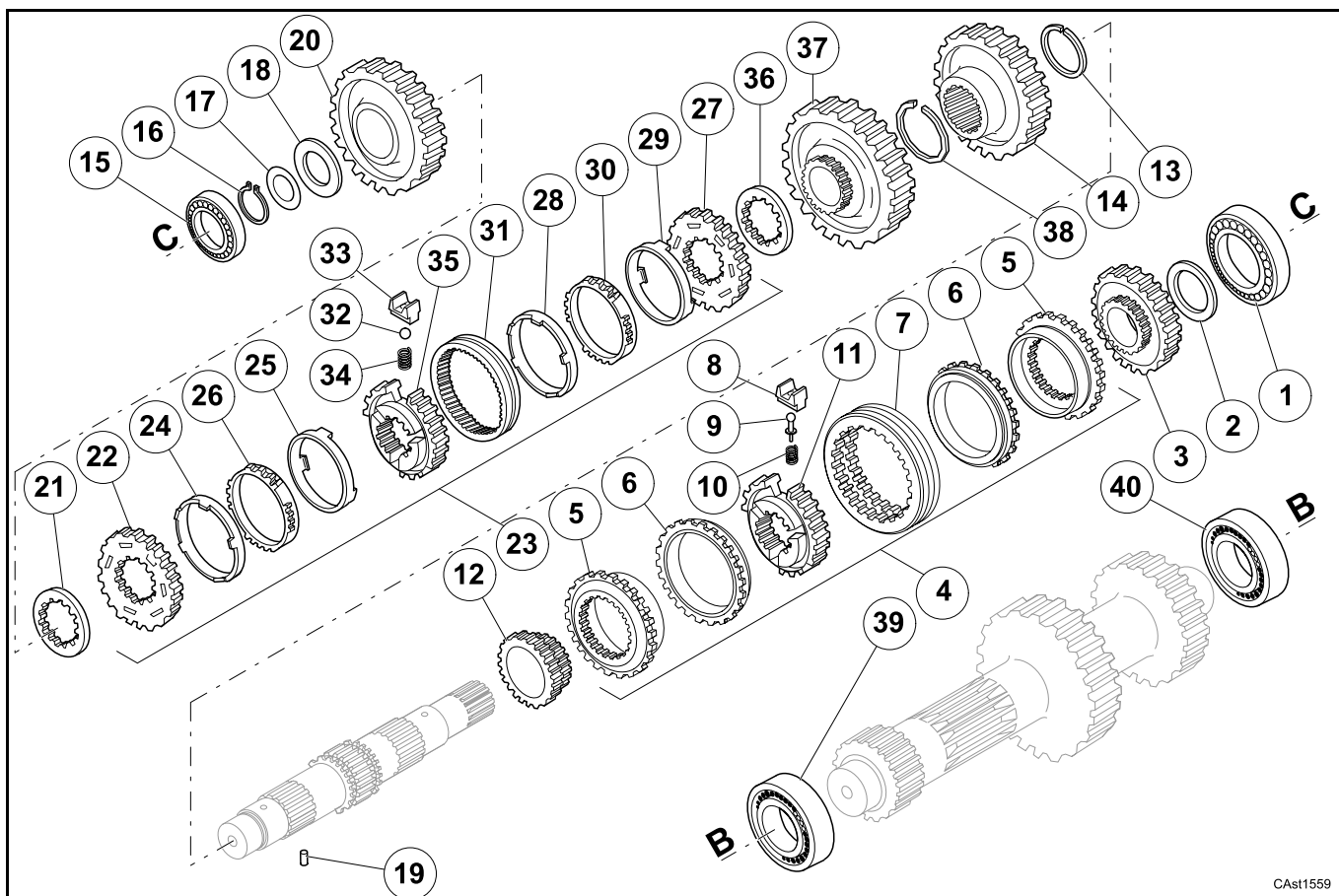


**D.8 Asse B - C****D.8 Shaft B - C**

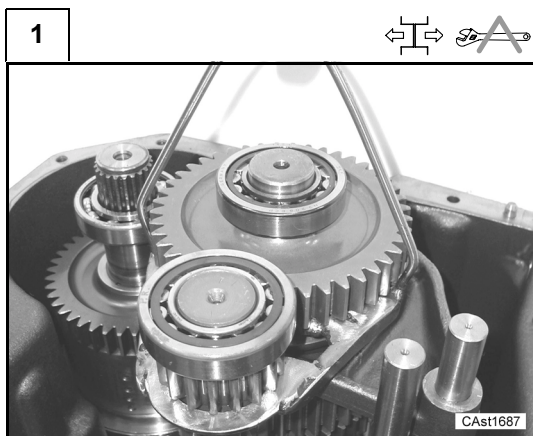
CAst1559

**D.8.1 Smontaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

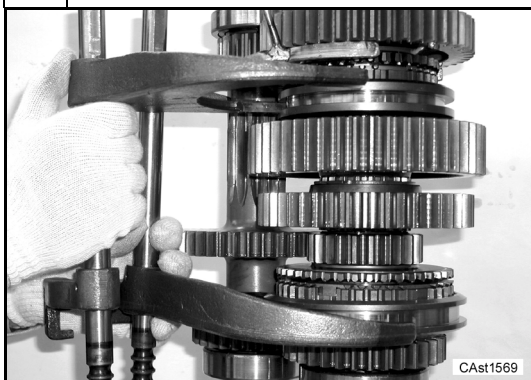
**D.8.1 Disassembly**

Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.



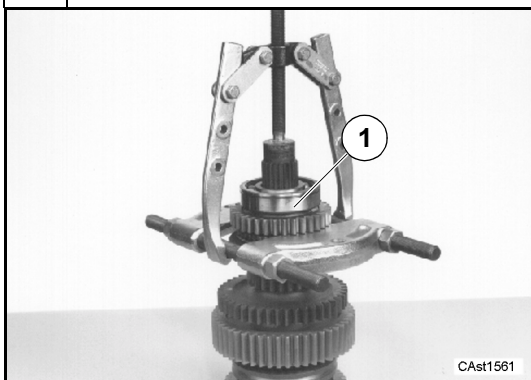
Sollevare l'albero B-C e le forcelle comando marce.  
Utilizzare l'attrezzo CA715496.

Lift shaft B-C and gear control forks.  
Use tool CA715496.

**2**

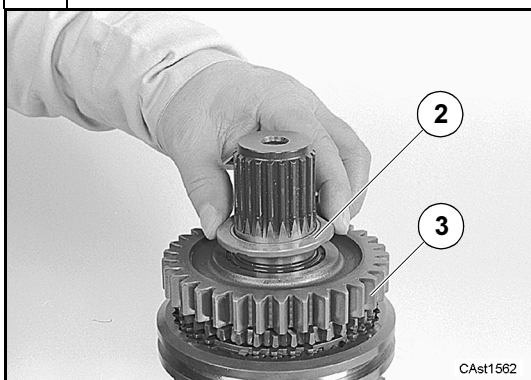
Togliere il gruppo forcella comando marce .  
Per il disassemblaggio vedere Sez. D.10.

*Remove gear control fork assembly.  
For disassembly see Sec. D.10.*

**ASSE C****SHAFT C****3**

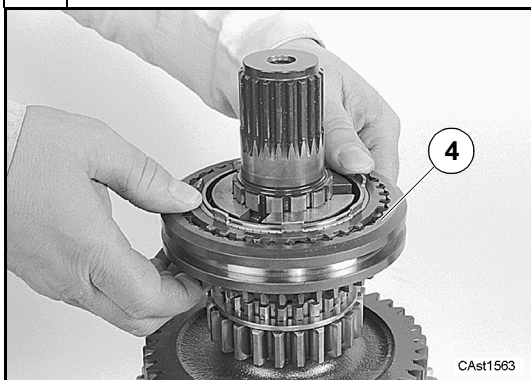
Utilizzare un estraattore e rimuovere il cuscinetto (1).

*Remove bearing (1) by means of an extractor.*

**4**

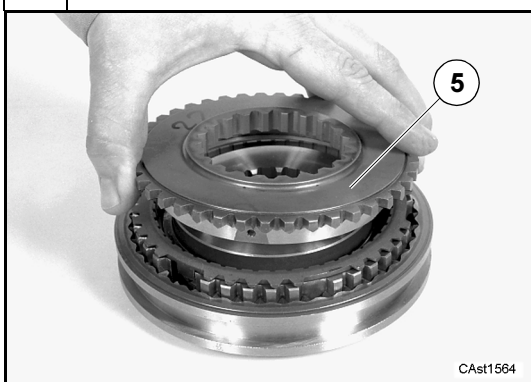
Rimuovere la ralla (2) e l'ingranaggio della terza velocità (3).

*Remove washer (2) and gear third speed (3).*

**5**

Rimuovere il sincronizzatore completo (4) della terza/quarta velocità.

*Remove third/fourth speed synchronizer assembly (4).*

**6**

Togliere l'anello frizione (5) da ciascun lato del sincronizzatore completo.

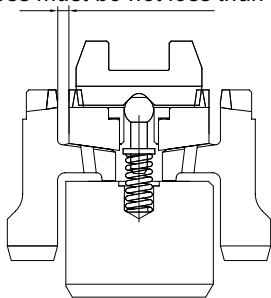
**Nota:** I pezzi del sincronizzatore completo sono trattati come se fossero un gruppo unico. Si può smontare il sincronizzatore completo per controllarlo e pulirlo. Se i pezzi sono danneggiati, sostituire l'intero sincronizzatore. Usare nuovi pezzi se necessario.

*Remove the clutch ring (5) from each side of the synchronizer assembly.*

**Note:** the synchronizer assembly component parts are serviced as a complete unit. The synchronizer assembly may be disassembled for inspection and cleaning. If any of the parts are damaged, the entire synchronizer assembly must be replaced. Use new parts as required.

**7**

Lo spessore non deve essere inferiore ad 1 mm  
*Thickness must be not less than 1 mm*



Con un attrezzo idoneo misurare la tolleranza tra il fondo dei denti dell'anello sincronizzatore ed il bordo del manicotto all'esterno del sincronizzatore completo.

Questa tolleranza deve essere circa 1,0 mm con i pezzi vecchi in buone condizioni.

Se la tolleranza è pari o inferiore a 0,5 mm, usare un nuovo sincronizzatore completo.

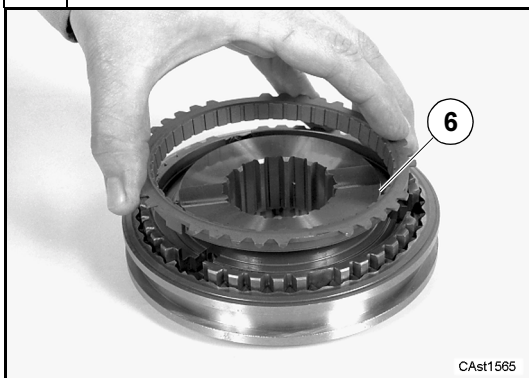
Prima di smontare, ripetere la misurazione sul lato opposto del sincronizzatore.

