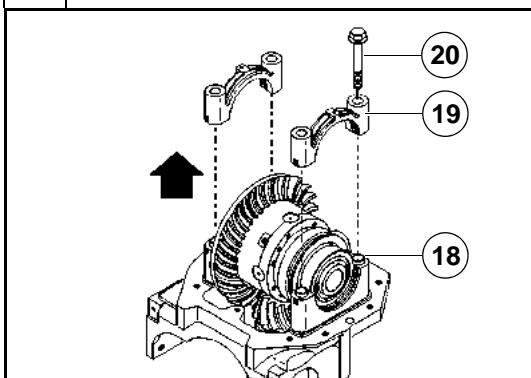


Svitare le ghiera di registro (5) e (15) con la chiave speciale CA715270. **Nota:** le ghiera (5) e (15) sono diverse; annotarne il lato di montaggio rispetto alla corona conica.

*Unscrew the adjuster ring nuts (5) (15) using the special wrench CA715270.*

**Note:** the ring nuts (5) and (15) are different, so take note of their position with regard to the bevel crown gear.

5

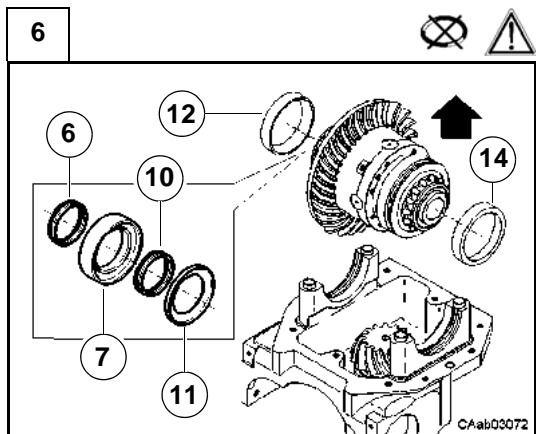


Svitare le 4 viti (20) e togliere le 2 semicravatte (19).

**Nota:** verificare che le bussole (18) rimangano nelle rispettive sedi.

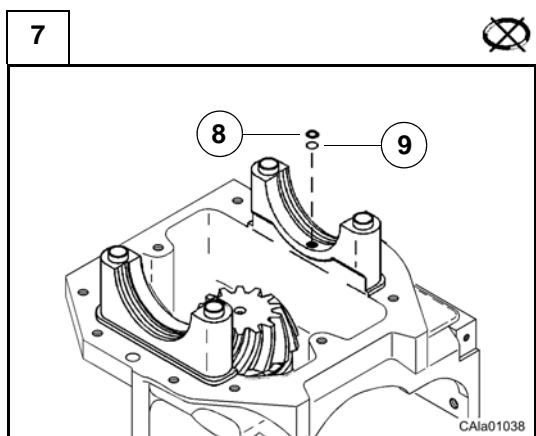
*Remove the 4 screws (20) and remove both half-collars (19).*

**Note:** check that the bushes (18) remains in their housings.



Rimuovere la scatola differenziale.  
Sfilare e recuperare dal lato corona conica, il distanziale (7) , con i relativi anelli di tenuta (6) e (10) montati, e la rondella (11).  
**Nota:** i coni dei cuscinetti (12) e (14) vengono rimossi assieme alla scatola differenziale.  
**Attenzione:** non invertire le coppe dei cuscinetti se non vengono sostituiti.

*Take out the differential case.  
Remove and collect from the bevel crown gear side, the spacer (7) with its seal rings (6) and (10) assembled, and the washer (11).  
**Note:** the bearing cones (12) and (14) are removed together with the differential housing.  
**Warning:** do not mismatch the bearing cups if they are not going to be replaced.*



Recuperare la rondella (8) e l'OR (9) dalla sede dei cuscinetti lato corona epicicloidale.

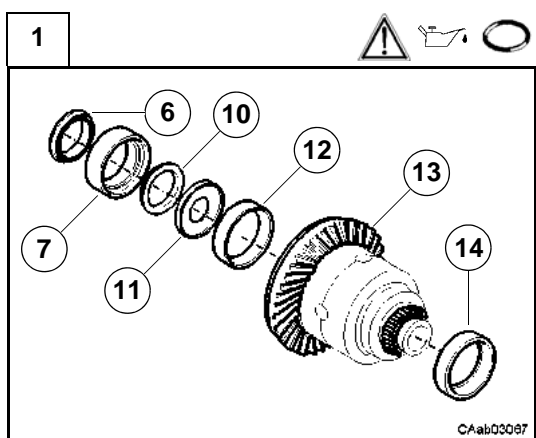
*Collect the washer (8) and the O-Ring (9) from the bearing seat on the ring gear side.*

### D.8.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

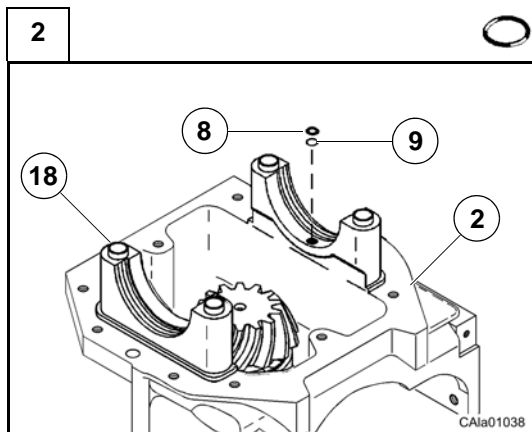
### D.8.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*



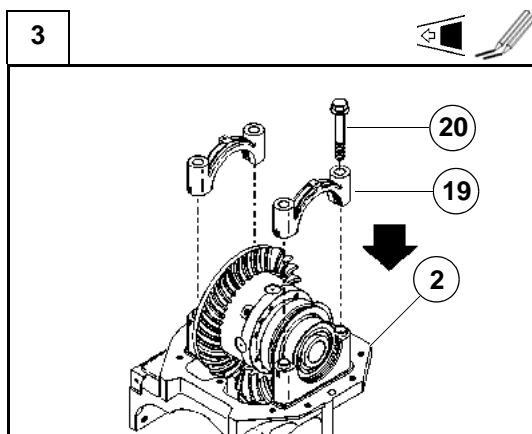
Montare le coppe (12) e (14) dei cuscinetti sulla scatola differenziale.  
**Attenzione:** non invertire le coppe (12) e (14) dei cuscinetti se non vengono sostituiti i cuscinetti.  
Assemblare dal lato corona conica: la rondella (11) ed il distanziale (7) con due nuovi anelli di tenuta (6) e (10) già montati e lubrificati con un leggero strato di grasso.

*Assemble the bearing cups (12) and (14) on the differential housings.  
**Warning:** do not invert the bearing cups (12) and (14) if the bearings are not replaced.  
Assemble on the bevel gear side: the washer (11) and the spacer (7) with new seal rings (6) and (10) already assembled with a thin grease layer.*



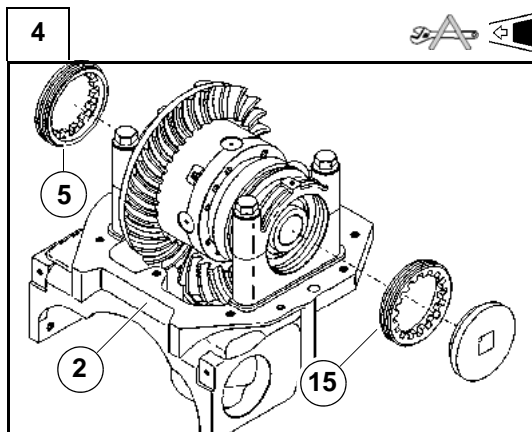
Prima di inserire la scatola differenziale sul supporto differenziale (2), posizionare un nuovo OR (8) e la rondella (9) nella sede del cuscinetto lato corona conica, in corrispondenza del foro mandata olio. Verificare che tutte le bussole (18) siano nelle relative sedi.

*Before positioning the differential box on the differential carrier (2), insert a new O-Ring (8) and the washer (9) in the bearing housing, at the bevel crown side, on the hydraulic oil hole. Check that all bushes (18) are in their housings.*



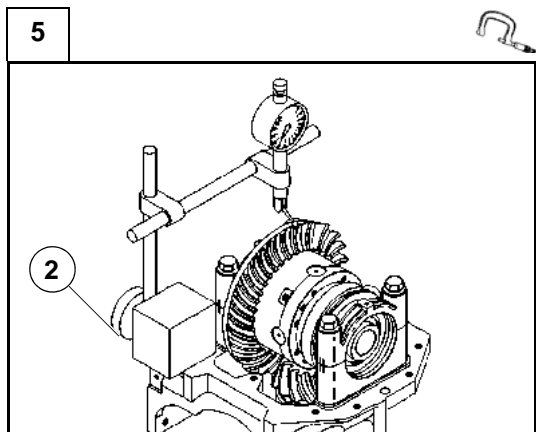
Montare la scatola differenziale completa sul supporto differenziale (2). **Attenzione:** verificare il giusto lato di montaggio della corona conica. Spostare la scatola differenziale in modo da appoggiare la corona conica al pignone. Posizionare le due semicravatte (19) utilizzando i segni di riferimento riportati sulle medesime e sul supporto differenziale (2). Fissare le semicravatte (19) con le viti di fissaggio (20).

*Position the complete differential box on the differential carrier (2). **Warning:** check the right side of the bevel crown assembly. Move the differential group so to place the bevel crown gear on the pinion. Position both half collars (19) on their seats using their previously traced reference marks with the reference marks on the differential carrier (2). Lock both half collars (19) with their fastening bolts (20).*



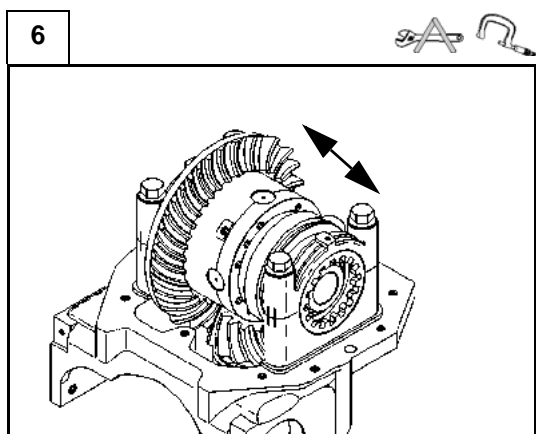
Montare ed avvitare le ghiera di registrazione (5) e (15) nel supporto differenziale (2) con la chiave speciale CA715270 fino ad eliminare il gioco e precaricare leggermente i cuscinetti del differenziale. **Attenzione:** verificare il corretto lato di montaggio delle ghiera di registrazione (5) e (15) rispetto alla corona conica. **Nota:** verificare che i cuscinetti del differenziale siano ben assestati, se necessario dare dei piccoli colpi di assestamento con un martello di materiale tenero.

*Assemble and tighten both adjusting ring nuts (5) and (15) in the differential support (2) with the special tool CA715270, till the backlash is eliminated and the differential bearings are slightly preloaded. **Warning:** check the right position of the adjuster ring nuts (5) and (15) with regard to the bevel crown gear. **Note:** check that the differential bearings are well settled; if necessary, knock slightly with a soft hammer, in order to properly set the bearings in position.*



Posizionare un comparatore con base magnetica sul supporto differenziale (2), in modo che il tastatore sia a contatto e a 90° con la superficie di un dente della corona conica.

*Position a magnetic-base dial gauge on the differential support (2), so that the feeler stylus touches the surface of one tooth of the crown gear with a 90° angle.*



Tenendo fermo il pignone, muovere alternativamente la corona dentata ed annotare il gioco fra pignone e corona, rilevato con il comparatore.

Rilevare il gioco su due o più punti (denti) ruotando la corona in modo da ottenere un valore medio.

Verificare se il valore del gioco rilevato rientra nel campo predefinito:

**0.20÷0.28 mm**

Effettuare la registrazione agendo sulle ghiera di registrazione (5) e (15) con la chiave CA715270.

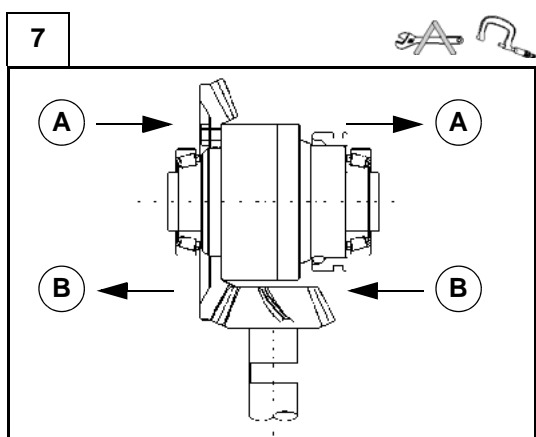
*Lock the pinion and move the crown gear alternatively and note the pinion-ring gear backlash, measured with the comparator.*

*Repeat the operation on two or more points (teeth), rotating the crown gear, so that to obtain an average value.*

*Check if the measured backlash value is within the requested range:*

**0.20÷0.28 mm**

Set the backlash by turning the ring nuts (5) and (15) with the special tool CA715270.



Registrare le ghiera di registrazione (5) e (15) ricordando che:

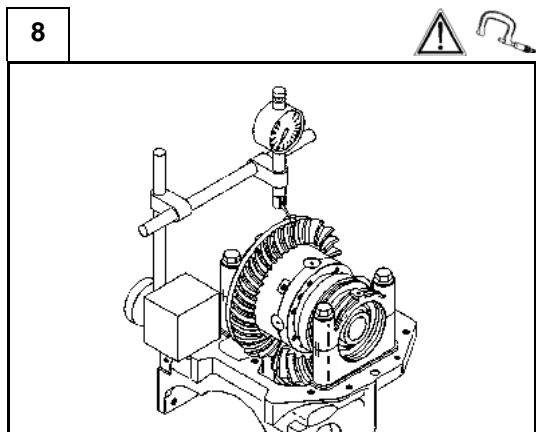
- se il **gioco rilevato è superiore** al campo di tolleranza dato, svitare la ghiera di registrazione (15) ed avvitare la ghiera di registrazione (5) della stessa quantità (A);

- se il **gioco rilevato è inferiore** al campo di tolleranza dato, svitare la ghiera di registrazione (5) ed avvitare la ghiera di registrazione (15) della stessa quantità (B).

*Adjust the adjuster ring nuts (15) and (5), remembering that:*

*- if the measured backlash is greater than the given tolerance range, unscrew the adjuster ring nut (15) and screw in the adjuster ring nut (5) by the same measure (A);*

*- if the measured backlash is less than the given tolerance range, unscrew the adjuster ring nut (5) and screw in the adjuster ring nut (15) by the same measure (B).*

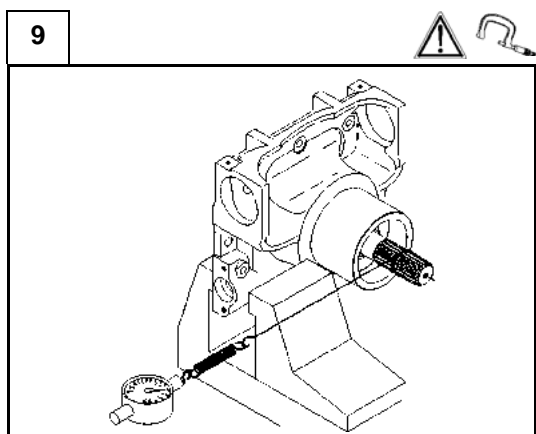


Effettuata la registrazione del gioco pignone-corona verificare anche che ci sia un minimo di precarico sui cuscinetti della scatola differenziale

Ripetere l'intera sequenza delle operazioni citate fino al raggiungimento delle condizioni indicate.

*Once the adjustment of the pinion-ring gear backlash has been carried out, check also that there is a minimum preloading on the differential box bearings.*

*Repeat the whole sequence of the above mentioned operations till the indicated conditions are reached.*



Stabilito il gioco pignone-corona, misurare il precarico totale **T** dei cuscinetti (sistema pignone-corona), utilizzando un dinamometro con la funicella avvolta sul codolo scanalato del pignone. Il valore misurato deve rientrare nel seguente campo:

$$T = (P + 7.30) \div (P + 8.80) \text{ daN}$$

dove **P** è il precarico effettivo misurato sul pignone.

**Vedi:** procedure descritte alla sezione D.10

**Attenzione:** tutti i precarichi vanno misurati senza anello di tenuta.

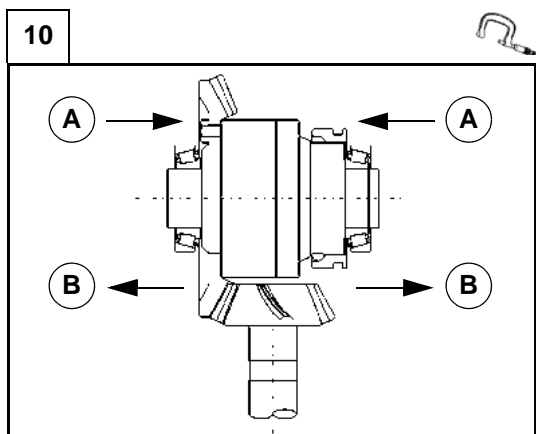
*Once the pinion-ring gear backlash has been established, measure the total preloading **T** of the bearings (pinion-crown bevel gear system), using a dynamometer whose cord is wound on the pinion splined end. The measured value should be within the following range:*

$$T = (P + 7.30) \div (P + 8.80) \text{ daN}$$

where **P** is the effectively measured pinion preloading.

**See:** procedure described in the section D.10

**Warning:** all preloadings must be measured without seal ring.



Se la misurazione non rientrasse nel campo prescritto, controllare bene l'assemblaggio di ogni singolo componente ed intervenire sulle ghiera di registrazione (5) e (15) del supporto differenziale (2):

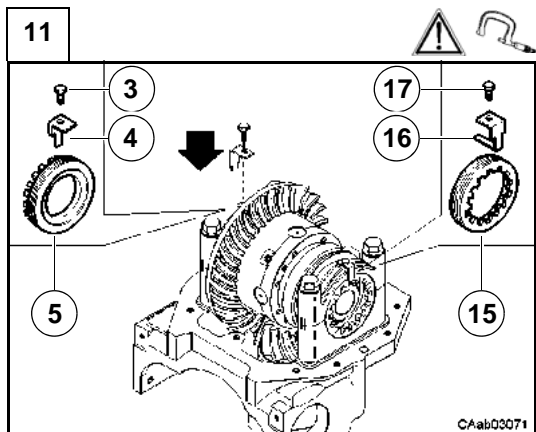
- se il **precarico totale è inferiore** al campo dato, avvitarle della stessa quantità le ghiera di registrazione (5) e (15), mantenendo inalterato il valore del gioco pignone-corona (A);

- se il **precarico totale è superiore** al campo dato, svitare della stessa quantità le ghiera di registrazione (5) e (15), mantenendo inalterato il valore del gioco pignone-corona (B).

*If the measurement is not within the requested range, check well the assembly of each component and operate on the adjuster ring nuts (5) and (15) of the differential support (2):*

- if **the total preloading is less** than the given range, screw in both adjuster ring nuts (5) and (15) by the same measure, keeping the pinion-ring gear backlash value unchanged (A);

- if **the total preloading is greater** than the given range, unscrew both adjuster ring nuts (5) and (15) by the same measure, keeping the pinion-ring gear backlash value unchanged (B).

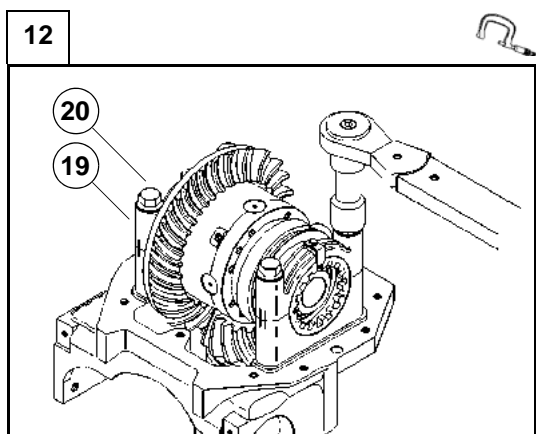


Dopo aver completato tutte le operazioni di registro, montare i fermi ghiera (5) e (15) e le rispettive viti (3) e (17) serrandole alla coppia prevista (Sez.C.8) con chiave dinamometrica.

**Attenzione:** ruotare le ghiera di registrazione (5) e (15) il minimo indispensabile per permettere il montaggio dei fermi ghiera (4) e (16).

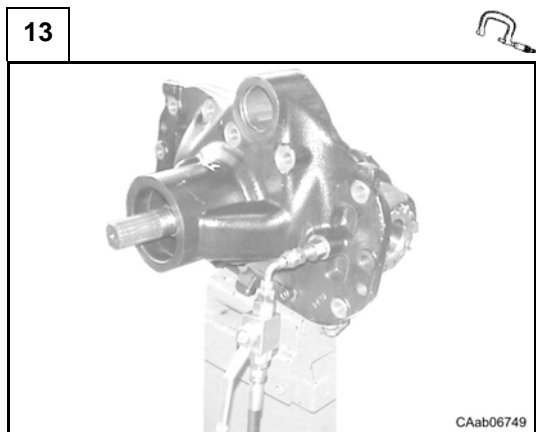
*Once all the adjustment operations have been completed, fit the adjuster ring nut retainers (5) and (15) and their respective screws (3) and (17), tightening them to the requested torque (Sec.C.8) with a dynamometric wrench.*

**Warning:** turn the adjuster ring nuts (3) and (17) slightly in order to allow the assembly of the ring nut retainers (5) and (15).



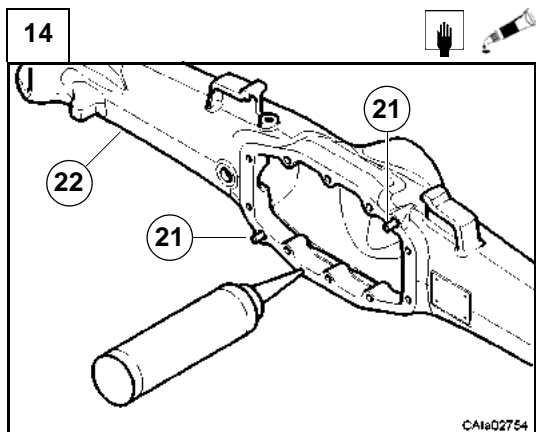
Serrare definitivamente le viti (20) delle semicravatte (19) alla coppia prevista (Sez.C.8) con chiave dinamometrica.

*Tighten the bolts (20) of both half collars (19) to the requested torque (Sec.C.8) with a dynamometric wrench.*



Applicare olio alla pressione di 13÷15 bar all'alimentazione innesto differenziale (vedi C.5) per un periodo di 3 minuti e verificare che non vi siano trafileamenti di olio

*Apply oil to differential locking engagement feed port (see C.5) with pressure of 13÷15 bar for 3 minutes then check there is not loss of oil*



Prima di mettere le superfici lavorate a contatto assicurarsi che non ci siano impurità, quindi pulire bene con detergenti appositi.

Stendere un velo di sigillante sulla superficie di contatto trave (22) e supporto differenziale (2).

**Vedi:** sezione C.7

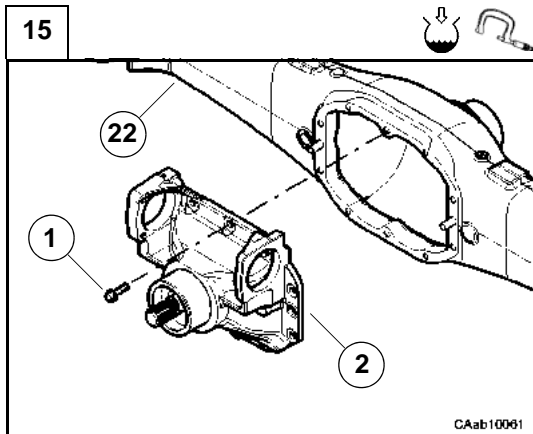
**Nota:** verificare che le due spine (21) siano nelle rispettive sedi.

*Before matching surfaces, make sure that they are perfectly clean, degrease and clean them with appropriate detergents.*

*Spread a film of adhesive on the contact surface between the axle beam (22) and the differential carrier (2).*

**See:** section C.7

**Note:** check that two dowel pins (21) are in their housing.



Montare il supporto differenziale (2) sul trave (22), fissandolo con le viti (1) alla coppia prevista (Sez.C.8).

Caricare l'olio indicato nell'assale.

**Vedi:** sezione C.5

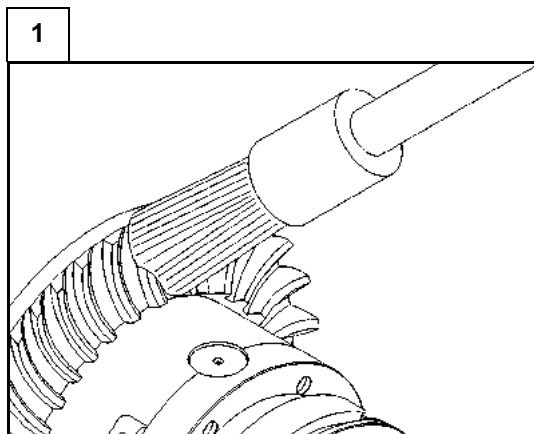
*Assemble the differential support (2) to the axle housing (22) and tighten the bolts (1) to the requested torque (Sec.C.8).*

*Top up the prescribed oil in the axle.*

**See:** section C.5

### D.8.3 Verifica della coppia conica

### D.8.3 Bevel gear marking test

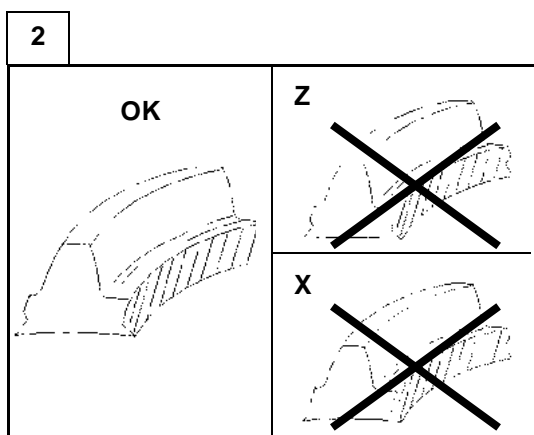


**NOTA**

Per verificare l'impronta di contatto dei denti della coppia conica, sporcare con minio la corona e rilevare il contatto.  
L'esame dell'impronta di contatto deve essere eseguito sempre sui denti della corona conica, e su ambedue i fianchi.

**NOTE**

To test the marks of the bevel gear teeth, paint the ring gear with red lead paint.  
The marking test should be always carried out on the ring bevel gear teeth and on both sides.



**OK -> Contatto corretto:**

Se la registrazione della coppia conica è ben fatta, il contatto delle superfici delle dentature risulterà regolare.

**Z -> Eccessivo contatto sulla cresta del dente:**

Avvicinare il pignone alla corona ed allontanare poi la corona dal pignone per regolare il gioco.

**X -> Eccessivo contatto alla base del dente:**

Allontanare il pignone dalla corona ed avvicinare poi la corona al pignone per regolare il gioco.

**OK -> Correct contact:**

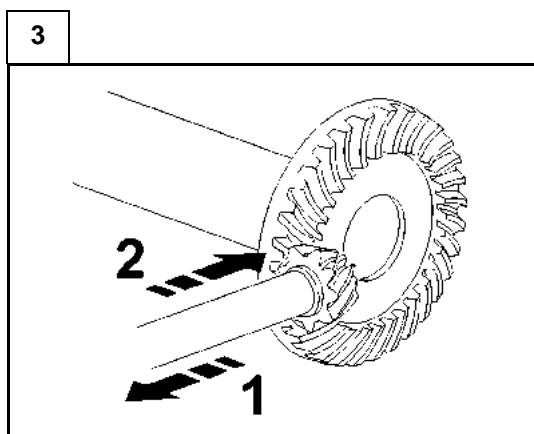
If the bevel gear is well adjusted, the mark on the teeth surfaces will be regular.

**Z -> Excessive contact on the tooth tip:**

Approach the pinion to the ring bevel gear and then move the ring bevel gear away from the pinion in order to adjust the backlash.

**X -> Excessive contact at the tooth base:**

Move the pinion away from the ring bevel gear and then approach the ring bevel gear to the pinion in order to adjust the backlash.



**Spostamenti per le correzioni:**

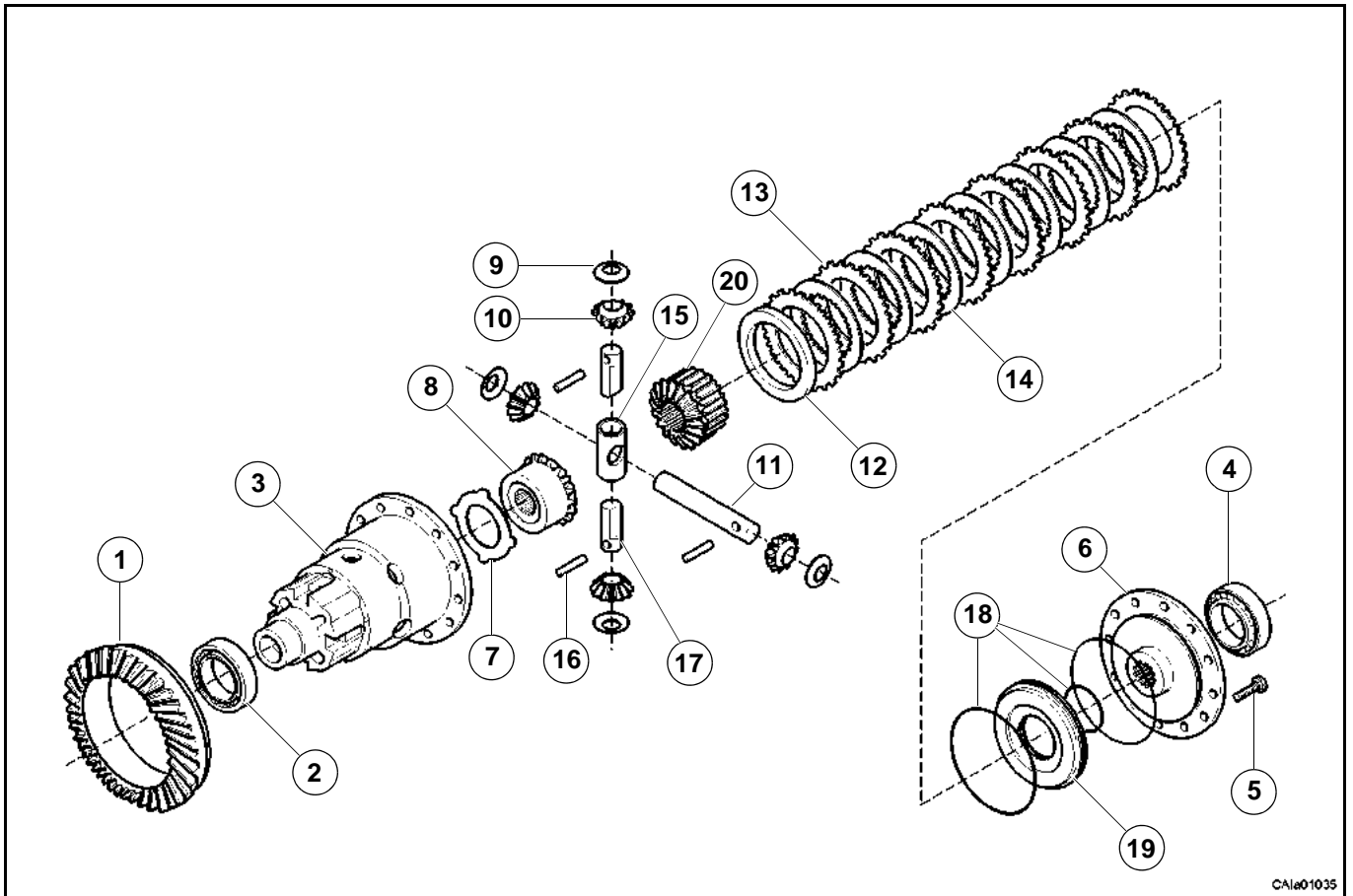
1 -> spostare il pignone per modifica contatto tipo X

2 -> spostare il pignone per modifica contatto tipo Z

**Movements to correct:**

1 -> move the pinion for type X contact adjustment

2 -> move the pinion for type Z contact adjustment.

**D.9 Gruppo differenziale****D.9 Differential group**

CA1a01035

**D.9.1 Smontaggio**

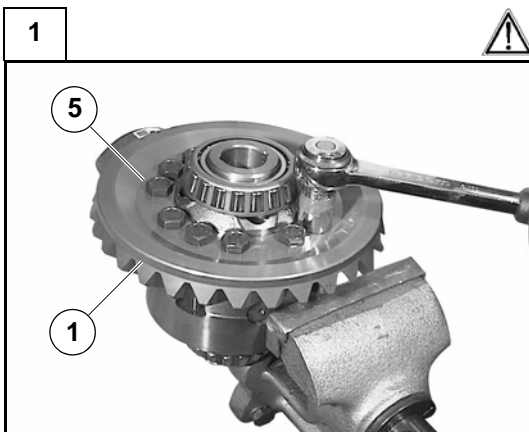
Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

**Nota:** per lo smontaggio del gruppo differenziale vedi prima le procedure descritte alla sezione D.6.

**D.9.1 Disassembly**

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.