*Use a feeler gauge to measure the clearance between the bottom of the teeth on the synchronizer ring and the edge of the sleeve on the outside of the synchronizer assembly.*

*This clearance should be approximately 1.0 mm with used parts in good condition.*

*If the clearance is 0.5 mm or less, use a new synchronizer assembly.*

*Repeat the measurement for the opposite side of the synchronizer assembly before disassembly. Repeat the measurement for the opposite side of the synchronizer assembly before disassembly.*

**8**

Rimuovere l'anello frizione (6) da ciascun lato del sincronizzatore completo.

*Remove the friction ring (6) from each side of the synchronizer assembly.*

**9**

Rimuovere il manicotto (7) dal mozzo sincronizzatore.

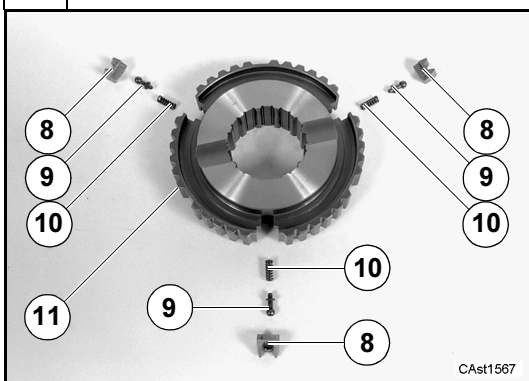
Quando si toglie il manicotto dal mozzo, le piastre molla, i perni mozzo e le molle mozzo sono libere dal mozzo.

**Attenzione:** a non smarrire questi pezzi.

*Remove the sleeve (7) from the synchronizer hub.*

*When the sleeve is removed from the synchronizer hub the spring plates, hub pins and hub springs will be released from the synchronizer hub.*

**Warning:** do not lose any of these parts.

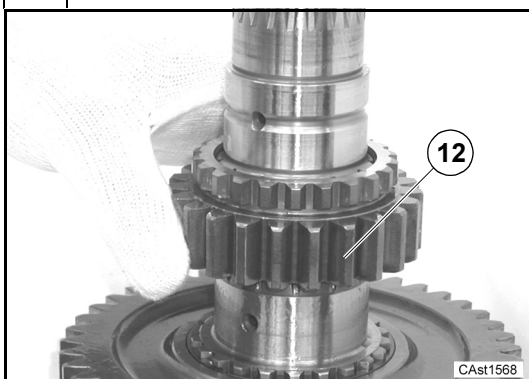
**10**

Questa foto illustra la relazione tra le piastre molla (8), i perni mozzo (9), le molle mozzo (10) ed il mozzo sincronizzatore (11).

Il mozzo sincronizzatore contiene 3 piastre molla (8), 3 perni mozzo (9) e 3 molle mozzo (10).

*This photo show the relationship of the spring plates (8), the hub pins (9), the hub springs (10), and the synchronizer hub (11).*

*The synchronizer hub contains 3 spring plates (8), 3 hub pins (9), and 3 hub springs (10).*

**11**

Rimuovere l'ingranaggio (12) della quarta velocità.

*Remove fourth speed gear (12).*



**12**

Girare l'albero.

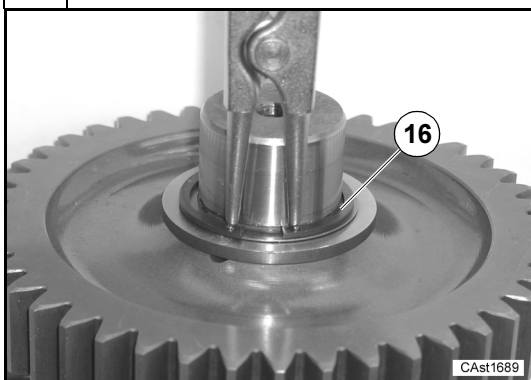
Togliere la parte esterna del cuscinetto con le mani e con un estraattore rimuovere l'anello interno del cuscinetto (15).

**Nota:** non estrarre il cuscinetto tirando direttamente sull'ingranaggio poichè l'anello d'arresto (16) non permette l'estrazione.

*Turn the shaft.*

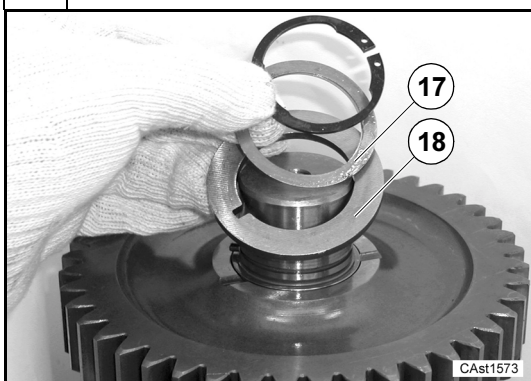
*Remove the bearing outer part with your hands and remove bearing inner ring (15) with a suitable extractor.*

**Note:** do not try to remove the bearing pulling the gear since it is locked by snap ring (16).

**13**

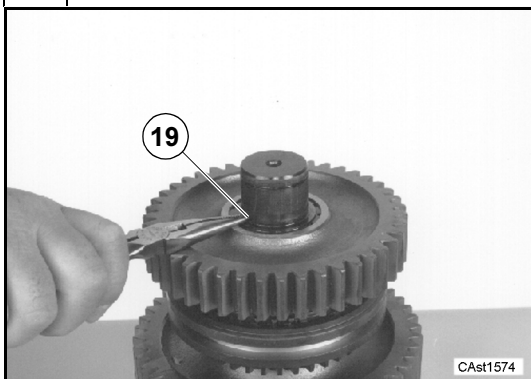
Rimuovere l'anello d'arresto (16).

*Remove snap ring (16).*

**14**

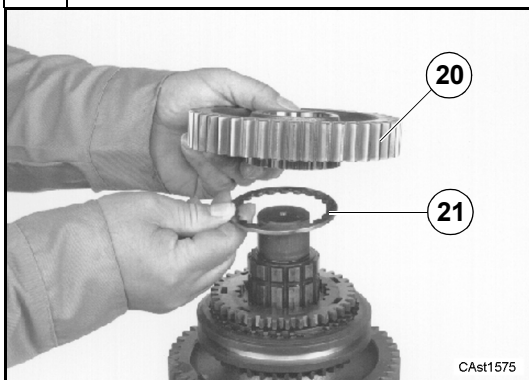
Rimuovere gli spessori (17) e la rondella di spinta (18).

*Remove the shims (17) and the thrust washer (18).*

**15**

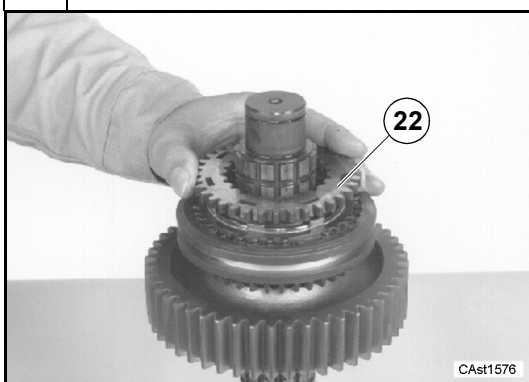
Rimuovere la spina (19).

*Remove spring pin (19).*

**16**

Rimuovere l'ingranaggio della seconda velocità (20) e lo spessore (21).

*Remove second speed gear (20) and shim (21).*

**17**

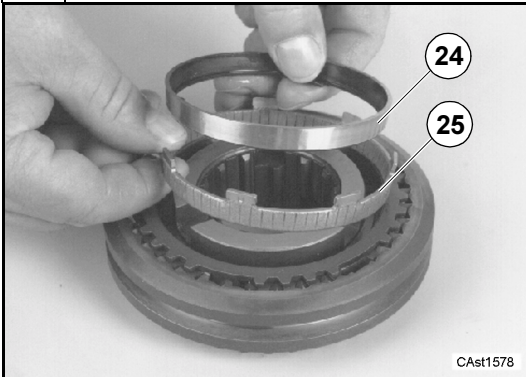
Rimuovere l'anello sincronizzatore (22).

*Remove the synchronizer ring (22).*

**18**

Rimuovere il sincronizzatore completo (23) della prima/seconda velocità.

*Remove the first/second speed synchronizer assembly (23).*

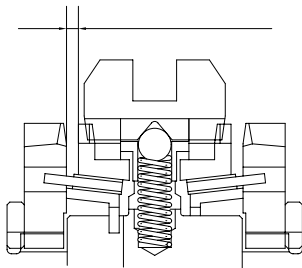
**19**

Rimuovere l'anello in acciaio (24) e l'anello in bronzo (25) insieme. Installare il sincronizzatore insieme al sincronizzatore completo. Con un attrezzo idoneo misurare la tolleranza tra il fondo dei denti dell'anello sincronizzatore ed il bordo del manicotto all'esterno del sincronizzatore completo. Questa tolleranza deve essere circa 1,0 mm con i pezzi vecchi in buone condizioni. Se la tolleranza è pari o inferiore a 0,5 mm, usare un nuovo sincronizzatore completo.

*Remove the steel ring (24) and the bronze ring (25) together. Install the synchronizer ring on top of the synchronizer assembly. Use a feeler gauge to measure the clearance between the bottom of the teeth on the synchronizer ring and the edge of the sleeve on the outside of the synchronizer assembly. This clearance should be approximately 1.0 mm with used parts in good condition. If the clearance is 0.5 mm or less, use a new synchronizer assembly. Repeat the measurement for the opposite side of the synchronizer assembly before disassembly.*

**20**

Lo spessore non deve essere inferiore ad 1 mm  
Thickness must be not less than 1 mm



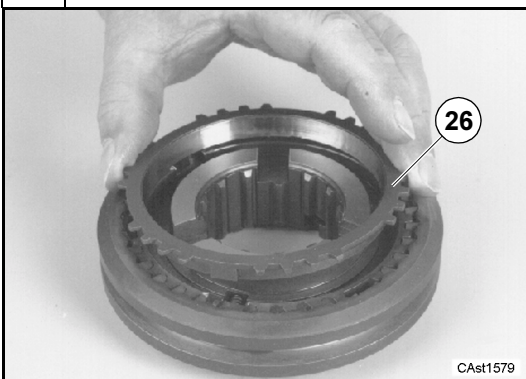
Questa tolleranza deve essere circa 1,0 mm con i pezzi vecchi in buone condizioni.

Se la tolleranza è pari o inferiore a 0,5 mm, usare un nuovo sincronizzatore completo.