**Note:** before disassemble the differential group see the procedure described in the section D.6.

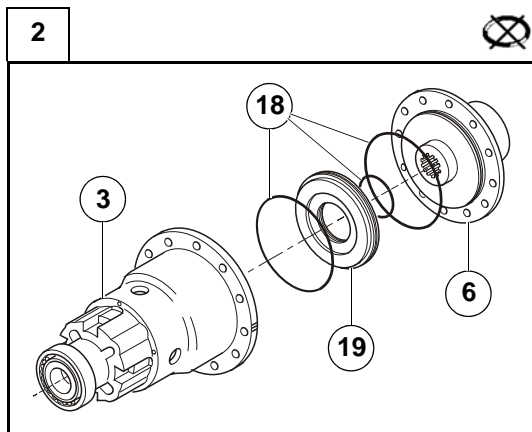


Bloccare il differenziale in una morsa.

Svitare le viti (5) di fissaggio e rimuovere la corona conica (1).

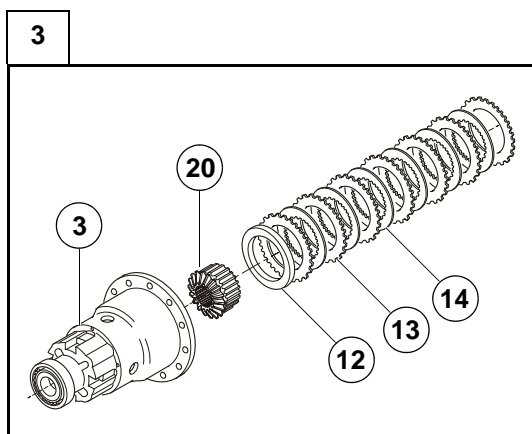
Collect the differential and close it in a clamp.

Unscrew the fastening screws (5) and remove the bevel gear crown (1).



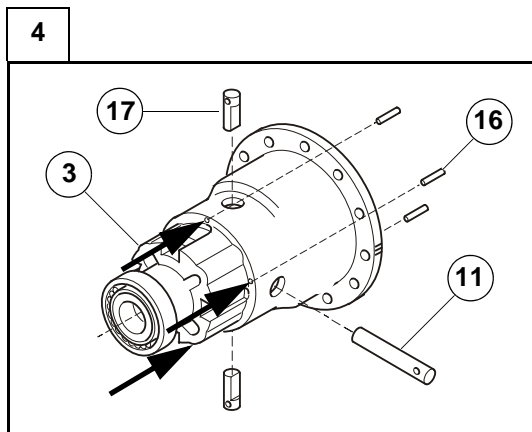
Disassemblare il coperchio differenziale (6) dalla scatola differenziale (3), quindi sfilare il pistone bloccaggio differenziale (19).  
Recuperare gli anelli OR (18) dal coperchio differenziale (6) e dal pistone bloccaggio differenziale (19) (sedi interna ed esterna).

*Disassemble the differential cover (6) from the differential box (3), then remove the differential lock piston (19).  
Collect the O-Rings (18) from the differential cover (6) and from the differential lock piston (19) (inner and outer seats).*



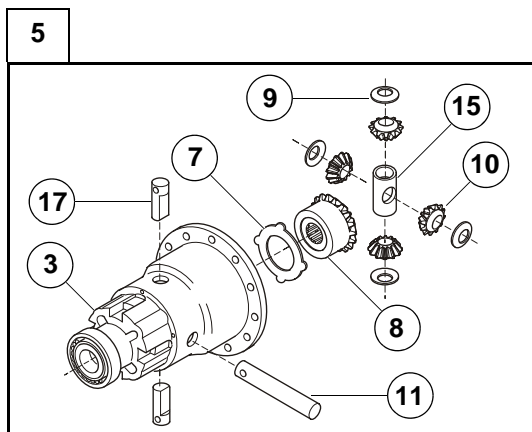
Sfilare dalla scatola differenziale (3): i dischi frizione (14), i controdismi frizione (13), la rondella (12) e l'ingranaggio planetario (20).  
**Nota:** separare, pulire accuratamente ed esaminare i componenti rimossi, verificandone stato di usura e condizioni funzionalità.

*Disassemble the clutch plates (14), the clutch drive plates (13), the washer (12) and the sun gear (20) from the differential box (3).  
**Note:** separate, carefully clean and examine the removed components, checking their wear and operating conditions.*



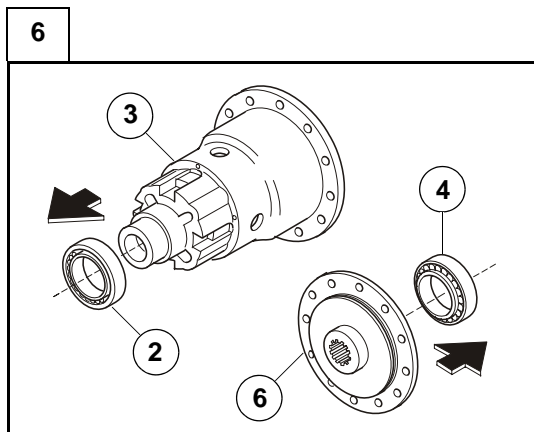
Utilizzando un punzone sottile (cacciaspine), spingere fuori dalle loro sedi le tre spine (16) di bloccaggio per estrarre i perni portasatelliti corti (17) ed il perno portasatelliti lungo (11).

*Using a thin punch, pull out the three locking pins (16) in order to take out the short (17) and the long pins (11).*



Disassemblare i perni portasatelliti corti (17) ed il perno lungo (11) e recuperare tutti i particolari contenuti nella scatola differenziale (3): crociera (15), ingranaggi satelliti (10), rondelle di rasamento (9), ingranaggio planetario (8), controdisco bloccaggio differenziale (7).  
**Nota:** verificare le condizioni di funzionalità e lo stato di usura dei componenti.

*Disassemble the short (17) and the long pins (11) and collect all the components inside the differential box (3): spider (15), planetary gears (10), thrust washers (9), sun gear (8), differential drive plate (7).  
**Note:** check the operating and wear conditions of all the components.*



Estrarre i cuscinetti (2) e (4) dalla scatola differenziale (3) e dal coperchio differenziale (6), utilizzando un estrattore.

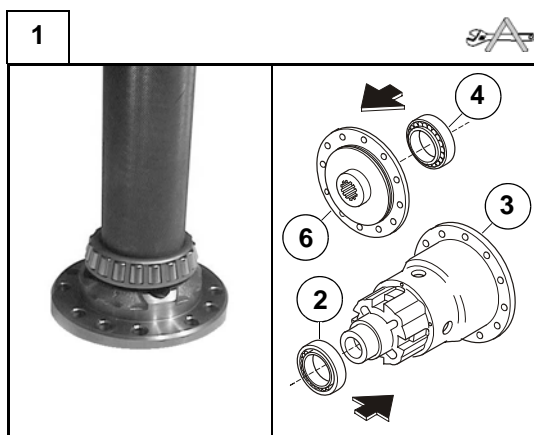
*Take the bearings (2) and (4) out of the differential box (3) and from the differential cover (6), using an extractor.*

### D.9.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

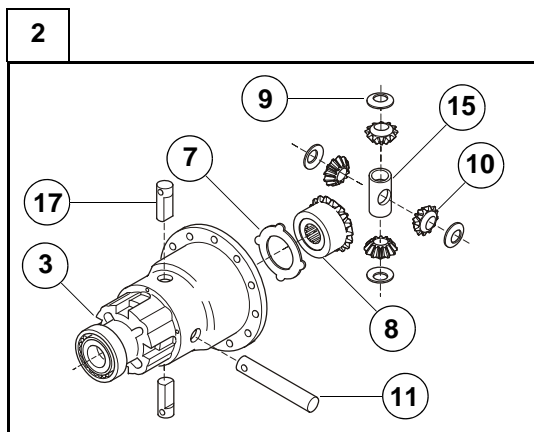
### D.9.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*



Assemblare i coni (2) e (4) dei cuscinetti utilizzando il tampone CA715739 ed un martello.

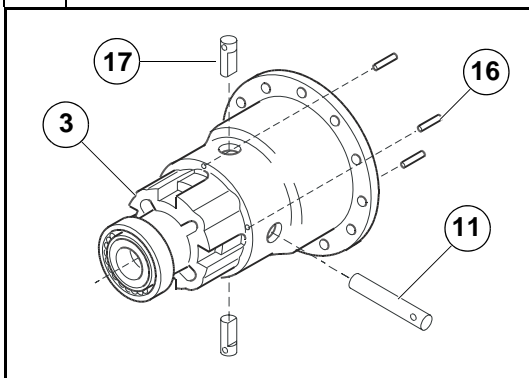
*Assemble the bearing cones (2) and (4) using the special tool CA715739 and a hammer.*



Posizionare la scatola differenziale (3) su di un banco di lavoro ed assemblare con attenzione i suoi elementi: crociera (15), ingranaggi satelliti (10), rondelle di rasamento (9), ingranaggio planetario (8), controdisco bloccaggio differenziale (7), come in figura. Inserire i perni portasatelliti corti (17) ed il perno lungo (11) nelle appropriate sedi vincolando correttamente gli ingranaggi satelliti (10) e la crociera (15).

*Position the differential box (3) on a workbench and assemble all its inner components: spider (15), planetary gears (10), thrust washers (9), sun gear (8), differential drive plate (7), as shown in figure. Insert the short pins (17) and the long pin (11) in their housings, constraining appropriately the planetary gears (10) and the spider (15).*

3



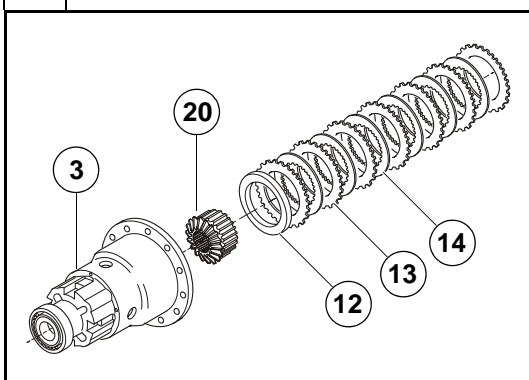
Bloccare i perni portasatelliti corti (17) ed il perno portasatelliti lungo (11) appena assemblati sulla scatola differenziale (3), inserendo nelle sedi le apposite spine di fissaggio (16). Ruotare a mano i perni portasatelliti corti (17) ed il perno portasatelliti lungo (11) per allineare i fori per le spine di fissaggio alle sedi sulla scatola differenziale (3).

**Nota:** inserire completamente le spine di fissaggio (16).

*Lock on the differential box (3) the just assembled short pins (17) and long pin (11) inserting the relative locking pins (16) in the holes. Rotate the short pins (17) and long pin (11) by hand, in order to align the locking pins holes to those on the differential box (3).*

**Note:** insert completely the locking pins (16).

4



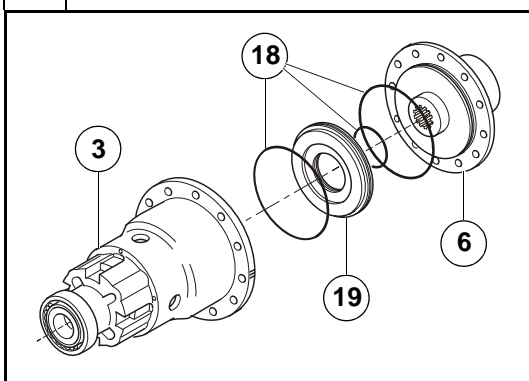
Inserire nella scatola differenziale (3): l'ingranaggio planetario (20), la rondella (12), i dischi frizione (14) ed i controdischi frizione (13) come in figura.

**Vedi:** specifiche dischi differenziale in C.4

*Position all the inner components into the differential box (3): the sun gear (20), the washer (12), the clutch plates (14) and the clutch drive plates (13) as shown in figure.*

**See:** differential disks specifications in C.4

5

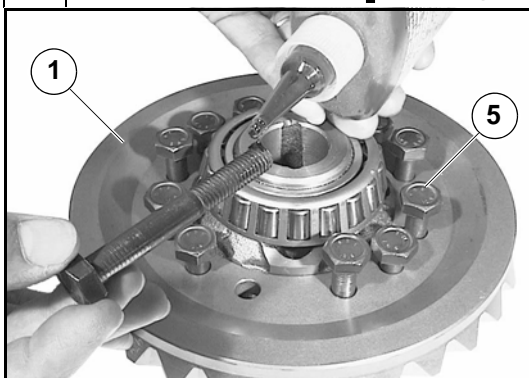


Montare nelle rispettive sedi sul pistone bloccaggio differenziale (19) e sul coperchio differenziale (6) nuovi anelli OR (18) ben lubrificati. Inserire il pistone bloccaggio differenziale (19) ed assemblare il coperchio differenziale (6) alla scatola differenziale (3).

*Position new O-Rings (18) well lubricate in the relative housings on the differential lock piston (19) and on the differential cover (6).*

*Insert the differential lock piston (19) and assemble the differential cover (6) in the differential box (3).*

6



Prima di mettere le superfici lavorate a contatto assicurarsi che non ci siano impurità, quindi pulire bene con detergenti appositi.

Posizionare la corona conica (1) sulla scatola differenziale.

Applicare il sigillante indicato (Sez. C.7) sul filetto delle viti (5).

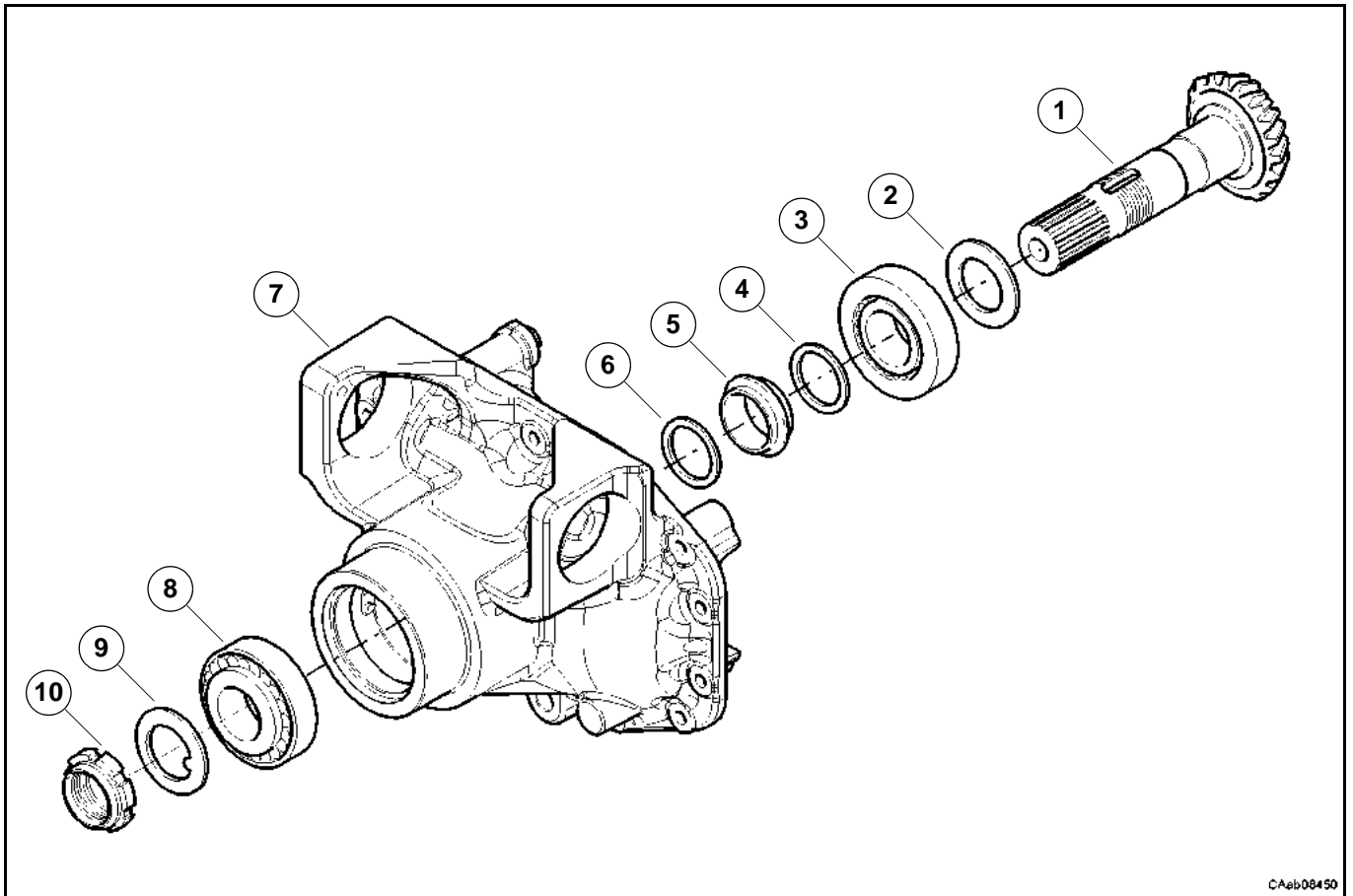
Assemblare le viti (5) alla coppia prevista (Sez.C.8).

*Before matching surfaces, make sure that they are perfectly clean, degrease and clean them with appropriate detergents.*

*Place the bevel gear (1) on the differential housing.*

*Apply the prescribed sealant (Sec. C.7) on the threads of the bolts (5).*

*Assemble the bolts (5) to the requested torque (Sec.C.8).*

**D.10 Gruppo pignone****D.10 Pinion group**

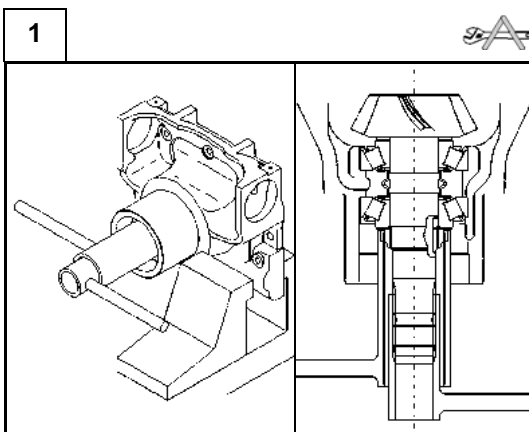
CAeb08450

**D.10.1 Smontaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

**D.10.1 Disassembly**

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.



Fissare in morsa il gruppo differenziale.

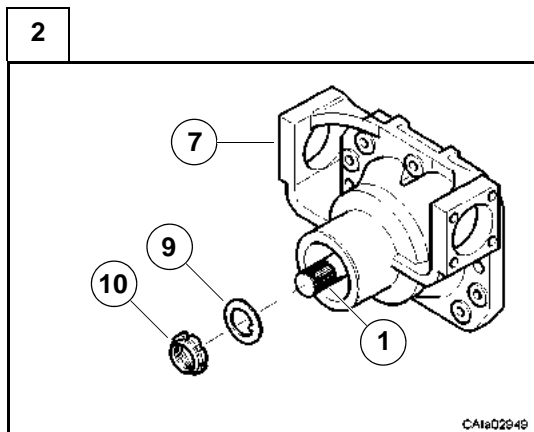
Svitare la ghiera (10) di serraggio utilizzando le attrezzature CA119060 e CA715269.

**Nota:** operazione distruttiva per la ghiera (10).

Lock the differential carrier in a vise.

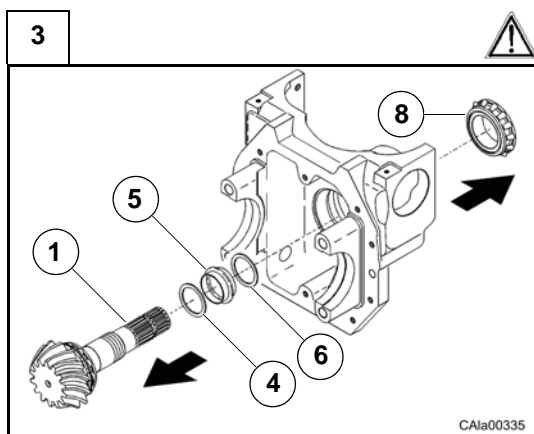
Unscrew the lock nut (10) using special tools CA119060 and CA715269.

**Note:** this operation will irretrievably damage the lock nut (10).



Togliere la ghiera (10) e recuperare la rondella fermo-ghiera (9).

Remove the ring nut (10) and collect its retaining washer (9).



Battere con un martello di materiale tenero sul codolo per sfilare il pignone conico (1).

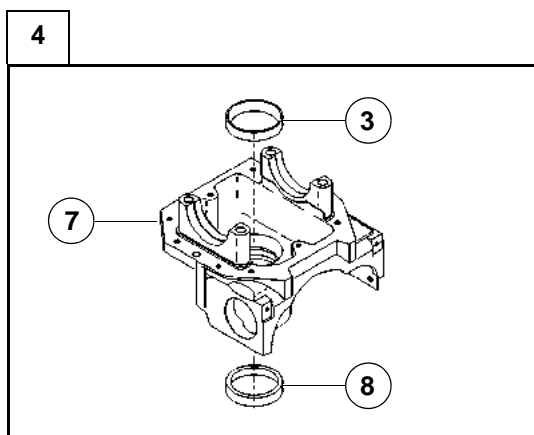
**Attenzione:** non lasciar cadere il pignone conico (1).

Recuperare le rondelle (4) e (6), il distanziale elastico (5) e il cono del cuscinetto (8).

Tap the shaft with a soft hammer to remove the bevel pinion (1).

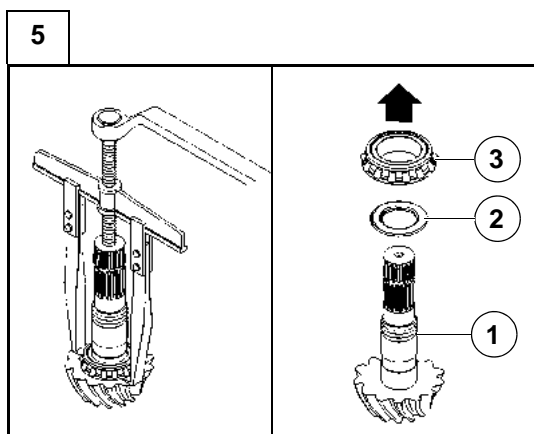
**Warning:** take care not to drop the bevel pinion (1).

Collect the washers (4) and (6), the collapsible spacer (5) and the bearing cone (8).



Posizionare su di una superficie piana stabile il supporto differenziale (7) ed estrarre le coppe dei cuscinetti (3) e (8) con un battitoio ed un martello.

Place the differential carrier (7) on a flat surface and remove the bearing cups (3) and (8) using a drift and a hammer.

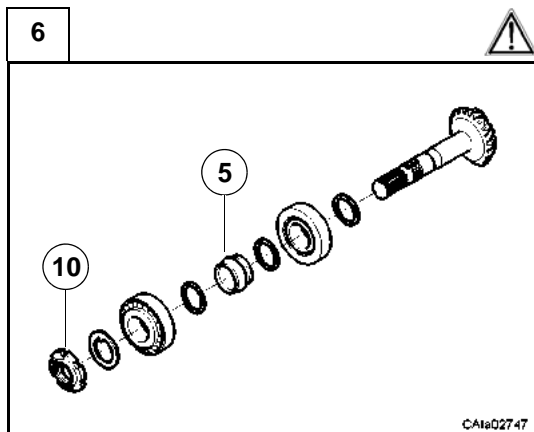


Per togliere il cono del cuscinetto (3) dal pignone conico (1), utilizzare un estrattore di presa da commercio.

Recuperare il cono del cuscinetto (3) e lo spessore sottostante (2).

To remove the bearing cone (3) of the bevel pinion (1), use a standard extractor.

Collect the bearing cone (3) and the underlying shim (2).



Controllare le condizioni di tutti i particolari del pignone.

**Attenzione:** la ghiera (10) ed il distanziale elastico (5) in fase di rimontaggio devono essere sostituiti.

*Check all pinion components for wear.*

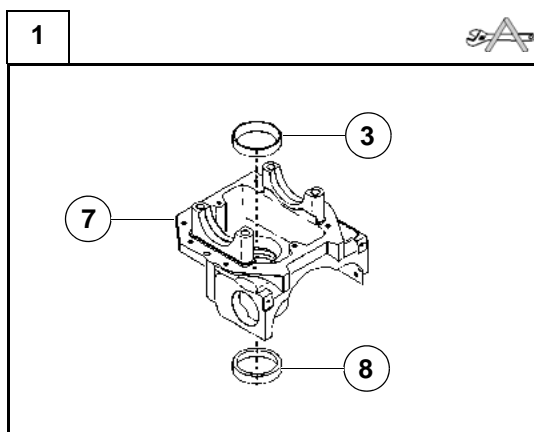
**Warning:** the ring nut (10) and the collapsible spacer (5) must be replaced when reassembling the unit.

## D.10.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura descritta è quella corretta.

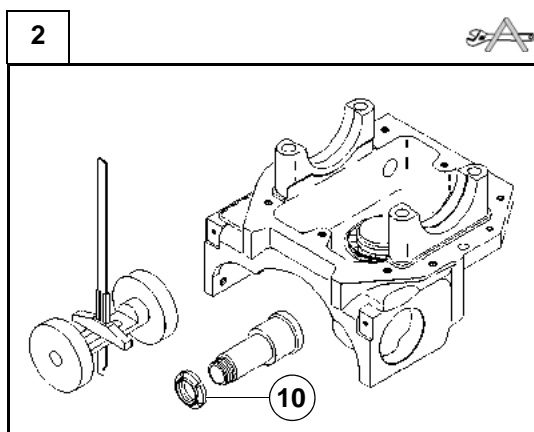
## D.10.2 Assembly

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the indicated operations are correct anyway.*



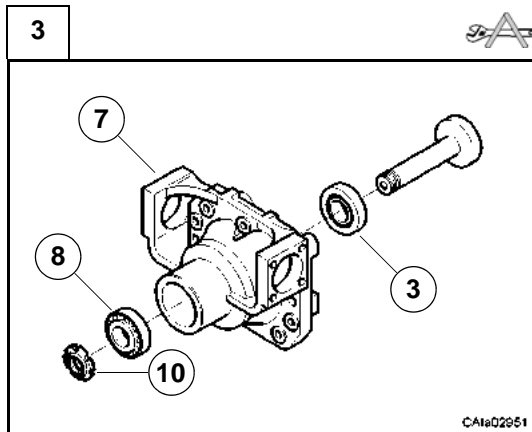
Posizionare su un banco di lavoro il supporto differenziale (7).  
Piantare le coppe dei cuscinetti (3) e (8), con il tampone CA715421, CA715422 ed un martello.

*Place the differential support (7) on a workbench.  
Fit the bearing cups (3) and (8) using the special drifts CA715421, CA715422 and a hammer.*



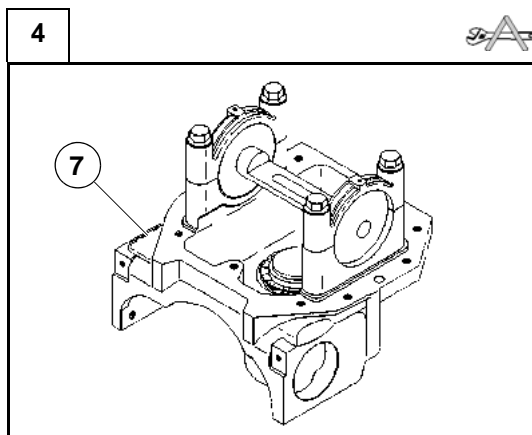
Preparare il kit composto dalle attrezzature dette "falso pignone" CA119196 e "falsa scatola differenziale" CA715268 e CA715512 ed un calibro di profondità.

*Prepare the kit consisting of the special tools called "false pinion" CA119196 and "false differential box" CA715268 and CA715512 and a depth gauge.*



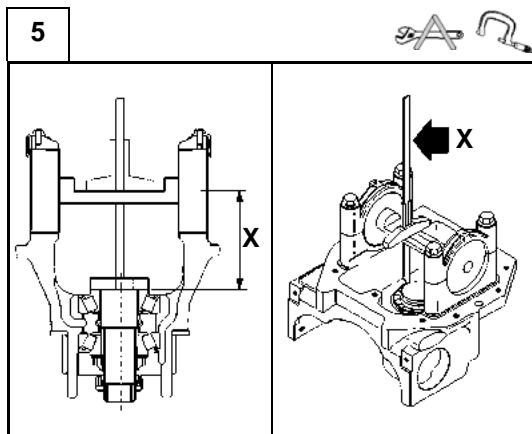
Inserire nelle rispettive sedi i coni dei cuscinetti (3) e (8).  
Assemblare il “falso pignone” e la ghiera (10).  
Serrare la ghiera, senza eccedere, fino ad eliminare il gioco.

*Insert the bearing cones (3) and (8) in their housings.  
Assemble the “false pinion” and its ring nut (10).  
Tighten without exceeding the ring nut, till the backlash is eliminated.*



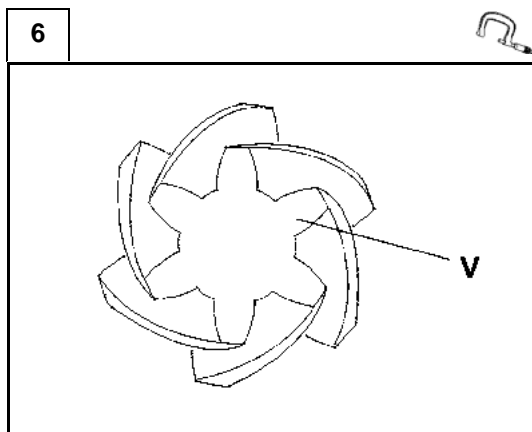
Installare la “falsa scatola differenziale” sulle sedi dei cuscinetti nel supporto differenziale (7) e bloccare con le semicravatte avvitate.  
**Vedi:** figura successiva.

*Install “false differential box” special tools to the differential group supports (7) and lock it with the half collar bolts.  
See: next figure.*



In figura: schema montaggio “falsa scatola differenziale”  
Utilizzare un calibro di profondità per rilevare la quota “X” (distanza tra l’asse dei cuscinetti della scatola differenziale e il punto di appoggio della testa del pignone, o base del cuscinetto).

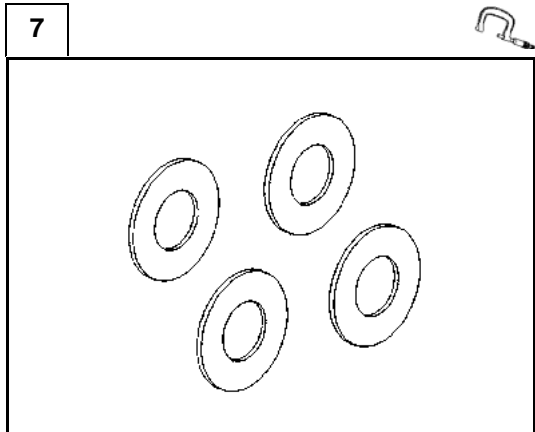
*In figure: assembly diagram of the “false differential box” tools  
Use a depth gauge to measure distance “X” (distance between the axis of the differential bearings and the point at which the pinion head is supported, or base of the bearing).*



Per determinare il valore (S) dello spessore necessario tra pignone e cuscinetto sottrarre dal valore misurato (X) il valore (V) stampigliato sulla testa del pignone (V=distanza conica prescritta).

$$S = X - V \text{ mm}$$

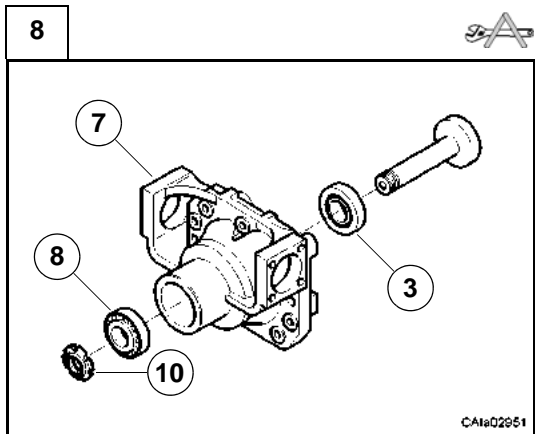
*In order to determine the necessary thickness value (S) between the pinion and the bearing, subtract the value (V), stamped on the pinion head (V=requested conical distance), from the measured value (X).*



Scegliere lo spessore (2) di valore (S) tra la gamma di spessori a disposizione.

GAMMA SPESSORI - SHIMS RANGE										
Spess./Thick. - mm	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
Quantità/Quantity	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Select the shim (2) of thickness value (S) among the range of available shims.

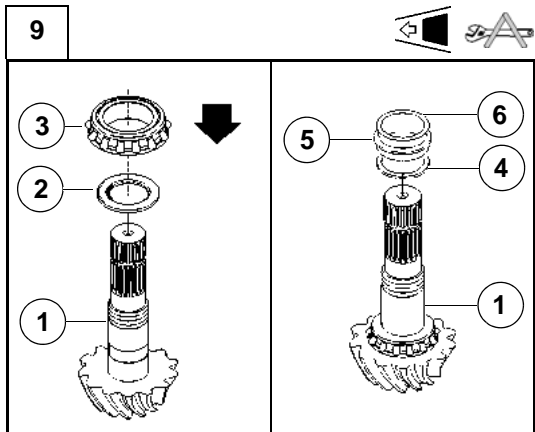


Rimuovere l'attrezzo speciale "falsa scatola differenziale" dal supporto differenziale (7).

Disassemblare la ghiera (10), il "falso pignone" ed i coni dei cuscinetti (3) e (8).

Remove the "false differential box" special tool from the differential supports (7).

Remove the ring nut (10), the "false pinion" and the bearing cones (3) and (8).



Inserire sull'albero del pignone (1) lo spessore prescelto (2) con lo smusso rivolto verso l'ingranaggio.

Piantare il cuscinetto (3) sull'albero del pignone (1) sotto l'azione di una pressa con il battitoio CA715433, assicurandosi che sia ben assestato.

Inserire gli spessori (4) e (6) ed un nuovo distanziale elastico (5).