*Repeat the measurement for the opposite side of the synchronizer assembly before disassembly.*

*This clearance should be approximately 1.0 mm with used parts in good condition.*

*If the clearance is 0.5 mm or less, use a new synchronizer assembly.*

**21**

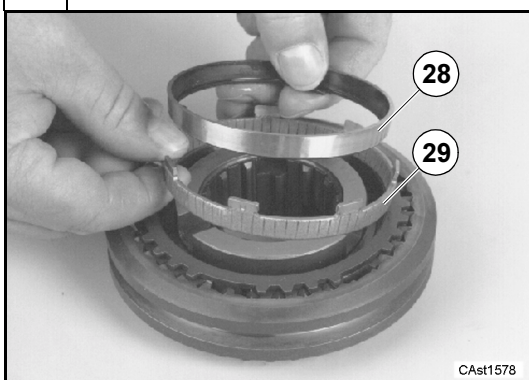
Rimuovere l'anello frizione conico (26).

*Remove the tapered friction ring (26).*

**22**

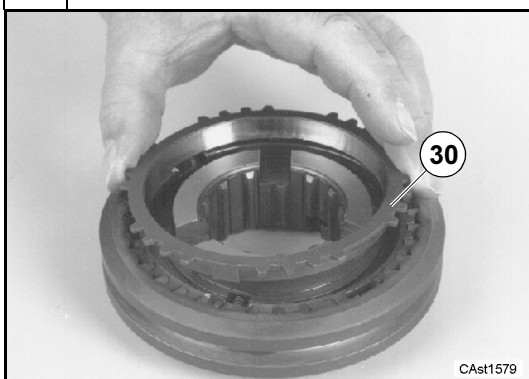
Capovolgere il sincronizzatore completo (23) rimuovere l'anello sincronizzatore (27) dall'altro lato.

*Turn the synchronizer assembly (23) over and remove the synchronizer ring (27) from the other side.*

**23**

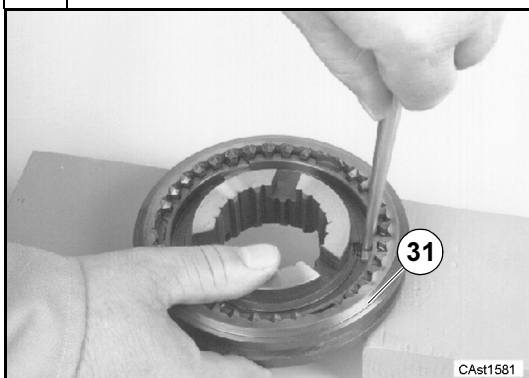
Rimuovere l'anello in acciaio (28) e l'anello in bronzo (29) insieme.

*Remove the steel ring (28) and the bronze ring (29) together.*

**24**

Rimuovere l'anello frizione conico (30).

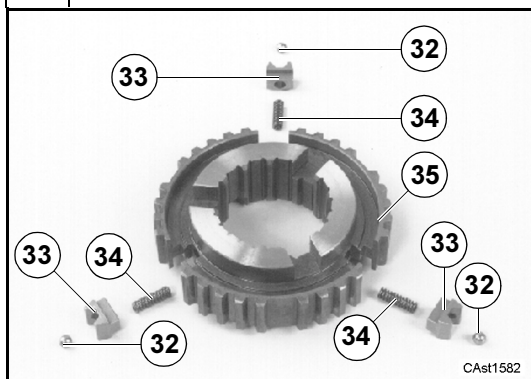
*Remove the tapered friction ring (30).*

**25**

Sostenere il manicotto con dei blocchi. Spingerlo in basso mentre con un punzone si estraggono i dispositivi di arresto del manicotto e del mozzo. Rimuovere il manicotto (31) dal mozzo.

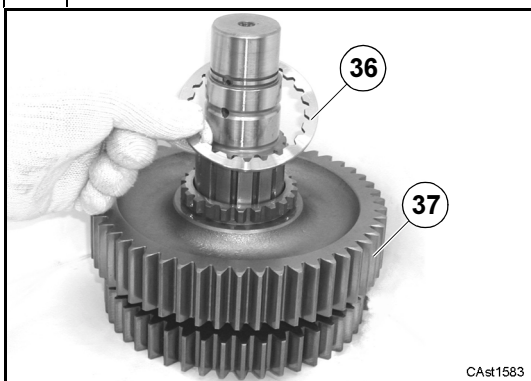
*Support the sleeve on blocks. Push down on the hub while you use a punch to push the detent assemblies out of the sleeve and hub. Remove the sleeve (31) from the hub.*



**26**

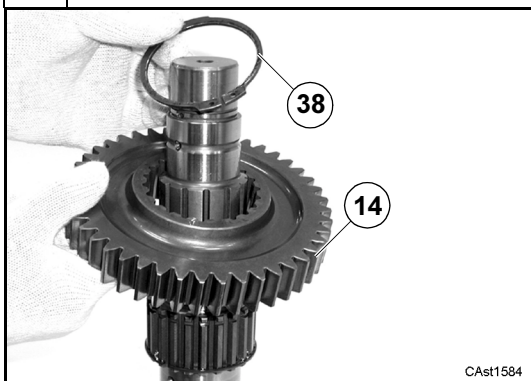
Questa foto illustra la relazione tra le sfere (32), le piastre molla (33), le molle (34) ed il mozzo (35).

*This photo shows the relationship of the balls (32), the spring plates (33), the springs (34), and the hub (35).*

**27**

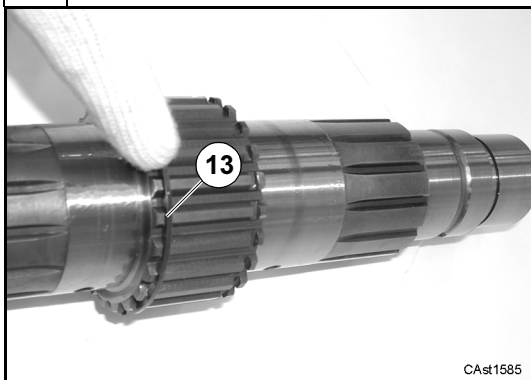
Rimuovere il distanziale (36) e l'ingranaggio (37) della terza velocità.

*Remove spacer (36) and third speed gear (37).*

**28**

Rimuovere l'anello d'arresto (38) e l'ingranaggio conduttore 4WD (14).

*Remove snap ring (38) and 4WD gear (14).*

**29**

Rimuovere l'anello d'arresto (13).

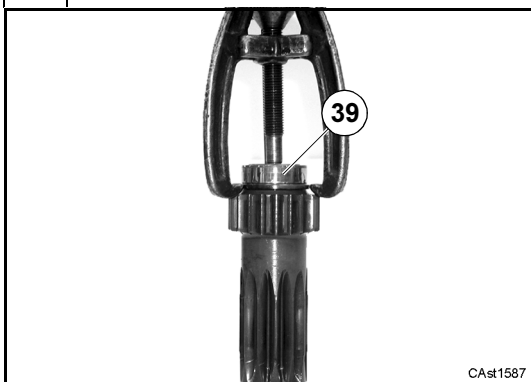
*Remove snap ring (13).*

ASSE B

SHAFT B

**30**

Rimuovere il cuscinetto (40).

*Remove bearing (40).***31**

Rimuovere l'anello interno del cuscinetto (39) con estrattore.

*Remove bearing inner ring (39) with an extractor.*

## D.8.2 Montaggio

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

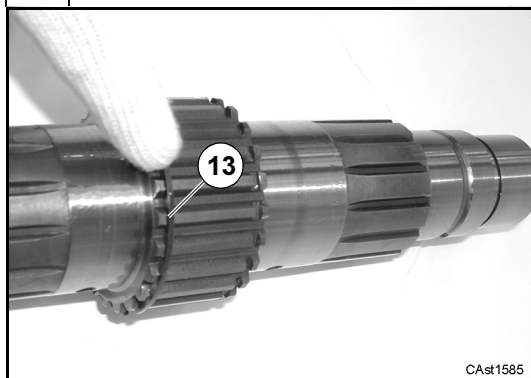
## D.8.2 Assembly

*Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.*

ASSE C

SHAFT C

1



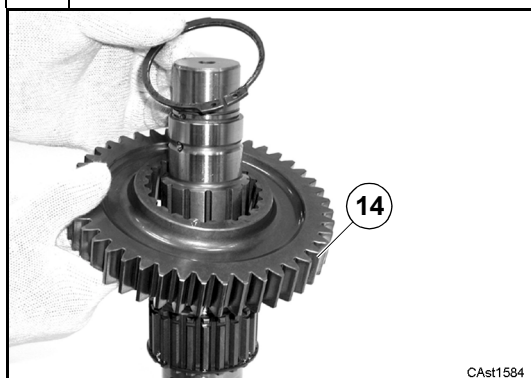
Mettere l'albero secondario sul banco in modo che l'estremità primo-secondo ingranaggio sia in alto. Potete usare una morsa morbida per tenere l'albero in posizione.

Installare l'anello d'arresto (13) come illustrato.

*Put the secondary shaft on the bench so that the first-second gear end is up. You can use a vise with soft jaws to hold the secondary shaft in position.*

*Install the snap ring (13) as shown.*

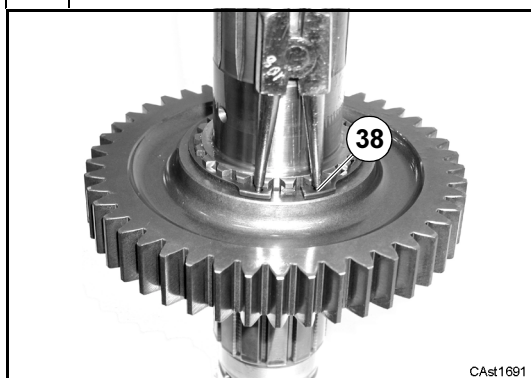
2



Installare l'ingranaggio conduttore 4WD (14).

*Install 4WD gear (14).*

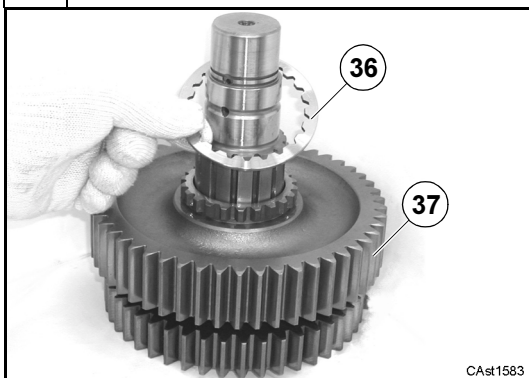
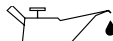
3



Montare l'anello d'arresto (38).