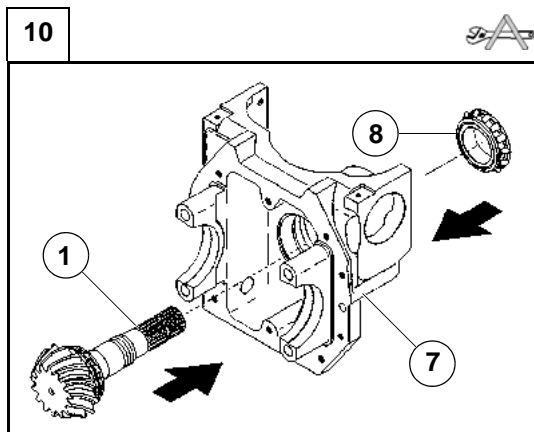
**Nota:** utilizzare sempre un distanziale elastico (5) nuovo.

Insert the chosen shim (2) with the chamfer against the gear on the pinion shaft (1).

Force the bearing (3) into the pinion shaft (1) with the special tool CA715433 under a press, making sure that it is well set.

Insert the shims (4) and (6) and a new collapsible spacer (5).

**Note:** use always a new collapsible spacer (5).

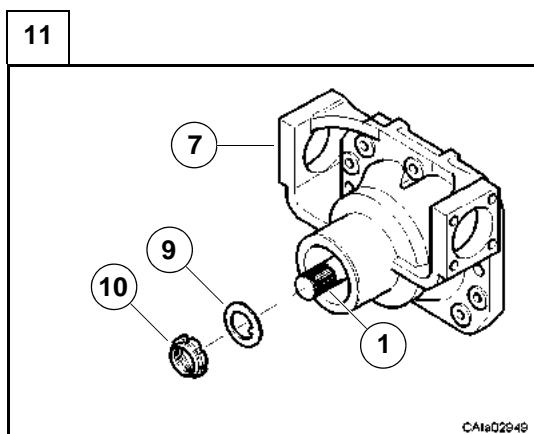


Inserire il gruppo pignone conico (1) preassemblato nel supporto differenziale (7) ed il cono del cuscinetto (8) sul codolo pignone, come in figura.

Per eseguire il piantaggio del cuscinetto (8), utilizzare il battitoio CA715433 ed un martello.

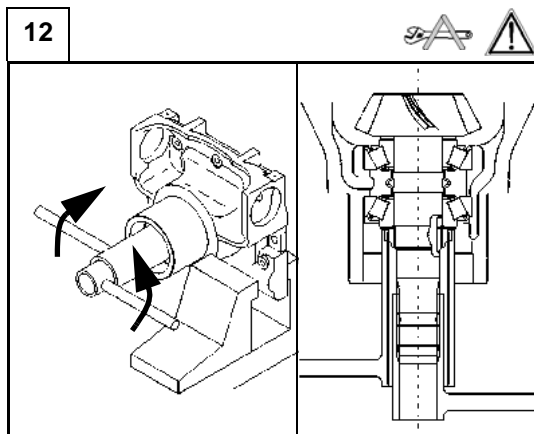
*Insert the bevel pinion (1) unit into the differential support housing (7) and the bearing cone (8) into the pinion shaft, as shown in figure.*

*In order to force the bearing (8) into position, use the special tool CA715433 and a hammer.*



Inserire la rondella fermo ghiera (9) ed avvitare una nuova ghiera di serraggio (10) sul codolo del pignone.

*Insert the ring nut washer (9) and screw a new lock ring nut (10) on the pinion end.*



Avvitare la ghiera (10) utilizzando le chiavi per ghiera CA119060 e fermo pignone CA715269.

**Attenzione:** la coppia di serraggio è data dalla misurazione del precarico sui cuscinetti (3) e (8); serrare la ghiera (10) progressivamente.

**Nota:** se il serraggio è eccessivo il distanziale elastico (5) dovrà essere sostituito e la procedura ripetuta.

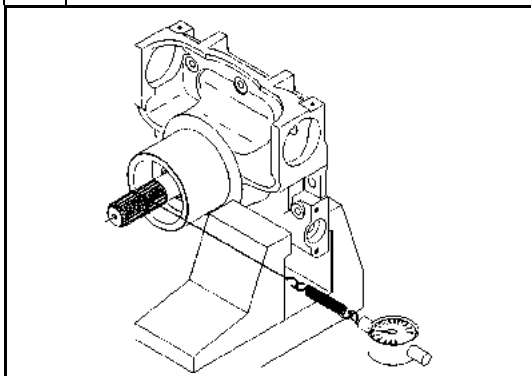
Al momento di verificare il precarico è opportuno dare piccoli colpi con martello in materiale tenero alle estremità del pignone (1) per favorire l'assestamento dei cuscinetti (3) e (8).

*Screw the ring nut (10) in, using the wrench for ring nut CA119060 and for pinion retainer CA715269.*

**Warning:** the torque setting is given by the preloading measurement on bearings (3) and (8); tighten the ring nut (10) gradually.

**Note:** if the tightening is excessive, the collapsible spacer (5) must be replaced and the procedure repeated. When you check the preloading, it is advisable to beat slightly both pinion ends (1) with a soft hammer, so as to help setting the bearings (3) and (8).

13



Effettuare la misurazione del precarico **P** dei cuscinetti conici (**3**) e (**8**), utilizzando un dinamometro con la cordicella, avvolta sul codolo scanalato del pignone (**1**).

La regolazione si effettua aumentando gradualmente il serraggio della ghiera (**10**), facendo attenzione a non eccedere.

**Attenzione:** tutti i precarichi devono essere misurati senza anello di tenuta.

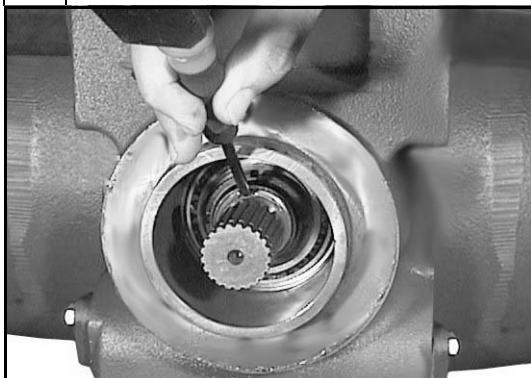
$$P=8.0\div 12.0 \text{ daN}$$

*Carry out the preloading measurement **P** of the pinion taper roller bearings (**3**) and (**8**), using a dynamometer whose cord is wound on the end of pinion spline (**1**).*

*The adjustment is carried out by increasing the ring nut (**10**) torque gradually, being careful not to exceed.*

**Warning:** all preloadings must be measured without the seal ring.

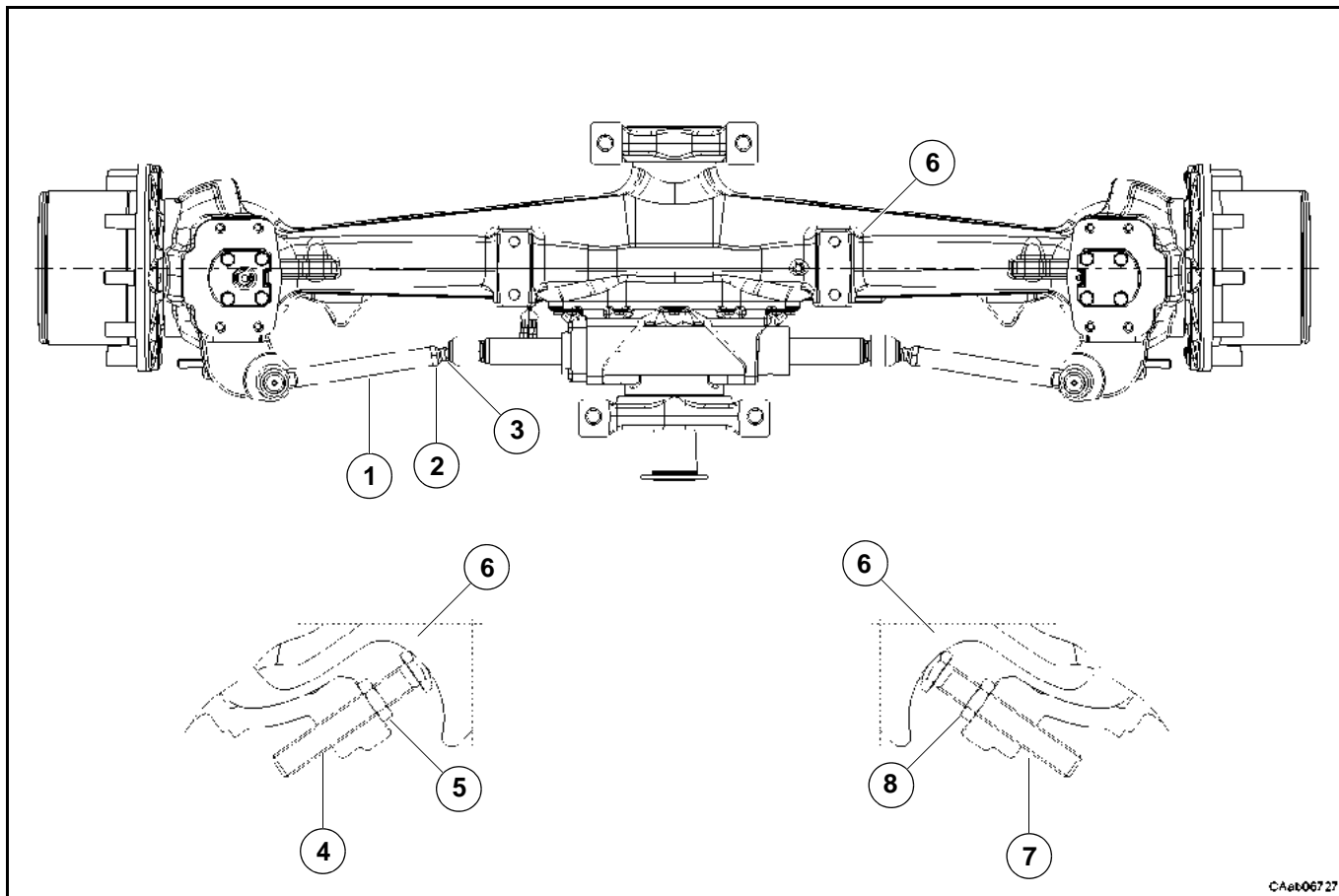
14



Ottenuto il prescritto valore di precarico, cianfrinare la ghiera (**10**) utilizzando martello e punzone.

*Once the requested preloading value is achieved, stake the ring nut (**10**), using a hammer and a chisel.*

**D.11 Convergenza/angolo di sterzata**      **D.11 Toe-in/steering angle**



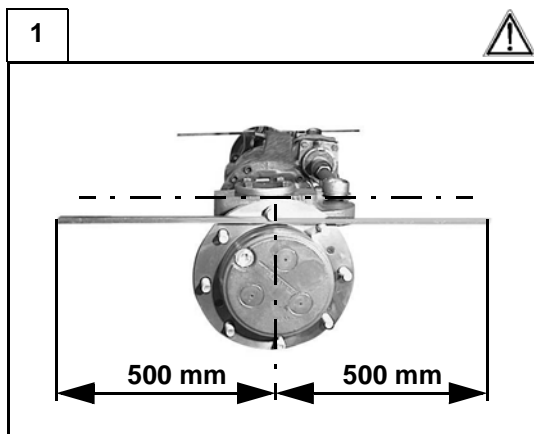
CAet06727

**D.11.1 Verifica della convergenza**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

**D.11.1 Toe-in adjustment**

Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.

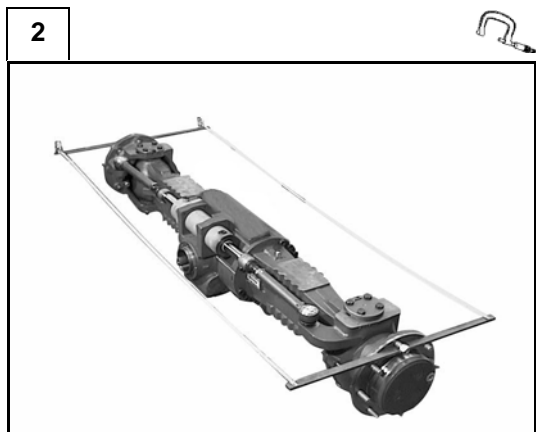


Montare 2 barre lineari uguali, lunghe 1 m, sui lati ruota, bloccandole con due dadi, sui prigionieri mozzo ruota.

**Attenzione:** le due barre devono essere fissate alla loro mezzeria, in modo che siano perfettamente perpendicolari alla superficie di appoggio e parallele all'asse del pignone; allineare al meglio le due barre.

*Put two equal one-meter-long linear bars on the wheel sides and lock them with two nuts on the wheel hub stud bolt.*

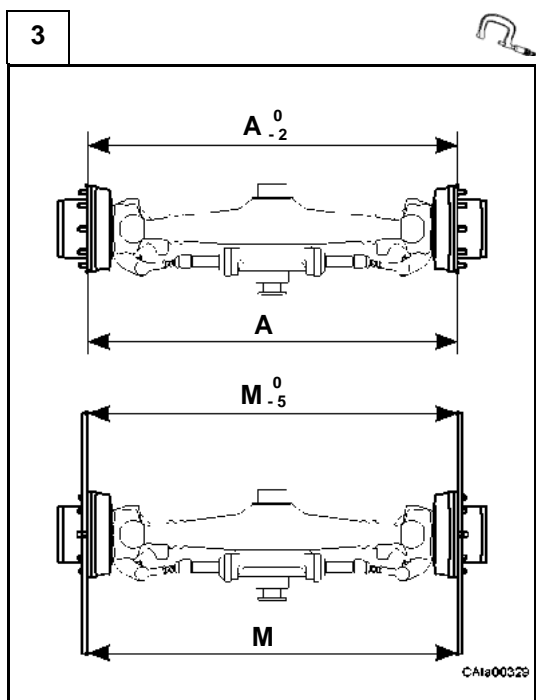
**Warning:** the two bars should be fixed on their middle so that they are perpendicular to the supporting surface and parallel to the pinion shaft axis; align the two bars.



Rilevare con un metro a nastro, dai punti più estremi delle barre, la distanza millimetrica **M**.

**Nota:** prendere il valore minimo oscillando il punto di misurazione.

*Measure the distance in mm **M** between the bars ends with a tapeline.*  
**Note:** keep the minimum value, swinging the measurement point.



Verificare che la differenza tra le misurazioni alle estremità dei diametri dei mozzi ruota rientri nel campo di tolleranza richiesto.

**Vedi:** "Convergenza" in C.4.

Il valore della convergenza nominale (**A**) è riferito al diametro esterno della flangia dei mozzi ruota, quindi il valore misurato (**M**) alle estremità delle barre deve essere rapportato alle loro proporzioni rispetto a tale diametro

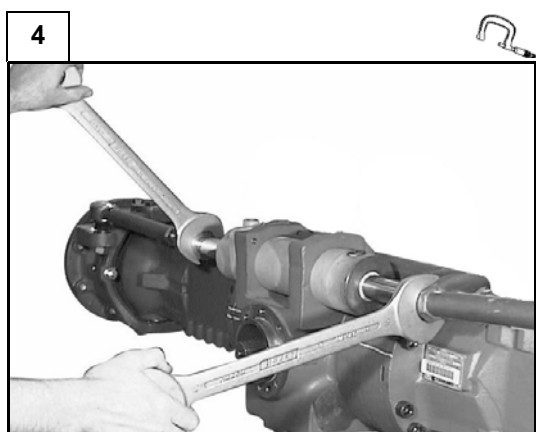
$$\text{converg. nominale (C.4)} = A \cdot \frac{0}{2} \rightarrow \text{converg. misurata} = M \cdot \frac{0}{5}$$

*Check that the difference of the measurements between the wheel hubs diameters ends is within the requested tolerance range.*

**See:** "Toe-in" in C.4.

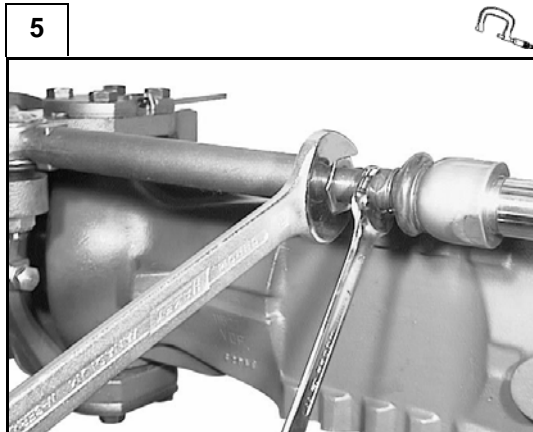
*The nominal toe-in value (**A**) is referred to the external diameter of the wheel hubs flange, therefore the measured value (**M**) at the bars ends must be related to the ratio between length of the bar and flange diameter*

$$\text{nominal toe-in (C.4)} = A \cdot \frac{0}{2} \rightarrow \text{measured toe-in} = M \cdot \frac{0}{5}$$



Nel caso che la convergenza non sia esatta agire con due chiavi sulle aste guida (1) avvitando e svitando i due tiranti snodo (3) equamente, in modo che alla fine rientri nella tolleranza prevista.

*If toe-in is incorrect, operate with two wrenches on the steering arms (1) screwing in and out the two joint tie rods (3) equally till the toe-in is within the requested tolerance.*



Eseguita la regolazione, avvitare i dadi di bloccaggio (2) delle aste guida (1) alla coppia di serraggio prevista (vedi C.8).

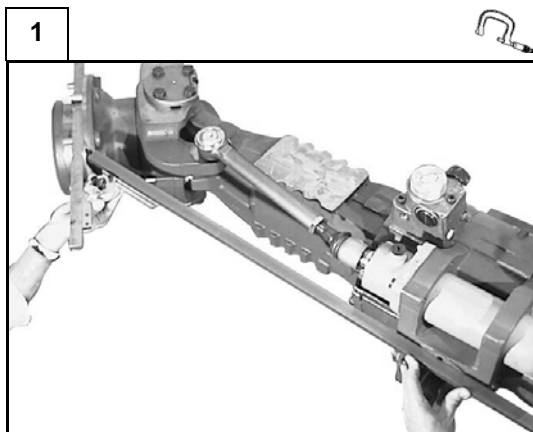
*After adjusting, screw in the lock nuts (2) of the steering arms (1) to the requested tightening torque (see C.8).*

### D.11.2 Registrazione angolo di sterzata

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente il vostro assale, ma la procedura rimane la stessa.

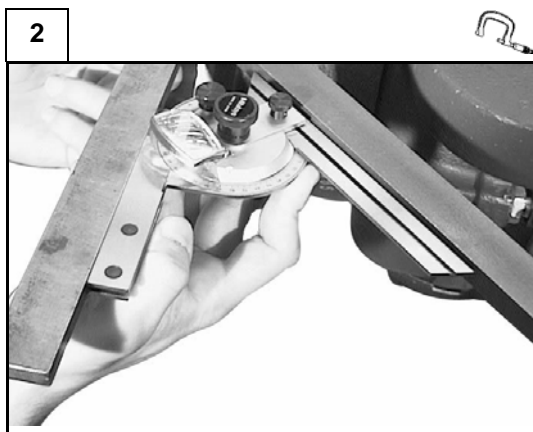
### D.11.2 Steering angle adjustment

*Some of the following pictures may not show exactly your axle, but the process is the same.*



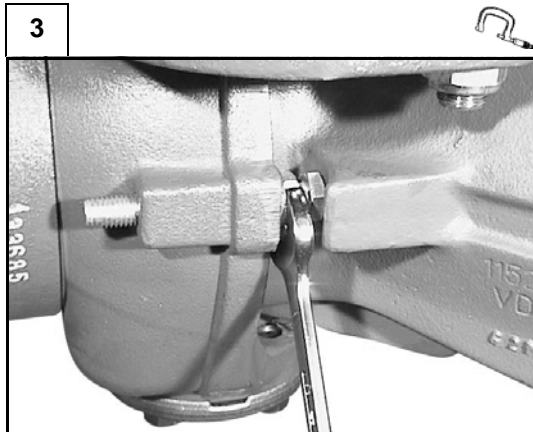
Utilizzare le stesse barre montate per la registrazione della convergenza ed una barra lunga, appoggiata perfettamente alla parte lavorata del corpo centrale (lato pignone), in modo che al massimo della sterzata le due barre formino un angolo acuto.

*Use the same bars assembled for the toe-in adjustment and a long bar perfectly leaned over the machined part of the central body (pinion side), so that the two bars form an acute angle at the maximum steering.*



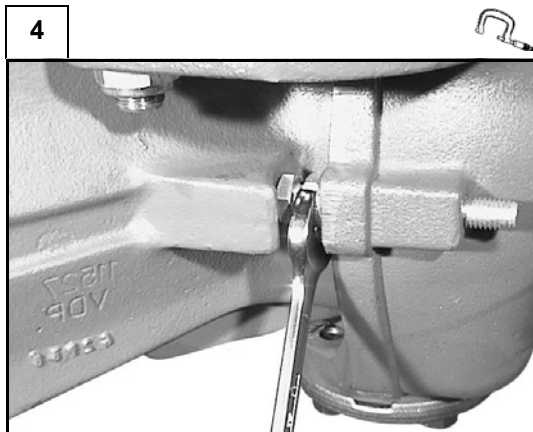
Regolare un goniometro all'angolo prescritto (vedi C.4) e posizionarlo sulla barra lunga. Orientare un lato ruota fino a formare con le due barre l'angolo fissato dal goniometro.

*Adjust a protractor to the requested angle (see C.4) and position it on the long bar. Move a wheel side till it forms, with the two bars, the angle fixed by the protractor.*



Effettuare la regolazione del fermo meccanico di sterzata, avvitando o svitando l'apposita vite (4), bloccandola poi con il controdado (5) alla coppia di serraggio prescritta (vedi C.8).

*Adjust the mechanical steering stop, screwing in or out the stop bolt (4), locking them with the locknut (5) to the requested tightening torque (vedi C.8).*



Sterzare completamente dal lato opposto e ripetere la stessa operazione sulla vite (7), bloccandola poi con il controdado (8) alla coppia di serraggio prescritta (vedi C.8).

*Steer completely towards the other side and repeat the same operation with the stop bolt (7) then lock it with the locknut (8) to the requested tightening torque (see C.8).*

## D.12 Prove dopo montaggio

### D.12.1 Procedure di collaudo

#### Passo 1

A motore spento, sollevare l'assale della ruota motrice sino a che i pneumatici si siano staccati da terra.

#### Passo 2

Ingranare la marcia in modo che il pignone sia bloccato.

#### Passo 3

Con l'aiuto di un'altra persona collocata al lato opposto, iniziare la prova di montaggio ruotando per quanto possibile entrambe le ruote nel senso di marcia avanti. (Entrambe le ruote dovrebbero bloccarsi dopo poco)

#### Passo 4

Con il pignone sempre bloccato, liberare la ruota di destra e ruotare la ruota di sinistra nel senso (marcia avanti).

Se il montaggio è corretto si dovrà verificare che la ruota giri liberamente senza eccessivi sforzi, e la ruota di destra ruoti in senso opposto.

Ripetere l'operazione nel senso opposto (retro marcia).

**SE UNA DELLE RUOTE NON GIRA LIBERAMENTE IN ENTRAMBE LE DIREZIONI, ricontrollare passo passo il montaggio.**

Controllare anche che i freni siano regolati in modo da consentirne il corretto funzionamento.

## D.12 Testing after assembly

### D.12.1 Testing methods

#### Step 1

*With engine off, lift the axle so that the tyres get away from the ground.*

#### Step 2

*Engage the gear so that the pinion gets blocked.*

#### Step 3

*With the help of another person standing on the opposite side, begin the assembly testing by rotating as much as possible both the wheels forward. (Both the wheels should get blocked after a while.)*

#### Step 4

*Keeping the pinion blocked, free the right wheel and rotate the left one in the line of march. Rotate the right wheels in the opposite direction.*

*The wheel will move freely without difficulty and the right wheel will move in the opposite direction if the assembly has been carried out correctly.*

*Repeat the same operation in the opposite direction (reverse gear).*

***IF ONE WHEEL DOES NOT ROTATE FREELY IN BOTH DIRECTIONS, then check step by step all assembly operations.***

***Check and see that the brakes are regulated correctly and functioning properly.***



**E** RICERCA GUASTI



**E** *TROUBLESHOOTING*

PROBLEMA	POSSIBILI CAUSE										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Vibrazioni delle ruote; resistenza del pneumatico anteriore; rottura del/i semiassse/i.	•	•	•		•						•
- Difficoltà nello sterzare; il veicolo tende ad andare dritto mentre è in curva.	•	•	•	•							•
- Non vi è azione del differenziale; inceppamento in curva.	•			•	•						•
- Rumore eccessivo nella trasmissione.	•	•	•	•	•		•		•		•
- Usura eccessiva del pneumatico.	•	•	•	•	•	•	•				•
- Rumore di attrito.	•			•	•			•	•	•	•
- In marcia avanti si avvertono vibrazioni, rumore intermittente.	•	•	•		•						•

PROBLEMS	POSSIBLE CAUSES										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- Wheel vibration; front tyre resistance; halfshaft breakage.	•	•	•		•						•
- Steering is difficult; vehicle goes straight while its turning.	•	•	•	•							•
- No differential action; jamming while steering.	•			•	•						•
- No differential action; jamming while steering.	•	•	•	•	•		•		•		•
- Uneven wear of tyre.	•	•	•	•	•	•	•				•
- Friction noise.	•			•	•			•	•	•	•
- Vibration during forward drive, intermittent noise.	•	•	•		•						•

### 1 Installazione scorretta / assale difettoso

Correggere l'installazione oppure, se il differenziale non supera una delle fasi di prova, ripararlo o sostituirlo.

### 2 Sovraccarico / distribuzione scorretta del peso

Togliere il peso in eccesso e ridistribuire il carico, rispettando le istruzioni relative al veicolo.

### 1 Incorrect installation / defective axle

Correct installation or repair or replace the differential in case it does not survive any one of the test phases.

### 2 Overloading / incorrect weight distribution

Remove excessive weight and redistribute load, following instructions related to the vehicle.

**3 Raggio di rotazione dei pneumatici diversi**

Un pneumatico con raggio più piccolo provoca un parziale slittamento della ruota quando si applica energia. L'altro pneumatico con raggio maggiore dovrà sopportare tutto il lavoro. Sostituire il pneumatico o regolare la pressione di entrambi sino a che il raggio di rotazione sia uguale.

**4 Semiassie rotte**

E' sconsigliato usare un veicolo con un solo semiassie. E' possibile tuttavia spostare il veicolo a vuoto con il differenziale bloccato per pochi metri.

**5 Semiassie piegate**

Sostituire i semiassi.

**6 Differenziale bloccato**

Funzionamento anomalo del differenziale e/o rottura del dispositivo di comando del bloccaggio di comando. Verificare l'installazione, eventualmente smontare e verificare i componenti.

I veicoli impostati per angoli di sterzata ampi, possono procedere a scatti, avere difficoltà di sterzo e provocare un consumo del pneumatico nelle curve strette.

Ridurre l'angolo di sterzata minimo e decelerare quando il motore inizia a procedere a scatti.

**7 Allineamento scorretto della ruota**

Verificare l'integrità della struttura, e cuscinetti lato ruota.

**8 Parti dell'assale consumate o difettose**

Controllare le condizioni della corona dentata, dell'ingranaggio del pignone, dei cuscinetti, delle guarnizioni, ecc. Sostituire dove necessario.

**9 Corpi estranei nella scatola dell'assale o montaggio scorretto di alcune sue parti**

Controllare se vi sono corpi estranei. Controllare il montaggio delle parti dell'assale.

**10 Regolazioni della coppia conica scorrette: parti di trasmissione consumate**

(ingranaggi di trasmissione, giunti, ecc.). Sostituire o regolare secondo necessità.

**11 Uso scorretto del prodotto**

Rivedere le istruzioni rilasciate dal produttore del veicolo.

**3 Different rotation radius of the tyres**

*If one tyre has a smaller radius, it will cause partial wheel slipping when force is applied. The other tyre with bigger radius will have to support all the work. Replace the tyre or adjust pressure to have same radius on both tyre.*

**4 Broken halfshaft**

*It is not advisable to operate the vehicle with a broken halfshaft. It is acceptable to move the vehicle (engine off unloaded) a few meters away only.*

**5 Bent halfshaft**

*Replace halfshaft.*

**6 Blocked differential**

*Abnormal functioning of the differential or breakage/blockage of command device. Verify assembly and all components.*

*Vehicles with wide steering angle may proceed with kicks, have steering difficulty or cause pneumatic wearing at sharp turns. Reduce the steering angle to minimum and decelerate when the vehicle begins to kick.*

**7 Incorrect wheel adjustment**

*Verify group integrity and wheel side bearings. Adjusting according.*

**8 Spoiled or worn out axle parts**

*Check the condition of ring gear, pinion gear, bearings etc. Replace when ever necessary.*

**9 Contamination in the axle box or incorrect assembly of parts**

*Look for foreign particles. Check assembly of the various parts of the axle.*

**10 Incorrect adjustment of bevel gear set: Parts of the transmission worn out.**

*(transmission gears, U joints, etc.)  
Replace or adjust as required.*

**11 Incorrect use of the product**

*See the vehicle producer's instructions once again.*

## E.1 Controllo ed esame dei guasti

Questo capitolo offre una guida descrittiva ed esplicativa di problemi che si possono comunemente riscontrare sugli assali o di avarie che si possono verificare. La guida suggerisce anche le corrette procedure di riparazione.

Problema	Causa	Azione consigliata
Rottura verso l'estremità esterna del dente corona dentata	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carico dell'ingranaggio eccessivo rispetto a quello previsto</li> <li>2. Regolazione ingranaggio scorretto (gioco eccessivo)</li> <li>3. Dado del pignone allentato.</li> </ol>	Sostituire la coppia conica. Seguire attentamente le operazioni raccomandate di regolazione del gioco della corona dentata e del pignone e per la rilevazione dell'impronta del dente.
Rottura verso l'estremità interna del dente corona dentata	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Urto da carico</li> <li>2. Regolazione ingranaggio scorretto (gioco insufficiente)</li> <li>3. Dado del pignone allentato</li> </ol>	Sostituire la coppia conica. Seguire attentamente le operazioni raccomandate di regolazione del gioco della corona dentata e del pignone e per la rilevazione dell'impronta del dente
Denti del pignone e della corona dentata erosi o rigati	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubrificazione insufficiente</li> <li>2. Lubrificante sporco</li> <li>3. Lubrificante errato o con additivi impoveriti</li> <li>4. Cuscinetti del pignone consumati che provocano un gioco assiale del pignone e un contatto tra pignone e corona scorretto.</li> </ol>	Sostituire la coppia conica. Sostituire i cuscinetti del pignone facendo attenzione a sistemare correttamente la corona, il pignone e i precarichi dei cuscinetti. Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.
Denti della corona e del pignone surriscaldati. Guardare se i denti dell'ingranaggio hanno perso la colorazione	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funzionamento prolungato a temperatura eccessiva.</li> <li>2. Lubrificante scorretto</li> <li>3. Livello dell'olio basso</li> <li>4. Lubrificante sporco.</li> </ol>	Sostituire la coppia conica. Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.
Denti del pignone di comando butterati	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso estremamente intenso</li> <li>2. Lubrificazione insufficiente</li> </ol>	Sostituire la coppia conica. Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.
Corpo trave dell'assale piegato	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sovraccarico del veicolo</li> <li>2. Veicolo incidentato</li> <li>3. Urto da carico</li> </ol>	Sostituire il corpo trave dell'assale
Cuscinetti consumati o butterati	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubrificazione insufficiente</li> <li>2. Lubrificante sporco</li> <li>3. Uso estremamente intenso</li> <li>4. Consumo normale</li> <li>5. Dado del pignone allentato.</li> </ol>	Sostituire i cuscinetti. Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.
Le guarnizioni perdono olio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funzionamento prolungato con temperatura dell'olio eccessiva.</li> <li>2. Guarnizione dell'olio montata male</li> <li>3. Bordo della guarnizione tagliata o intaccata</li> <li>4. Lubrificante sporco</li> </ol>	Sostituire la guarnizione e la superficie di accoppiamento se danneggiata. Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.
Usura eccessiva della scanalatura della flangia di entrata.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Dado del pignone allentato</li> <li>3. Gioco assiale del pignone</li> </ol>	Sostituire la flangia Controllare che la scanalatura del pignone non sia eccessivamente consumata Sostituire la coppia conica, se necessario.
Rottura per fatica del dente dell'ingranaggio del pignone. Guardare se la linea di frattura ad onda è ben delineata (linea di arresto).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Sovraccarico continuo</li> </ol>	Sostituire la coppia conica.

<b>Problema</b>	<b>Causa</b>	<b>Azione consigliata</b>
Rottura denti pignone e corona	Carico d'urto dei componenti del differenziale	Controllare e/o sostituire altri componenti differenziale.
Scanalature dell'ingranaggio planetario consumate (gioco eccessivo)	Uso intenso	Sostituire il gruppo ingranaggi differenziale. Sostituire il semiasse, se necessario.
Superfici della ralla di rasamento consumate o graffiate	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lubrificazione insufficiente</li> <li>2. Lubrificazione scorretta</li> <li>3. Lubrificante sporco</li> </ol>	<p>Sostituire tutte le ralle graffiate e quelle con uno spessore di 0,1 mm inferiore a quello delle ralle nuove.</p> <p>Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.</p>
Diametro interno del cuscinetto a rulli conici del pignone consumato	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso intenso</li> <li>2. Gioco assiale del pignone eccessivo</li> <li>3. Lubrificazione inadeguata</li> <li>4. Lubrificante sporco</li> </ol>	<p>Sostituire il cuscinetto</p> <p>Controllare il gioco assiale del pignone</p> <p>Usare il lubrificante corretto, riempire fino al giusto livello e sostituirlo agli intervalli raccomandati.</p>
Semiasse ritorto o rotto	Funzionamento intenso del veicolo, sovraccarico	Sostituire il semiasse
Semiasse spezzato presso la flangia ruota	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Supporto della ruota allentato</li> <li>2. Corpo trave piegato</li> </ol>	<p>Sostituire il semiasse</p> <p>Controllare la distorsione del corpo trave.</p> <p>Accertarsi che il sostegno della ruota non sia consumato o mal regolato.</p>

## E.1 Troubleshooting

This chapter is a descriptive and explanatory guide to common axle problems. This guide suggests the correct repair procedures to be followed.