*Assemble snap ring (38).*

4

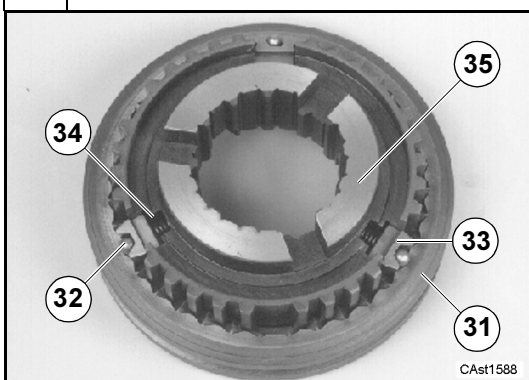


CAst1583

Montare l'ingranaggio della prima velocità (37) e la ralla (36).

*Assemble first speed gear (37) and washer (36).*

5



CAst1588

Questa foto illustra la posizione corretta del mozzo (35), del manicotto (31), delle molle (34), dei blocchi (33) e delle sfere (32) prima del montaggio finale.

Le molle sono montate sul mozzo. I blocchi si trovano sulle molle ma non sono ancora sul manicotto e trattengono il mozzo fuori dal manicotto. Le sfere sono lente nelle cavità dei blocchi.

*This photo shows the correct positions of the hub (35), the sleeve (31), the springs (34), the blocks (33), and the balls (32) prior to final assembly. The springs are installed in the hub, and the blocks are on the springs. The blocks are not yet pushed down into the sleeve and are holding the hub up out of the sleeve. The balls are loose in the recesses of the blocks.*

6

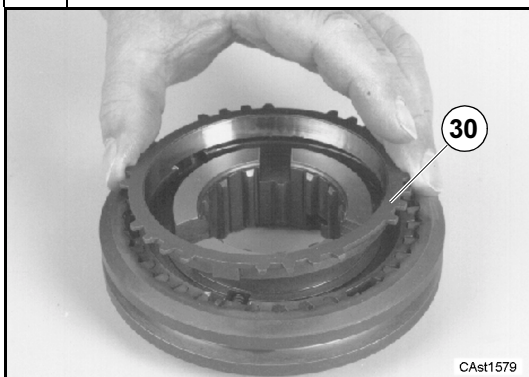


CAst1589

Con un punzone o un cacciavite spingere le sfere (32) nei blocchi e spingere questi ultimi in basso in modo che le sfere si trovino nelle superfici piane dei denti ma non nelle fessure di blocco. Quando tutte le sfere sono in posizione, spingere in basso il mozzo ed i blocchi finché le sfere non si spostano nella fessura di blocco.

*Use a punch or screwdriver to push the balls (32) into the blocks and to push the blocks down so that the balls are on the flat faces of the teeth, but not into the detent grooves. When all the balls are in position, push the hub and the blocks down until the balls move into the detent groove.*

7

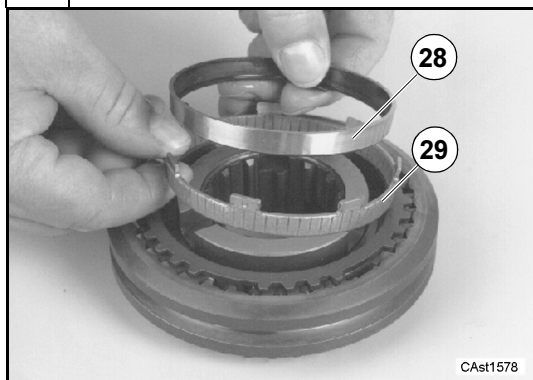


CAst1579

Installare l'anello frizione conico (30) sul sincronizzatore completo.

*Install the tapered friction ring (30) on the synchronizer assembly.*



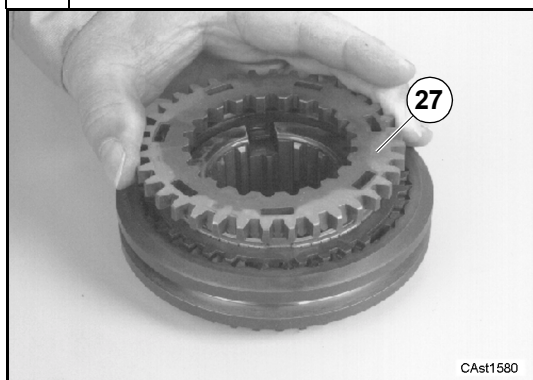
**8**

Lubrificare l'anello in bronzo e l'anello in acciaio **(28)** con olio trasmissione.

Installare l'anello in bronzo **(29)** e l'anello in acciaio **(28)** come illustrato.

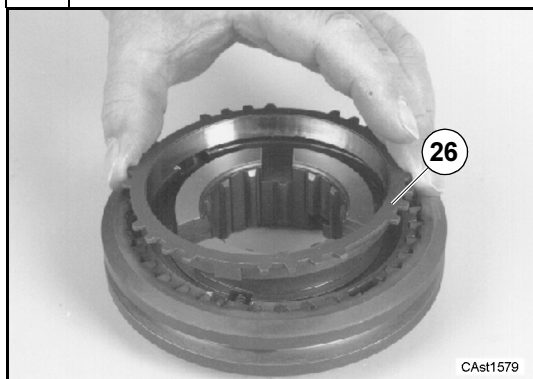
*Use clean transmission oil to lubricate the bronze ring and the steel ring **(28)**.*

*Install the bronze ring **(29)** and the steel ring **(28)** as shown.*

**9**

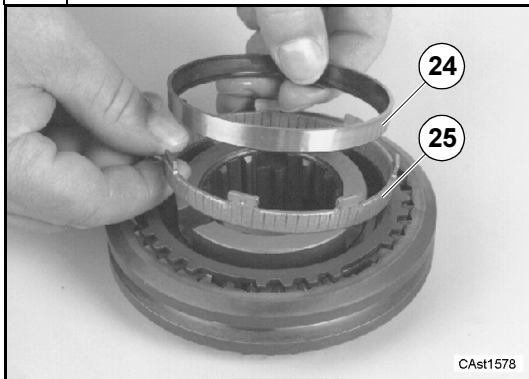
Installare l'anello sincronizzatore **(27)** come illustrato. I lati piani dei denti devono essere rivolti verso l'alto.

*Install the synchronizer ring **(27)** as shown. The flat sides of the teeth must be up.*

**10**

Capovolgere il sincronizzatore completo ed installare l'anello frizione conico **(26)** dall'altro lato.

*Turn the synchronizer assembly over and install the tapered friction ring **(26)** on the other side.*

**11**

Lubrificare l'anello in bronzo (25) e l'anello in acciaio (24) con olio trasmissione. Installare l'anello in bronzo (25) e l'anello in acciaio (24) come illustrato.

Installare l'anello sincronizzatore superiore sul sincronizzatore completo. Accertarsi che i denti dell'anello sincronizzatore superiore siano allineati con i denti all'interno del manicotto.

Spingere il manicotto in alto finché non aggancia i denti sull'anello sincronizzatore superiore. Per fare questo, usare forza sufficiente a superare la resistenza delle molle di blocco e delle sfere. Quando l'anello sincronizzatore e il manicotto sono innestati, il manicotto deve essere bloccato in questa posizione.

Spingere il manicotto indietro in posizione di neutro, capovolgere il sincronizzatore completo e ripetere la procedura con l'anello sincronizzatore inferiore. Se il manicotto non aggancia bene i denti o non rimane in una delle tre posizioni in cui viene spostato, il sincronizzatore completo ha dei pezzi danneggiati oppure non è stato montato correttamente.

Smontare il sincronizzatore completo per trovare il problema.

*Use clean transmission oil to lubricate the bronze ring (25) and the steel ring (24). Install the bronze ring (25) and the steel ring (24) as shown.*

*Install the top synchronizer ring on the synchronizer assembly. Make sure that the teeth on the top synchronizer ring are aligned with the teeth on the inside of the sleeve. Push the sleeve up until the sleeve engages the teeth on the top synchronizer ring.*

*To do this, you must use enough force to overcome the strength of the detent springs and balls. When the synchronizer ring and the sleeve are completely engaged, the detent must hold the sleeve in this position.*

*Push the sleeve back down to the neutral position, turn the synchronizer assembly over, and repeat the procedure with the bottom synchronizer ring.*

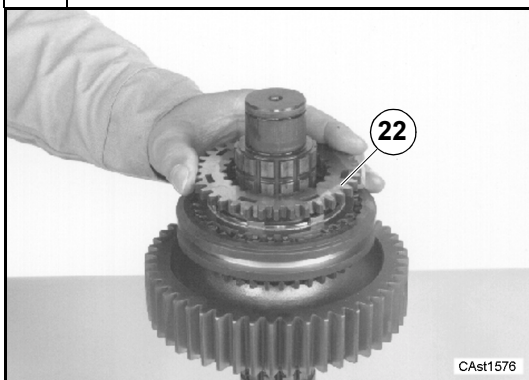
*If the sleeve does not engage the teeth smoothly or does not stay in position when moved to any of the three positions, the synchronizer assembly has damaged parts or was not assembled correctly.*

*Disassemble the synchronizer assembly to find the problem.*

**12**

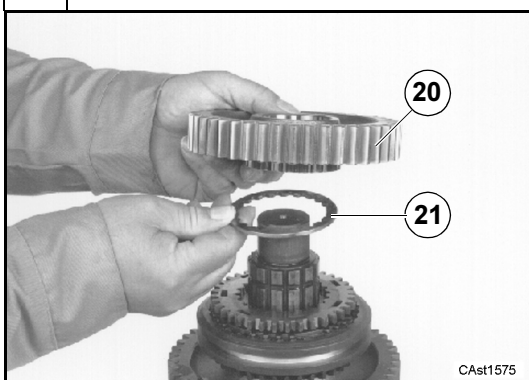
Installare il sincronizzatore prima/seconda velocità completo (23) senza l'anello sincronizzatore superiore.

*Install the first/second speed synchronizer assembly (23) without the top synchronizer ring.*

**13**

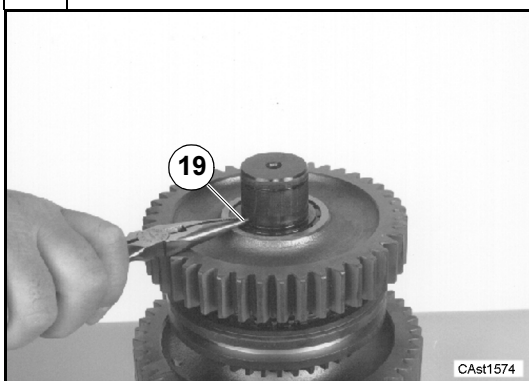
Installare l'anello sincronizzatore superiore (22) in modo che i lati lisci dei denti siano rivolti verso l'alto.

*Install the top synchronizer ring (22) so that the flat sides of the teeth are up.*

**14**

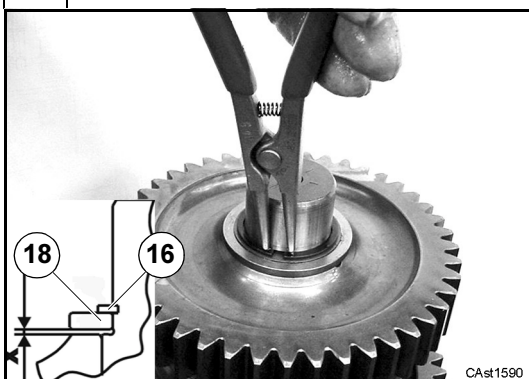
Installare il distanziale (21) e l'ingranaggio della seconda velocità (20). I denti nel diametro interno del distanziale devono agganciare i denti in fondo all'ingranaggio della seconda prima di montare l'ingranaggio della seconda.

*Install the spacer (21) and second speed gear (20). The teeth in the inside diameter of the spacer must engage the teeth on the bottom of second speed gear before second speed gear is installed.*

**15**

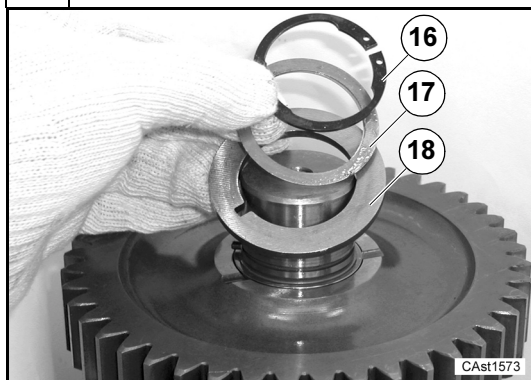
Montare la spina (19).

*Assemble pin (19).*

**16**

Inserire la ralla (18) e l'anello d'arresto (16). Misurare il gioco **X** tra ingranaggio (20) e ralla (18): il valore deve essere compreso tra **0,2 ÷ 0,42**.

*Insert washer (18) and snap ring (16). Measure the backlash **X** between gear (20) and washer (18): the value must be between **0.2 ÷ 0.42**.*

**17**

Nel caso il gioco **X** risultasse superiore al valore previsto, togliere l'anello d'arresto e la ralla dalle loro sedi e con gli spessori indicati in tabella ottenere il valore previsto. Montare correttamente gli spessori definiti (17) tra la ralla (18) e l'anello d'arresto (16).

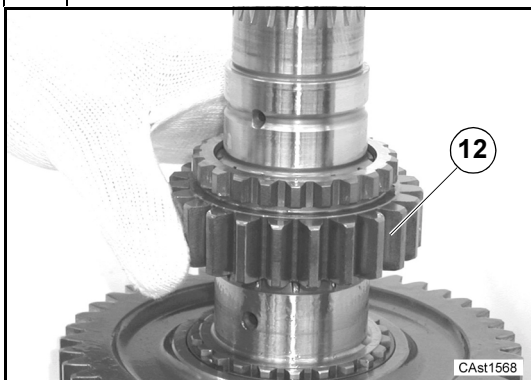
GAMMA SPESSORI - SHIMS RANGE				
Spess./Thick.	0.05	0.1	0.3	0.5
Q.ty	---	---	---	---

*If backlash **X** is more than the value prescribed remove the snap ring and the washer from their seat and, using the shims shown in the chart reach the prescribed value. Assemble shims (17) between washer (18) and snap ring (16).*

**18**

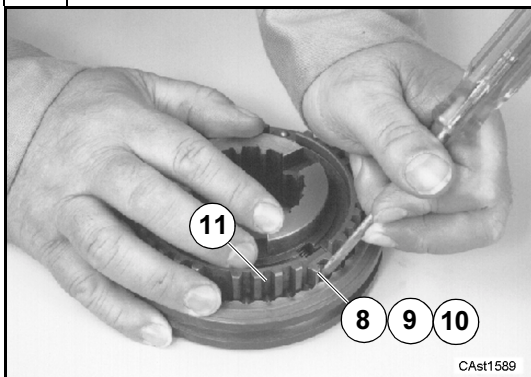
Montare la pista interna del cuscinetto (15).  
Utilizzare l'attrezzo CA715149.

*Assemble bearing cone (15).  
Use tool CA715149.*

**19**

Girare l'albero.  
Montare l'ingranaggio (12) della quarta velocità.

*Turn the shaft.  
Install fourth speed gear (12).*

**20**

Installare i 3 gruppi di molle mozzo (8), perni mozzo (9) e piastre molla (10) nel mozzo sincronizzatore (11).

Con un punzone o un cacciavite spingere le piastre molla mentre si monta il mozzo sincronizzatore nel manicotto.

Accertarsi che le piastre molla siano allineate con le fessure del manicotto.

*Install the 3 sets of hub springs (8), hub pins (9), and spring plates (10) into the synchronizer hub (11).*

*Use a punch or screwdriver to push the spring plates as the synchronizer hub is installed into the sleeve.*

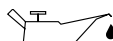
*Be sure that the spring plates are aligned with the grooves in the sleeve.*



**21**

Installare l'anello frizione (6) su ciascun lato del sincronizzatore completo.

*Install the friction ring (6) on each side the synchronizer assembly.*

**22**

Lubrificare l'anello frizione (5) con olio trasmissione e montarlo su ciascun lato del sincronizzatore completo. Installare l'anello sincronizzatore superiore sul sincronizzatore completo.

Accertarsi che i denti dell'anello sincronizzatore superiore siano allineati con i denti all'interno del manicotto. Spingere il manicotto in alto finché non aggancia i denti sull'anello sincronizzatore superiore. Per fare questo, usare forza sufficiente a superare la resistenza delle molle di blocco e delle sfere.

Quando l'anello sincronizzatore e il manicotto sono innestati, il manicotto deve essere bloccato in questa posizione.

Spingere il manicotto indietro in posizione di neutro, capovolgere il sincronizzatore completo e ripetere la procedura con l'anello sincronizzatore inferiore. Se il manicotto non aggancia bene i denti o non rimane in una delle tre posizioni in cui viene spostato, il sincronizzatore completo ha dei pezzi danneggiati oppure non è stato montato correttamente.

Smontare il sincronizzatore completo per trovare il problema.

*Use clean transmission oil to lubricate and install the clutch ring (5) on each side of the synchronizer assembly.*

*Install the top synchronizer ring on the synchronizer assembly.*

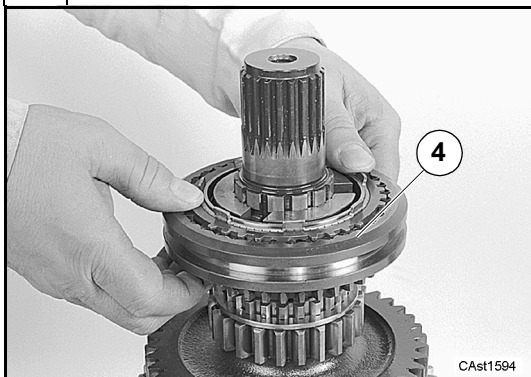
*Make sure that the teeth on the top synchronizer ring are aligned with the teeth on the inside of the sleeve.*

*Push the sleeve up until the sleeve engages the teeth on the top synchronizer ring.*

*To do this, you must use enough force to overcome the strength of the detent springs and balls. When the synchronizer ring and the sleeve are completely engaged, the detent must hold the sleeve in this position.*

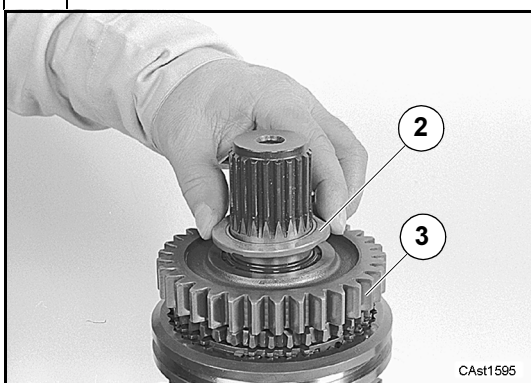
*Push the sleeve back down to the neutral position, turn the synchronizer assembly over, and repeat the procedure with the bottom synchronizer ring. If the sleeve does not engage the teeth smoothly or does not stay in position when moved to any of the three positions, the synchronizer assembly has damaged parts or was not assembled correctly.*

*Disassemble the synchronizer assembly to find the problem.*

**23**

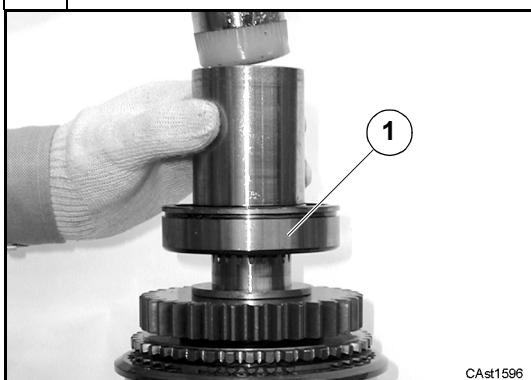
Installare il sincronizzatore della terza/quarta velocità completo (4) sull'albero.

*Install the third/fourth speed synchronizer assembly (4) onto the shaft.*

**24**

Installare il terzo ingranaggio (3) e la rondella di spinta sull'albero.

*Install third gear (3) and the thrust washer onto the shaft.*

**25**

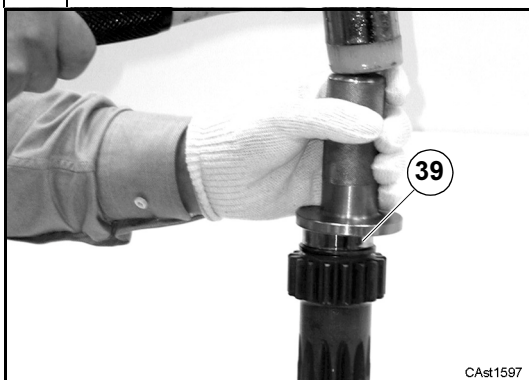
Riscaldare il cuscinetto a  $80\div 100^{\circ}\text{C}$ .  
Montare il cuscinetto (1).  
Utilizzare l'attrezzo CA715004.

*Heat the bearing to  $80\div 100^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\div 212^{\circ}\text{F}$ ).  
Assemble bearing (1).  
Use tool CA715004.*

**ASSE B****SHAFT B****26**

Riscaldare il cuscinetto a  $80\div 100^{\circ}\text{C}$ .  
 Montare il cuscinetto (40).  
 Utilizzare l'attrezzo CA715149.

*Heat the bearing to  $80\div 100^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\div 212^{\circ}\text{F}$ ).  
 Assemble bearing (40).  
 Use tool CA715149.*

**27**

Montare il cuscinetto (40).  
 Utilizzare l'attrezzo CA715149.

*Assemble bearing (40).  
 Use tool CA715149.*

**28**

Riposizionare nella semiscatola l'asse completo **B** e **C**.  
 Utilizzare attrezzo CA715496.

**Attenzione:** gli assi completi vanno inseriti con perni e forcelle.

Inserire la forcella premontata 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità come da foto.