<b>Problem</b>	<b>Cause</b>	<b>Action</b>
Ring gear tooth broken on the outer side	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excessive gear load compared to the one foreseen</li> <li>2. Incorrect gear adjustment (excessive backlash)</li> <li>3. Pinion nut loose</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set Follow carefully the recommended operations for the adjustment of bevel gear set backlash</p>
Ring gear tooth broken on the inner side	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Load bump</li> <li>2. Incorrect gear adjustment (insufficient backlash)</li> <li>3. Pinion nut loose</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set Follow carefully the recommended operations for the adjustment of bevel gear set backlash.</p>
Pinion or ring gear teeth worn	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insufficient lubrication</li> <li>2. Contaminated oil</li> <li>3. Incorrect lubrication or depleted additives</li> <li>4. Worn out pinion bearings that cause an incorrect pinion axle backlash and wrong contact between pinion and ring.</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set. Follow carefully the recommended operations for the adjustment of bevel gear set backlash. Use correct lubricants, fill up to the right levels and replace according to the recommended program.</p>
Overheated ring and pinion teeth. See if gear teeth have faded	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prolong ed functioning at high temperatures</li> <li>2. Incorrect lubrication</li> <li>3. Low oil level</li> <li>4. Contaminated oil</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set. Use proper lubrication, fill up to right level and replace at recommended program.</p>
Pinion teeth pitting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excessive use</li> <li>2. Insufficient lubrication</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set. Use correct lubrication, fill up to the right level and substitute at recommended intervals</p>
Axle beam body bent	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vehicle over loaded</li> <li>2. Vehicle's accident</li> <li>3. Load bump</li> </ol>	<p>Replace axle beam body</p>
Worn out or pitted bearings	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Insufficient lubrication</li> <li>2. Contaminated oil</li> <li>3. Excessive use</li> <li>4. Normal wear out</li> <li>5. Pinion nut loose</li> </ol>	<p>Replace bearings. Use correct lubrication fill up, to the right level and replace at recommended intervals</p>
Oil leakage form gaskets and seals	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prolonged functioning at high temperature of the oil</li> <li>2. Oil gasket assembled incorrectly</li> <li>3. Seal lip damaged</li> <li>4. Contaminated oil</li> </ol>	<p>Replace the gasket or seal and matching surface if damaged. Use correct lubrication and replace at recommended intervals.</p>
Excessive wearing out of input flange spline	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exhaustive use</li> <li>2. Pinion nut loose</li> <li>3. Pinion axle backlash</li> </ol>	<p>Replace the flange. Check that the pinion spline is not excessively worn out. Replace bevel gear set if required.</p>
Fatigue failure of pinion teeth See if the fracture line is well defined (wave lines, beach lines)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exhaustive use</li> <li>2. Continuous overload</li> </ol>	<p>Replace bevel gear set</p>
Pinion and ring teeth breakage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crash load of differential components</li> </ol>	<p>Check and/or replace other differential components.</p>

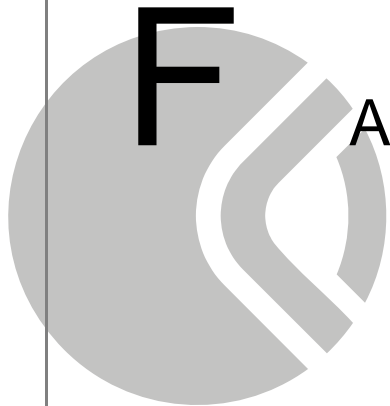
<b>Problem</b>	<b>Cause</b>	<b>Action</b>
Side gear spline worn out. Replace all scratched washers (Excessive backlash)	Excessive use	Replace differential gear group. Replace halfshaft if required
Thrust washer surface worn out or scratched.	1. Insufficient lubrication 2. Incorrect lubrication 3. Contaminated oil	Use correct lubrication and fill up to right level. Replace at intervals recommended. Replace all scratched washers and those with 0,1mm thickness lower than the new ones.
Inner diameter of tapered roller bearing worn out.	1. Excessive use 2. Excessive pinion axial backlash 3. Insufficient lubrication 4. Contaminated oil	Replace bearing. Check pinion axial backlash. Use proper lubrication, fill up to right level and replace at recommended intervals.
Bent or broken halfshaft	Vehicle intensively operated or overloaded	Replace
Halfshaft broken at wheel side	1. Wheel support loose 2. Beam body bent	Replace Check that wheel support is not worn out or wrongly adjusted.

## E.2 Diagnosi per problemi all'assale

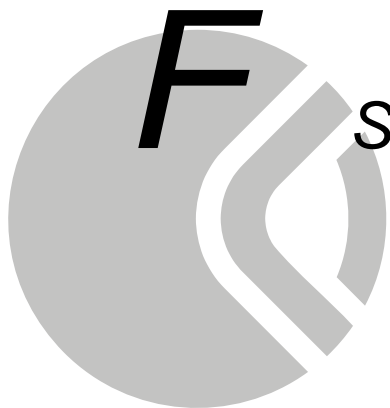
Problema	Causa	Azione consigliata
Rumore durante la guida	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gioco tra corona dentata e pignone eccessivo</li> <li>2. Pignone e corona dentata consumati</li> <li>3. Cuscinetti del pignone consumati</li> <li>4. Cuscinetti del pignone allentati</li> <li>5. Gioco assiale del pignone eccessivo</li> <li>6. Cuscinetti del differenziale consumati</li> <li>7. Cuscinetti del differenziale allentati</li> <li>8. Eccessiva scentratura della corona dentata</li> <li>9. Livello lubrificante basso</li> <li>10. Lubrificante di grado povero od errato</li> <li>11. Semiasse piegato</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regolare</li> <li>2. Sostituire</li> <li>3. Sostituire</li> <li>4. Regolare</li> <li>5. Regolare</li> <li>6. Sostituire</li> <li>7. Regolare</li> <li>8. Sostituire</li> <li>9. Rabboccare</li> <li>10. Sostituire</li> <li>11. Sostituire</li> </ol>
Rumore durante l'andatura in folle	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I rumori provenienti dall'assale con il veicolo in movimento di solito si sentono durante l'andatura in folle anche se non molto forti</li> <li>2. Errato gioco tra pignone e corona (il rumore che si sente decelerando sparisce all'aumentare della velocità).</li> <li>3. Usura scanalatura pignone o flangia entrata</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regolare o sostituire (vedere sopra)</li> <li>2. Regolare</li> <li>3. Sostituire</li> </ol>
Rumore intermittente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Corona dentata danneggiata</li> <li>2. Bulloni della scatola del differenziale allentati</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituire coppia conica</li> <li>2. Serrare a coppia</li> </ol>
Rumore costante	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Danni sui denti della corona dentata o del pignone</li> <li>2. Cuscinetti usurati</li> <li>3. Scanalature del pignone consumate</li> <li>4. Semiasse piegato</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituire coppia conica</li> <li>2. Sostituire</li> <li>3. Sostituire</li> <li>4. Sostituire</li> </ol>
Rumore in curva	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Satelliti planetari differenziale consumati</li> <li>2. Scatola differenziale e/o perni del differenziale consumati</li> <li>3. Ralle di rasamento del differenziale consumate</li> <li>4. Scanalature del semiasse consumate</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostituire</li> <li>2. Sostituire</li> <li>3. Sostituire</li> <li>4. Sostituire</li> </ol>

## E.2 Axle problems and diagnosis

<b>Problem</b>	<b>Cause</b>	<b>Action</b>
Noise while driving	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excessive backlash between pinion and ring gear</li> <li>2. Worn out pinion and gear ring</li> <li>3. Worn out pinion bearings</li> <li>4. Pinion bearings loose</li> <li>5. Excessive axial pinion backlash</li> <li>6. Worn out differential bearings</li> <li>7. Differential bearings loose</li> <li>8. Ring gear out of roundness</li> <li>9. Low lubricant level</li> <li>10. Poor or wrong lubricant</li> <li>11. Bent halfshaft</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adjust</li> <li>2. Replace</li> <li>3. Replace</li> <li>4. Adjust</li> <li>5. Adjust</li> <li>6. Replace</li> <li>7. Adjust</li> <li>8. Replace</li> <li>9. Oil level</li> <li>10. Replace</li> <li>11. Replace</li> </ol>
Noise while driving in neutral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noise coming from axle are usually heard when vehicle moves in neutral gear but are not loud.</li> <li>2. Incorrect backlash between pinion and ring (sound heard while decelerating disappears while increasing the speed)</li> <li>3. Pinion or input flange worn out</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replace or adjust (see above)</li> <li>2. Replace</li> <li>3. Adjust</li> </ol>
Intermittent noise	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ring gear damaged</li> <li>2. Differential box bolts loose</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replace bevel gear set</li> <li>2. Tighten to torque</li> </ol>
Constant noise	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ring gear teeth or pinion damaged</li> <li>2. Worn out bearings</li> <li>3. Pinion spline worn out</li> <li>4. Bent halfshaft</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replace bevel gear set</li> <li>2. Replace</li> <li>3. Replace</li> <li>4. Replace</li> </ol>
Noise while seering	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Worn out differential gears</li> <li>2. Worn out differential box or spider</li> <li>3. Differential thrust washers worn out</li> <li>4. Half shaft spline worn out</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Replace</li> <li>2. Replace</li> <li>3. Replace</li> <li>4. Replace</li> </ol>



**ATTREZZATURE SPECIALI**



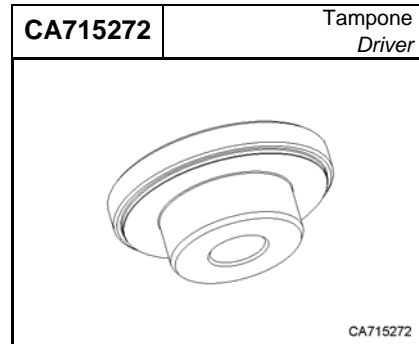
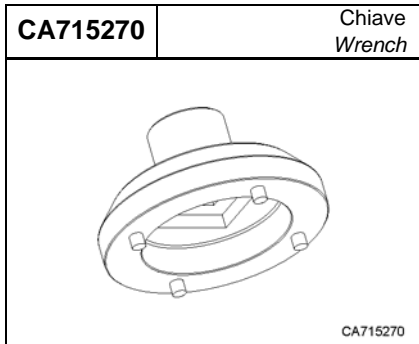
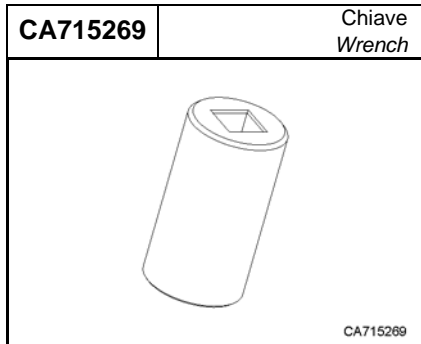
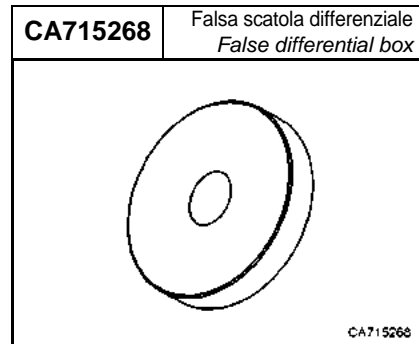
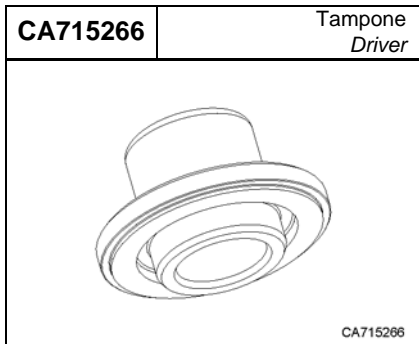
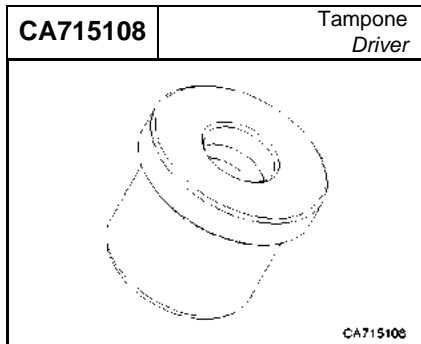
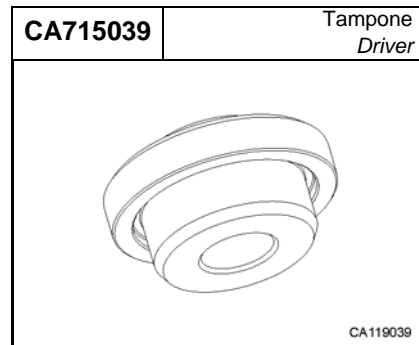
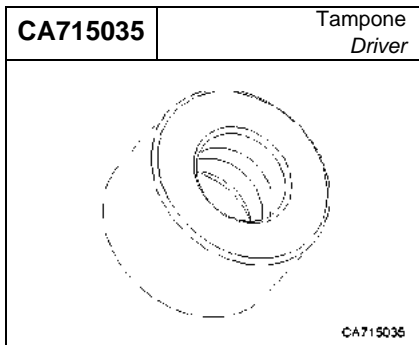
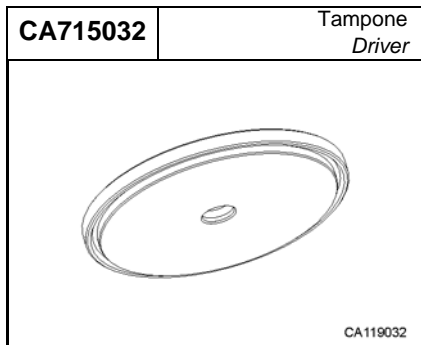
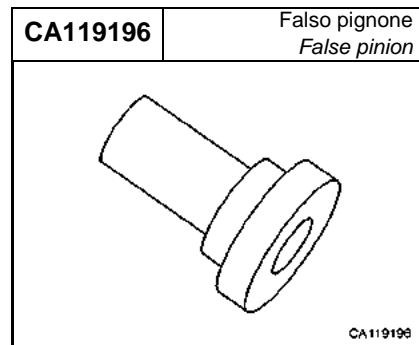
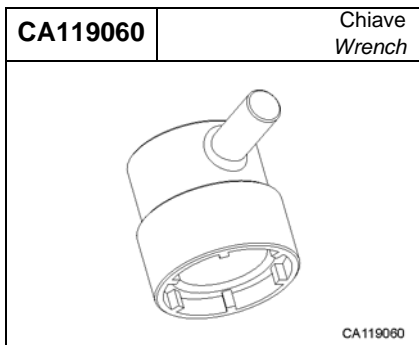
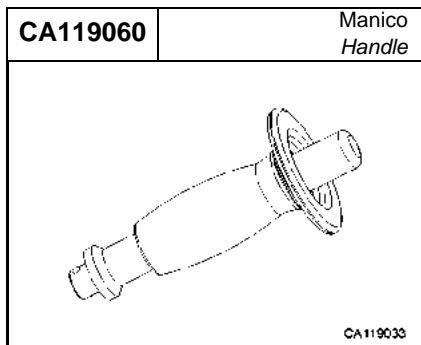
***SPECIAL TOOLS***