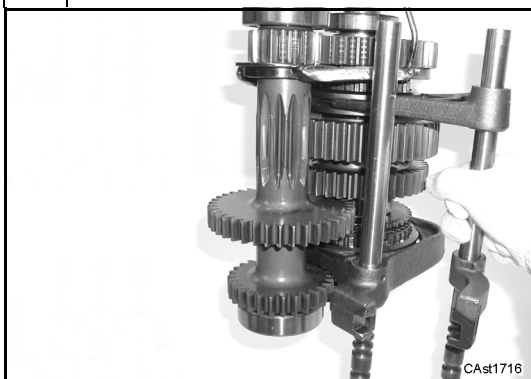
**Nota:** per il premontaggio delle forcelle vedere Sez. D.10

*Reposition shaft assemblies **B** and **C** into the half box.  
 Use tool CA715496.*

**Warning:** install shaft assemblies with pins and forks.

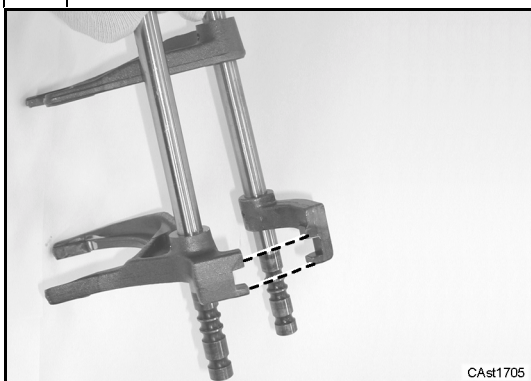
*Fit the preassembled fork 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> speed as shown in the photo.*

**Note:** for preassembly see Sec. D.10.

**29**

Inserire la forcella premontata 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità come da foto.

*Fit the preassembled fork 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> speed as shown in the photo.*

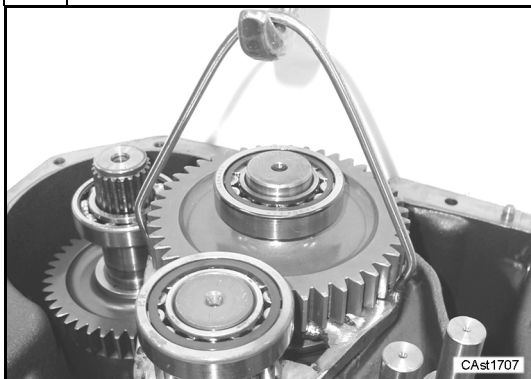
**30**

**Attenzione:** al corretto montaggio del gruppo forcelle.

Far combaciare il blocchetto singolo 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità col blocchetto integrato 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità.

**Warning:** assemble fork group correctly.

*Fit together the individual block 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> speed and the built-in block 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> speed.*

**31**

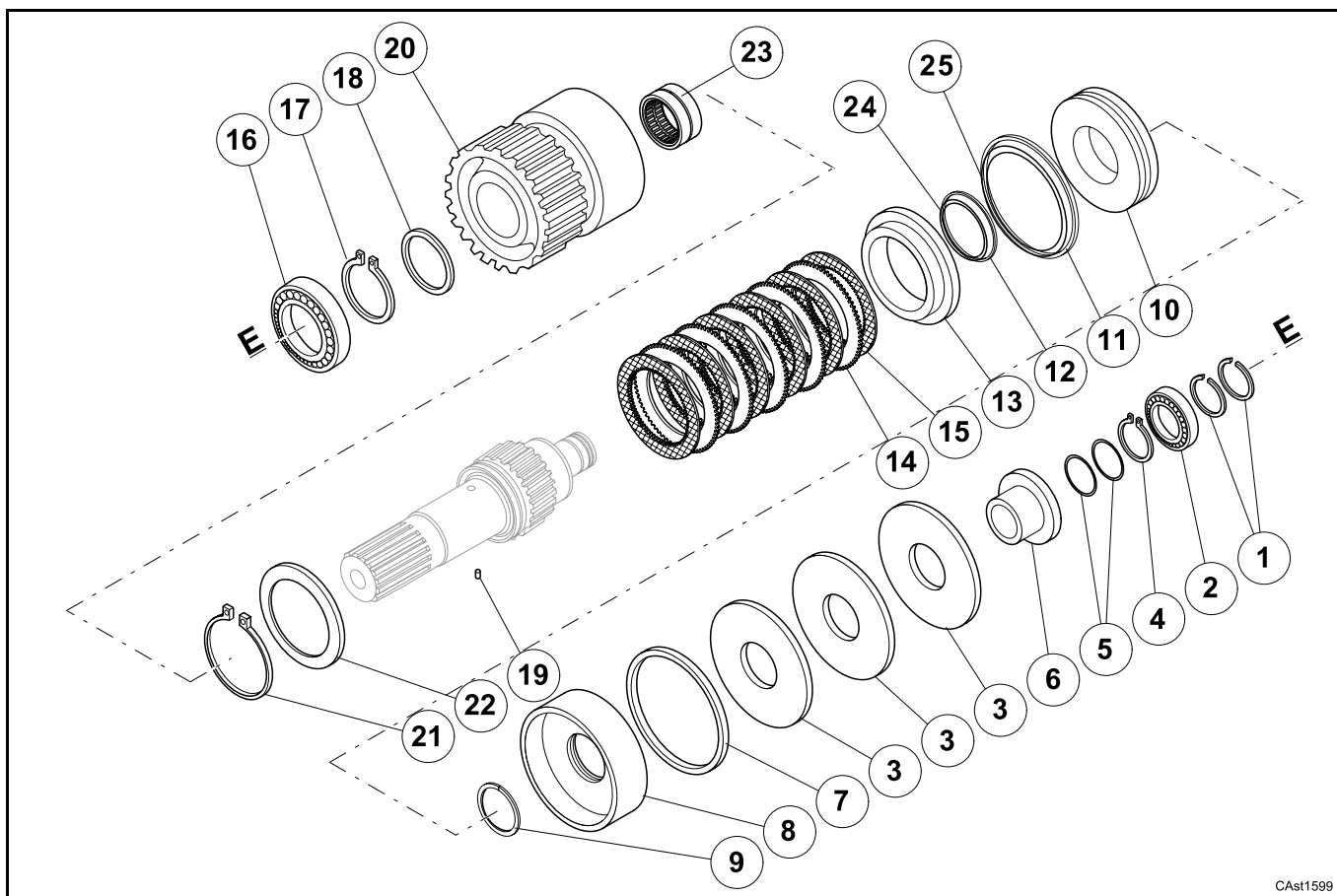
Riposizionare nella semiscatola gli assi **B** e **C** completi di forcelle con attrezzatura CA715496.

**Attenzione:** il gruppo va posizionato con cautela facendo attenzione che l'estremità dei perni delle forcelle vengano inseriti precisamente nella loro sede.

*Reposition shaft assemblies **B** and **C** into the half box complete with forks by means of tool CA715496.*

**Warning:** position the group with care paying attention to the location of fork pins in their seats.



**D.9 Asse E****D.9 Shaft E**

CAst1599

**D.9.1 Smontaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

**D.9.1 Disassembly**

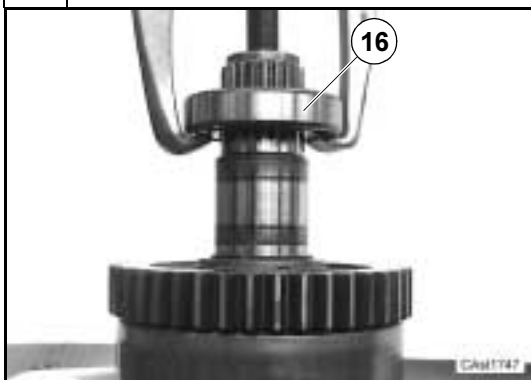
*Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.*

1



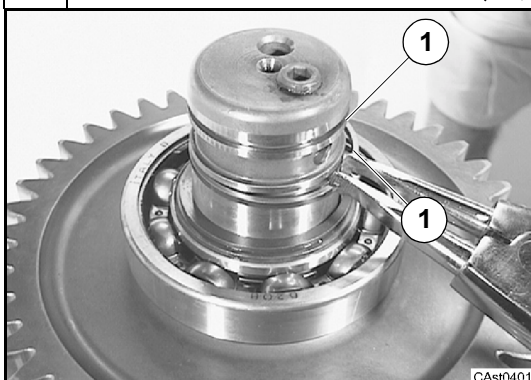
Sollevare l'albero E.

Lift shaft E.

**2**

Estrarre il cuscinetto **(16)** con l'estrattore da commercio.

*Take the bearing **(16)** out with a standard extractor.*

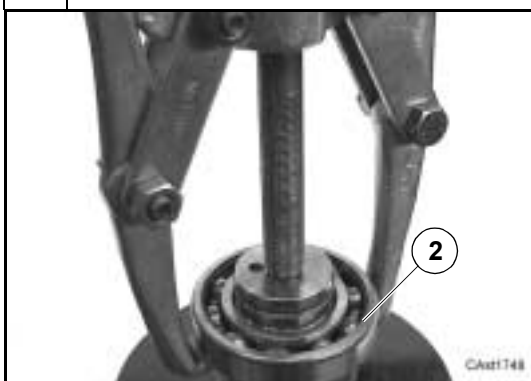
**3**

Girare l'albero.

Se da sostituire rimuovere gli anelli di tenuta **(1)** in teflon tagliandolo.

*Turn the shaft.*

*If to be replaced, remove teflon seal rings **(1)** by cutting it.*

**4**

Estrarre il cuscinetto **(2)** con estrattore da commercio.

*Take the bearing **(2)** out with a standard extractor.*

**5**

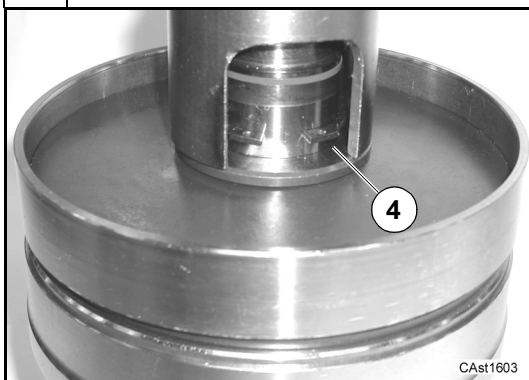
Inserire l'anello guida molle.

Utilizzare l'attrezzo CA715498.

*Fit the spring guide ring.*

*Use tool CA715498.*

6



Togliere dalla sede dell'albero l'anello d'arresto (4).  
Utilizzare l'attrezzo CA715493 ed una pressa idraulica.

*Remove snap ring (4) from the shaft seat.  
Use tool CA715493 and a hydraulic press.*

7



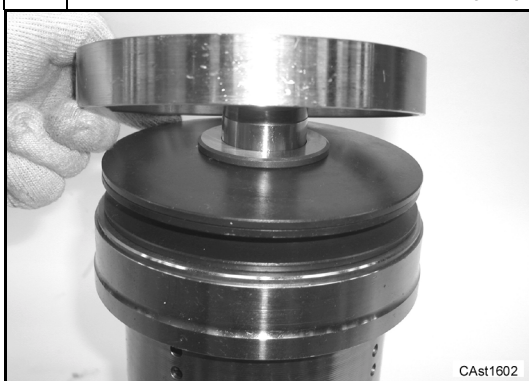
**Attenzione:** operazione pericolosa per l'operatore.

**Nota:** per comprimere le molle a tazza utilizzare una pressa idraulica capace di superare il carico delle molle ( 25000 Nm, max 30000 Nm).  
Togliere dalla sede l'anello d'arresto (4).

**Warning:** dangerous operation for the operator.

**Note:** to compress the Belleville washers use a hydraulic press able to overcome spring load (25000 Nm, max 30000 Nm).  
Remove snap ring (4) from its seat.

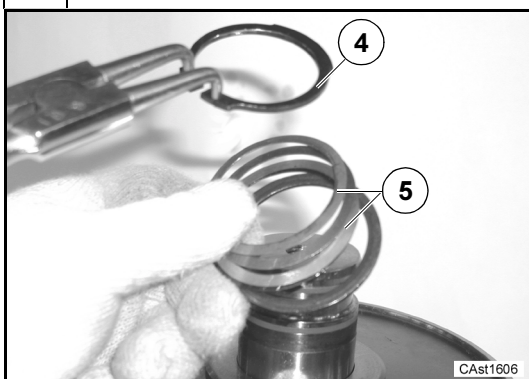
8



Rimuovere l'anello guida molle.  
Utilizzare l'attrezzo CA715498.

*Remove the spring guide ring.  
Use tool CA715498.*

9

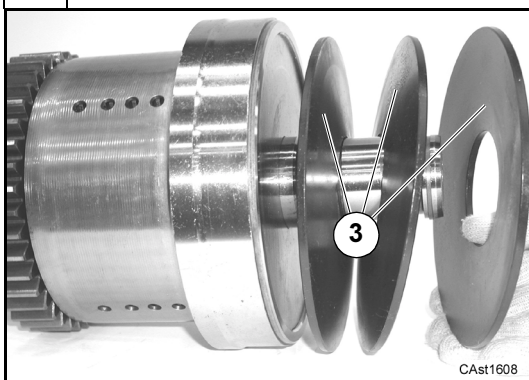


Rimuovere l'anello d'arresto (4) e gli spessori (5).

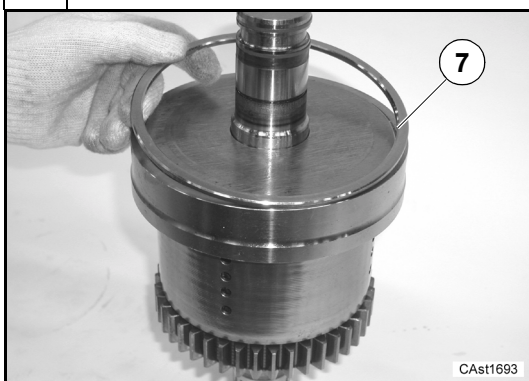
*Remove snap ring (4) and shims (5).*

**10**

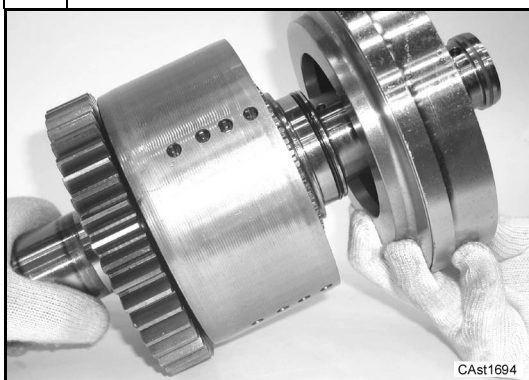
Rimuovere la bussola guida molle (6).

*Remove spring guide bush (6).***11**

Rimuovere le molle a tazza (3).

*Remove Belleville washers (3).***12**

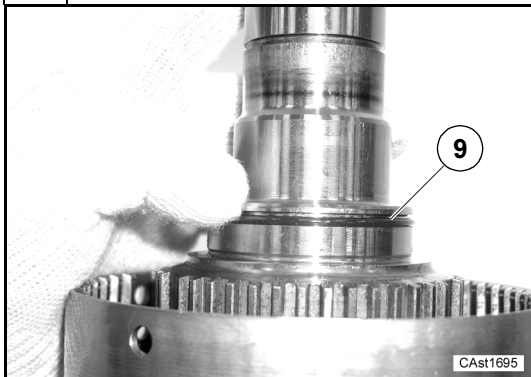
Rimuovere l'anello di spinta (7).

*Remove thrust ring (7).***13**

Rimuovere il gruppo preassemblato cilindro /pistone dall'albero 4WD.

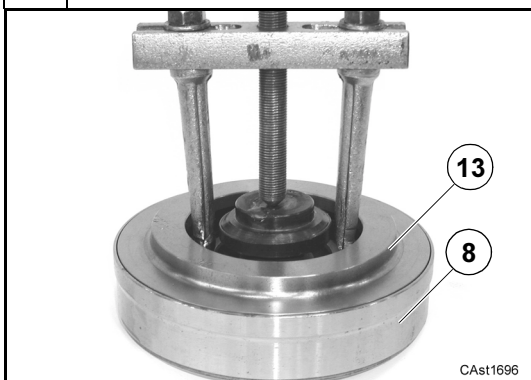
*Remove the preassembled cylinder/piston group from 4WD shaft.*



**14**

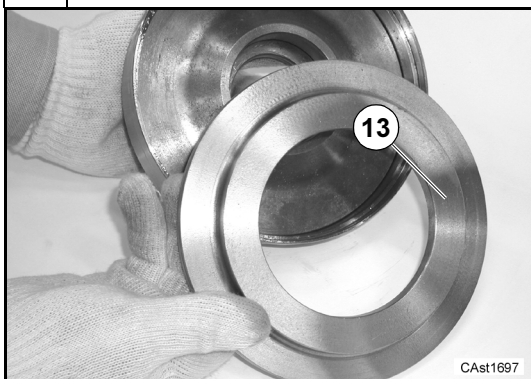
Se da sostituire rimuovere l'anello OR (9).

*Remove O-ring (9) if to be replaced.*

**15**

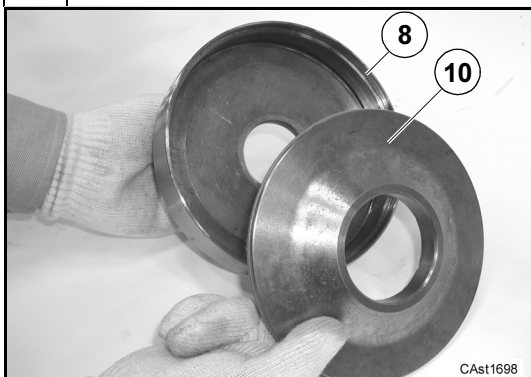
Se necessario disassemblare il controdisco attuazione frizione (13) dal cilindro frizione (8).  
Utilizzare un estrattore da commercio.

*If necessary disassembly clutch actuation plate (13) from clutch cylinder (8).  
Use a suitable extractor.*

**16**

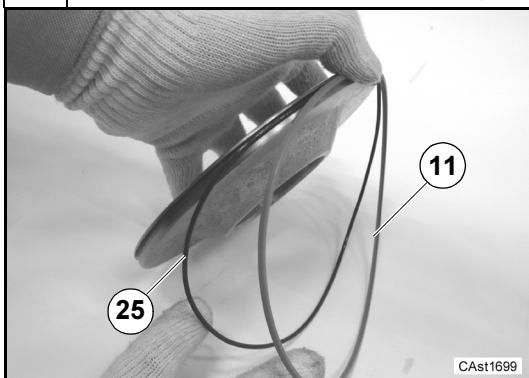
Rimuovere il controdisco attuazione frizione (13).

*Remove clutch actuation plate (13).*

**17**

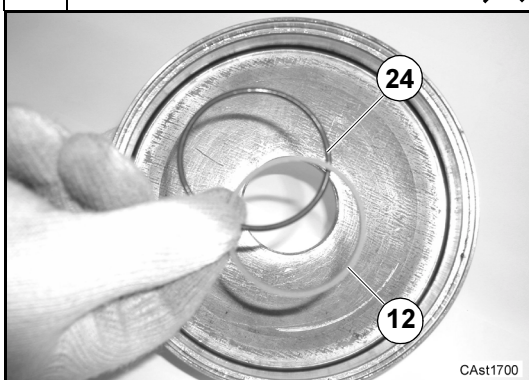
Togliere il pistone frizione (10) dal cilindro frizione (8).

*Remove the clutch piston (10) from clutch cylinder (8).*

**18**

Se da sostituire rimuovere dalla sede esterna del pistone l'anello di tenuta in teflon (11) e il relativo onello OR (25) tagliandoli.

*If to be replaced, remove from the piston outer seat teflon seal ring (11) and relevant O-ring (25) by cutting them.*

**19**

Se da sostituire rimuovere dalla sede interna del pistone l'anello di tenuta in teflon (12) e il relativo onello OR (24) tagliandoli.

*If to be replaced, remove from the piston inner seat teflon seal ring (12) and relevant O-ring (24) by cutting them.*

**20**

Estrarre i dischi in acciaio ed i dischi frizione dall'alloggiamento come un assieme.

Posizionarlo in cima al corpo. Fare un segno sotto alla scanalatura nell'alloggiamento. Contrassegnare ciascun disco in acciaio e disco frizione.

Questi segni saranno usati come riferimento durante la procedura di rimontaggio.

**21**

*Lift the steel discs and the friction discs out of the housing as a complete unit.*

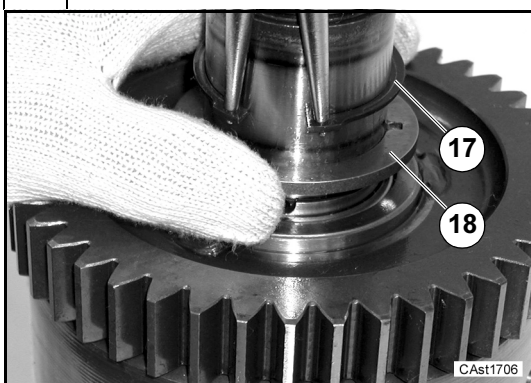
*Set the complete unit on top of the body. Place a mark below the groove on the housing. Place a mark on each steel and friction disc.*

*These marks will be used for reference during the reassembly procedure.*

**22**

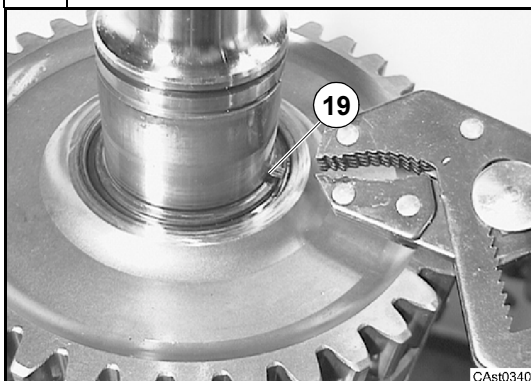
Contrassegnare la parte superiore di ciascun disco in acciaio e frizione man mano che si smontano.  
Questi segni saranno usati come riferimento durante la procedura di rimontaggio.