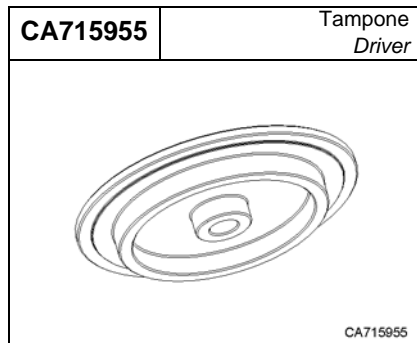
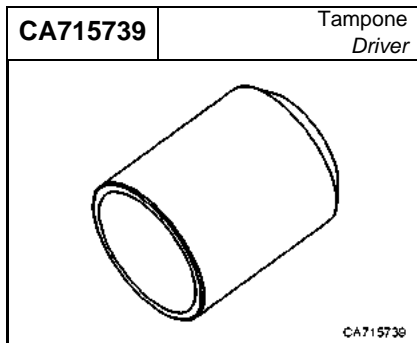
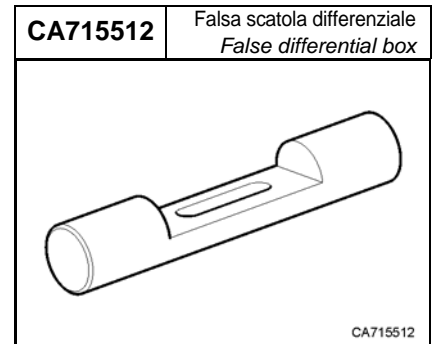
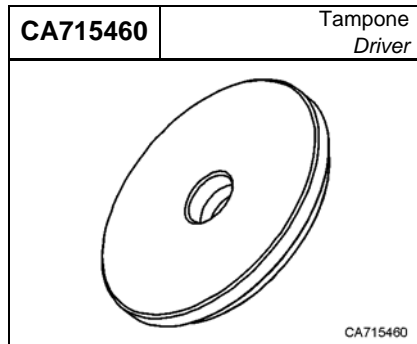
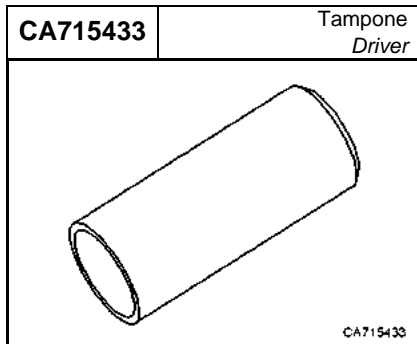
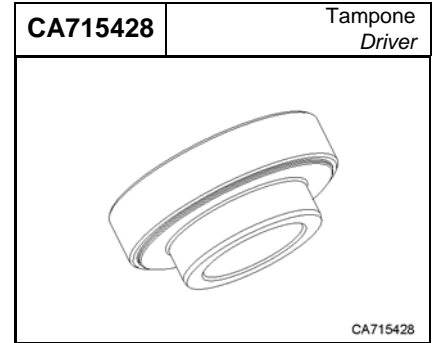
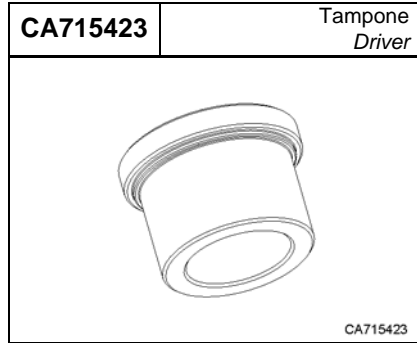
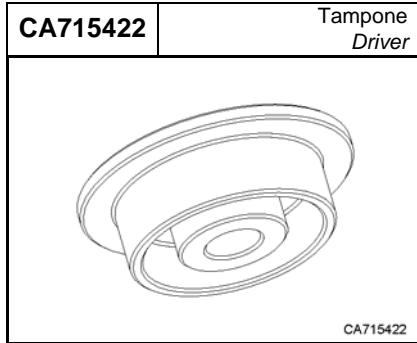
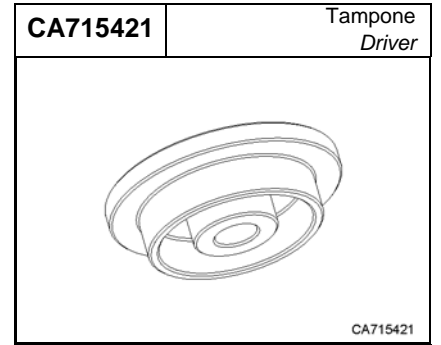
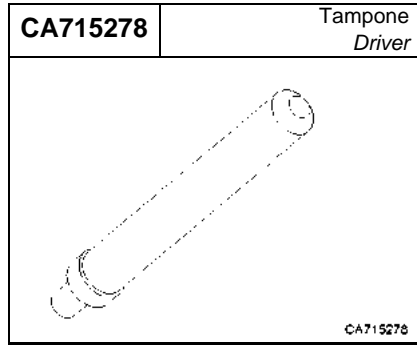
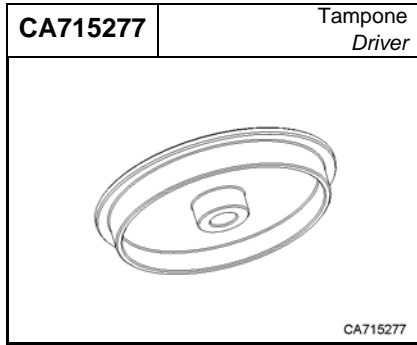
### F.1 Attrezzature speciali

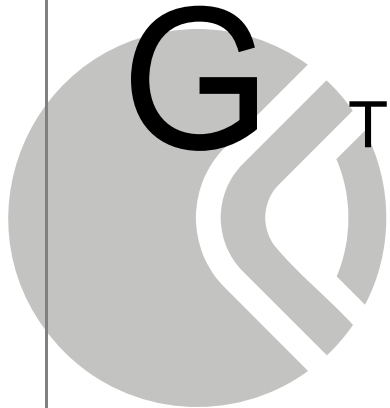
### F.1 Special tools

Battitoi e tamponi per il montaggio di tenute, cuscinetti e bronzine devono essere utilizzati con il manico intercambiabile CA119033; se ne raccomanda l'uso abbinato ad un'impugnatura di sicurezza per la protezione delle mani (da commercio).

*The special drifts/pad used to assembly the seals, bearings and bushes should always be used with the interchangeable handle CA119033; its use is recommended together with a suitable safety handle in order to protect the hands.*







**TEMPI DI RIPARAZIONE**



***SERVICE OPERATIONS TIME***

### G.1 Prontuario dei tempi di riparazione

I tempi sono riferiti a valori medi di interventi effettuati da personale specializzato in officine dotate di tutte le attrezzature necessarie alla buona esecuzione degli interventi richiesti.

I tempi di riparazione e/o sostituzione sono indicati in minuti.

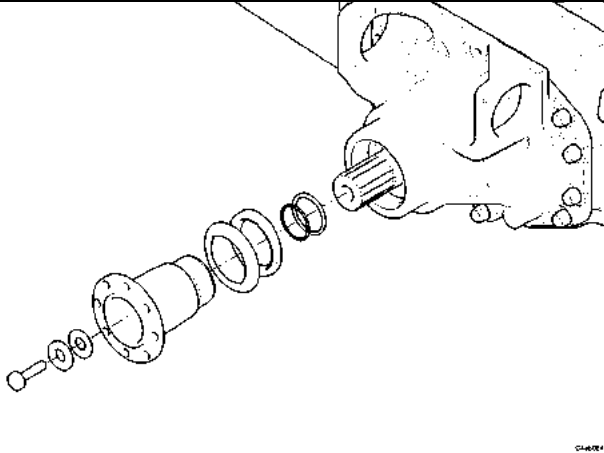
Si presuppone che l'assale sia stato rimosso dal veicolo. Per conoscere i tempi di rimozione dell'assale dal veicolo consultare il manuale del costruttore del veicolo.

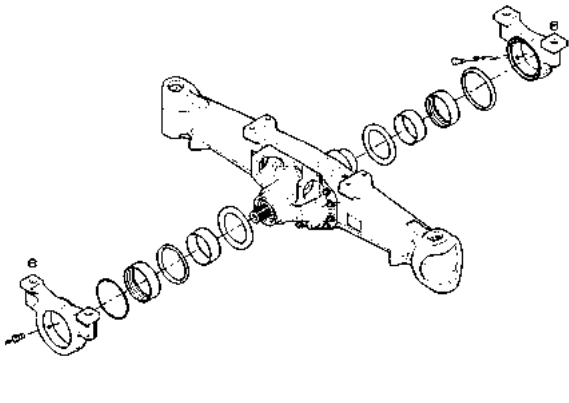
### G.1 Service operations time schedule

The times indicated are referred to medium values times of operations made by trained personnel in laboratory provided with all necessary tools for the good execution of the requested operations.

Reparation and/or substitution times are indicated in minutes.

This time schedule presumes that the axle has already been removed from the vehicle. To know the removal time of the axle from the vehicle refer to manual provided from vehicle manufacturer.

<b>Gruppo flangia - Flange group</b>			
	<b>Cod.</b>	<b>Operazione/Operation</b>	<b>Min.</b>
		Sostituz. tenuta pignone/flangia entrata <i>Pinion/input flange seal replacement</i>	30

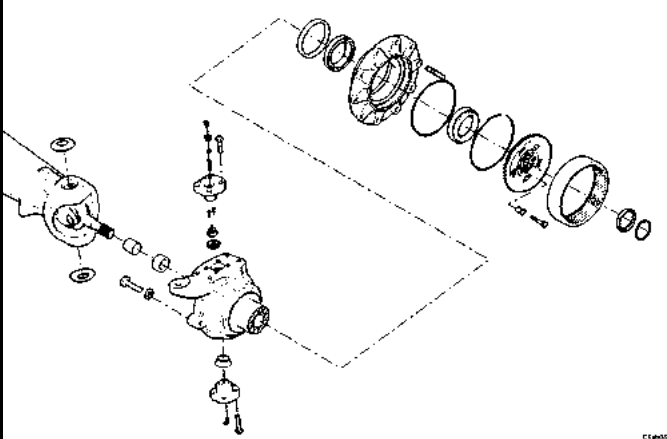
<b>Gruppo supporti (G2-G4) - Trunnions group (G2-G4)</b>			
	<b>Cod.</b>	<b>Operazione/Operation</b>	<b>Min.</b>
	D11	Revisione supporto oscillante <i>Trunnion overhauling</i>	60
	D12	Sostituzione supporto oscillante <i>Trunnion replacement</i>	30

<b>Gruppo sensore - Sensor group</b>			
	Cod.	Operazione/Operation	Min.
		Revisione sensore <i>Sensor overhauling</i>	TBA
		Sostituzione sensore <i>Sensor replacement</i>	TBA

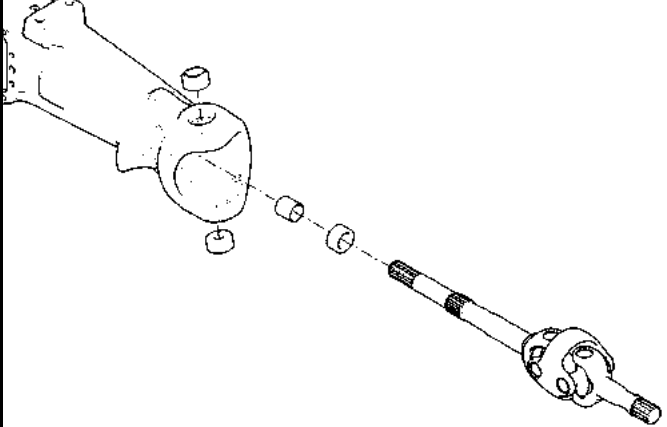
<b>Gruppo cilindro sterzo (G3) - Steering cylinder group (G3)</b>			
	Cod.	Operazione/Operation	Min.
	C1	Sostituzione cilindro sterzo <i>Steering cylinder replacement</i>	60
	C2	Sostituzione asta guida (x 1) <i>Steering rod replacement (x 1)</i>	30
	C3	Sost. snodo sferico asta guida (x 1) <i>Steering rod ball joint replacement (x 1)</i>	15
	C4	Sostituzione tirante asta guida (x 1) <i>Steering rod tie rod replacement (x 1)</i>	30
	C5	Sostituzione cuffia snodo sferico (x 1) <i>Ball joint protection replacement (x 1)</i>	15
	C6	Sostituzione cuffia tirante (x 1) <i>Tie rod protection replacement (x 1)</i>	15
	C8	Revisione cilindro sterzo <i>Steering cylinder overhauling</i>	120

<b>Gruppo riduttore epicicloidale (G1) - Epicyclic reduction gear group (G1)</b>			
	Cod.	Operazione/Operation	Min.
	A1	Sostituzione treno portasatelliti <i>Planetary carrier replacement</i>	20
	A2	Revisione treno portasatelliti (3 sat.) <i>Planetary carrier overhauling (3 gears)</i>	35
		Revisione treno portasatelliti (4 sat.) <i>Planetary carrier overhauling (4 gears)</i>	45

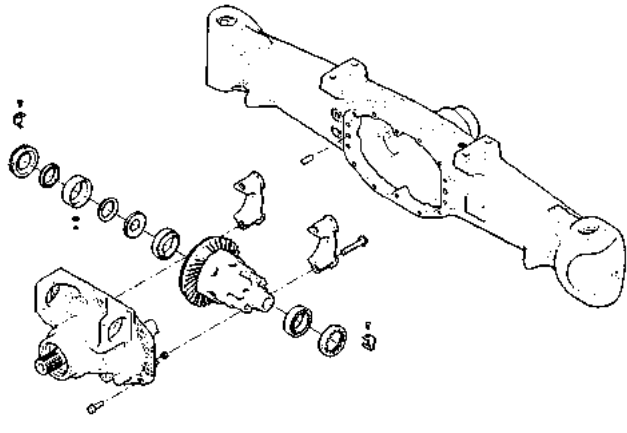
**Gruppo mozzo ruota (G1) - Wheel hub group (G1)**

			Cod.	Operazione/Operation	Min.
			A3	Sostituzione mozzo f. corona std <i>Wheel carrier replacement</i>	30
A5	Sostituzione tenuta+cuscinetto mozzo ruota <i>Wheel hub bearing and seal replacement</i>	75			
A6	Sostituzione prigioniero (x 1) <i>Stud replacement (x 1)</i>	5			
A7	Revisione calotta <i>Swivel housing overhauling</i>	90			
A8	Sostituzione calotta <i>Swivel housing replacement</i>	70			
A9	Sostituzione doppio giunto <i>Double U-joint replacement</i>	30			
A10	Revisione doppio giunto <i>Double U-joint overhauling</i>	60			
A11	Sostituzione perno snodo (x 1) <i>King ping replacement (x 1)</i>	30			
A12	Revisione cuscinetto p. snodo (x 1) <i>King ping bearing replacement (x 1)</i>	45			
A14	Sostituzione corona epicicloidale (x 1) <i>Crown gear replacement (x 1)</i>	30			

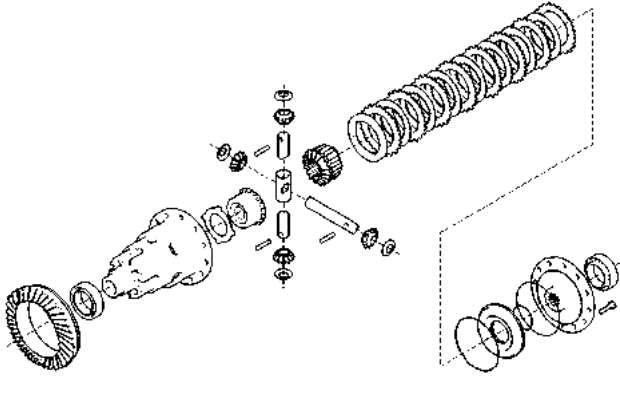
**Gruppo trave (G4) - Axle beam group (G4)**

			Cod.	Operazione/Operation	Min.
			D1	Sostituzione trave <i>Axle Beam replacement</i>	180
D2	Sostituzione rotula sferica (x 1) <i>Spherical bearing replacement (x 1)</i>	45			
D3	Sostituzione tenuta doppio giunto <i>Double U-joint seal replacement</i>	45			
D4	Sostituzione bronzina doppio giunto <i>Double U-joint bush replacement</i>	60			
D5	Sostituzione bronzina pivot <i>Pivot bush replacement</i>	30			

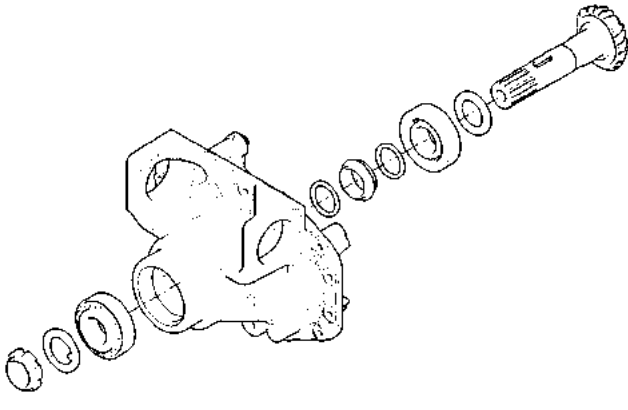
**Gruppo supporto differenziale (G2) - Differential support group (G2)**

	Cod.	Operazione/Operation	Min.
	B1	Sostituzione differenziale <i>Differential replacement</i>	150
	B4	Sostituzione cuscinetti scatola differenziale <i>Differential housing bearings replacement</i>	120
	-	Sostituzione/revisione tenute <i>Seals overhauling/replacement</i>	120

**Gruppo differenziale (G2) - Differential group (G2)**

	Cod.	Operazione/Operation	Min.
	B1	Sostituzione differenziale <i>Differential replacement</i>	150
	B5	Sostituzione/revisione coppia conica, satelliti, planetari, perni <i>Bevel gear, planetary gears, side gears and spiders replacement/overhauling</i>	240
		Sostituz. dischi limited slip <i>Limited slip disks replacement</i>	150
	B4	Sostituz. cuscinetti scatola differenziale <i>Differential housing bearings replacement</i>	120

**Gruppo pignone - Pinion group**

	Cod.	Operazione/Operation	Min.
	B3	Cuscinetti pignone. <i>Pinion bearings.</i>	180