*Place a mark on top of each steel and friction disc as they are removed. These marks will be used for reference during the reassembly procedure.*

**23**

Girare l'albero.  
Togliere l'anello d'arresto (17) e la ralla d'arresto (18).

*Turn the shaft  
Remove snap ring (17) and backing plate (18).*

**24**

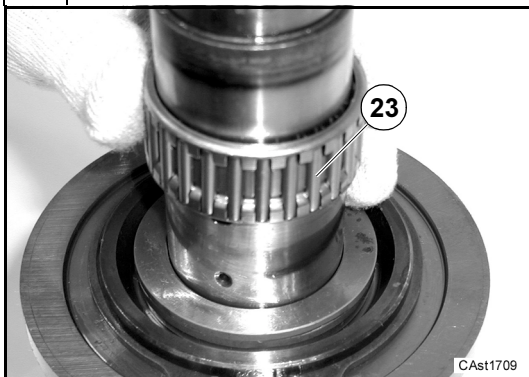
Rimuovere la spina (19).

*Remove pin (19).*

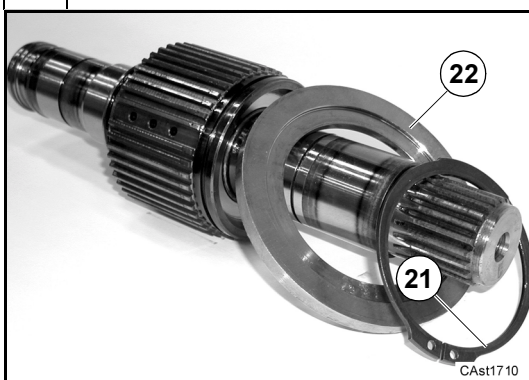
**25**

Rimuovere l'ingranaggio campana 4WD (20).

*Remove 4WD clutch can gear (20).*

**26**

Rimuovere il cuscinetto (23).

*Remove bearing (23).***27**

Rimuovere l'anello d'arresto (21) e l'anello d'arresto reazione frizione (22).

*Remove snap ring (21) and clutch reaction ring (22).***28**

Controllare se le molle a tazza sono rotte. confrontare l'altezza delle tre molle a tazza. Se due hanno altezza diversa, sostituirle. L'altezza corretta di una molla è 5,8 mm circa. Utilizzare nuovi pezzi se necessario.

Controllare se le scanalature degli anelli di tenuta (grandi e piccoli) sono usurate o danneggiate. Sostituire i pezzi se necessario.

Verificare se l'albero di uscita è usurato o danneggiato. Controllare che i passaggi per l'olio nell'albero 4WD siano aperti e liberi da materiale estraneo. Usare nuovi pezzi se necessario.

Controllare se i cuscinetti a sfera e i cuscinetti ad aghi presentano zone lisce, alveoli o altri danni. Sostituire i pezzi se necessario.

*Check the belleville washers for broken edges. Compare the heights of the three belleville washers. If the two springs are not approximately the same height, use new springs. The correct spring height is approximately 5,8 mm . Use new parts as required.*

*Check the sealing ring grooves (large and small) for wear and damage if necessary. Use new parts as required.*

*Check on the output shaft for wear and damage. Check oil the passages in the 4WD shaft to be sure that the passages are open and free of foreign material. Use new parts as required.*

*Check the ball bearings and the needle bearings for flat areas, pitting, and other damage. Use new parts as required.*



**29**

Se si riutilizzano i dischi frizione, tenere i pacchi frizione nello stesso ordine di montaggio ed annotare quale pacco va con una determinata frizione. Sostituire i pezzi se necessario.

*If the clutch discs are to be used again, keep the clutch packs in the same previous assembly order separate and record which clutch pack goes with each clutch.*

*Use new parts as required.*

N° dischi frizione	13	<i>Number of clutch plate</i>
N° controdischi frizione	12	<i>Number of clutch steel plate</i>
Spessore nominale disco frizione	$2 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.1 \end{smallmatrix}$ mm	<i>Nominal clutch plate thickness</i>
Spessore nominale controdisco frizione	$2 \pm 0.05$ mm	<i>Nominal brake clutch steel plate thickness</i>
Usura max disco frizione (per lato)	0.20 mm	<i>Maximum clutch plate wearing (each side)</i>

**30**

Con un calibro verificare che ciascun disco in acciaio ( **15** ) e ciascun disco frizione ( **14** ) sia piano.

Se non lo sono, montarne dei nuovi.

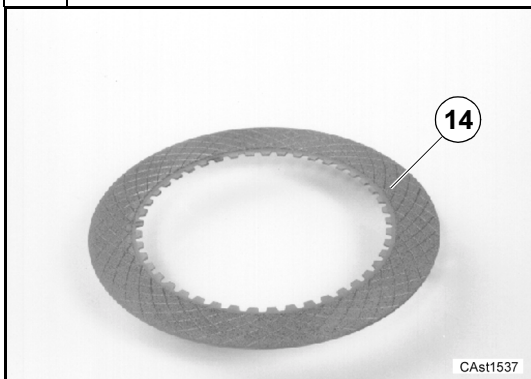
Se i dischi frizione ( **14** ) sono lisci o quasi, montarne dei nuovi.

Se il materiale di frizione è danneggiato o appare bruciato, sostituirlo. Controllare che le scanalature non siano usurate.

Controllare che i dischi di acciaio ( **15** ) non siano alveolati, graffiati o non presentino altri danni. Eventualmente sostituirli.

Se si utilizzano dei nuovi dischi frizione, immergerli per almeno un'ora in olio trasmissione prima del montaggio.

Se si riutilizzano i vecchi dischi frizione, prima del montaggio accertarsi che le superfici di frizione siano ricoperte di olio trasmissione.

**31**

*Use a straight edge to check each steel disc ( **15** ) and each friction disc ( **14** ) to be sure each part is flat.*

*If they are not flat , a new part must be installed during assembly.*

*If the friction discs ( **14** ) are smooth or almost smooth, use new parts during assembly. If the friction material is damaged or appears burned, use new parts during assembly. Also, check the splines for wear.*

*Inspect the steel discs ( **15** ) for pitting, scoring, or other damage. If there is any damage, use new parts during assembly.*

*If you will be using new friction discs, soak the friction discs in clean transmission oil for at least an hour before assembly.*

*If you are using the old friction discs, make sure that the friction surfaces are coated with transmission oil before assembly.*



**32**

Verificare se l'alesatura e l'alloggiamento dell'albero di entrata presentano danni che possono causare perdite durante il montaggio della frizione.

Controllare se le fessure dal lato alloggiamento albero d'entrata sono danneggiate dalle linguette sui dischi in acciaio. Durante il montaggio sostituire i pezzi se necessario.

*Inspect the bore and the shaft in the input shaft housing for damage that will cause leakage when the clutch is assembled.*

*Check the slots in the side of the input shaft housing for damage from the tangs on the steel discs.*

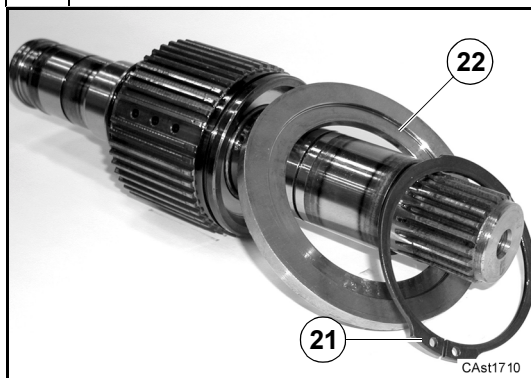
*Use new parts as required during assembly.*

**D.9.2 Montaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

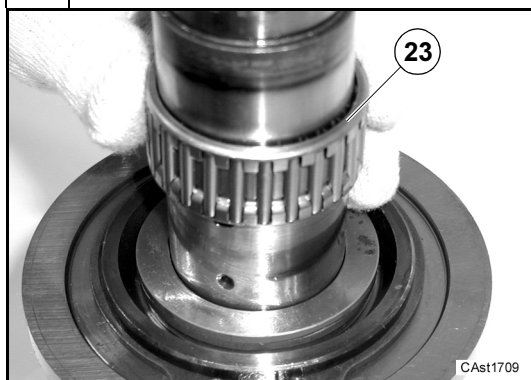
**D.9.2 Assembly**

*Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.*

**1**

Montare l'anello d'arresto reazione frizione (22) e l'anello d'arresto (21).

*Assemble clutch reaction ring (22) and snap ring (21).*

**2**

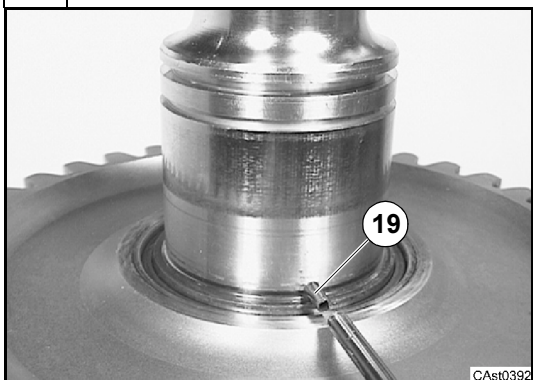
Inserire il cuscinetto (23).

*Fit bearing (23).*

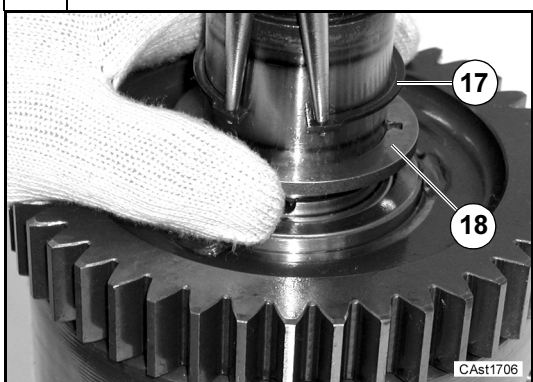
**3**

Montare l'ingranaggio campana 4WD (20).

*Assemble 4WD clutch can gear (20).*

**4**

Montare la spina elastica (19).

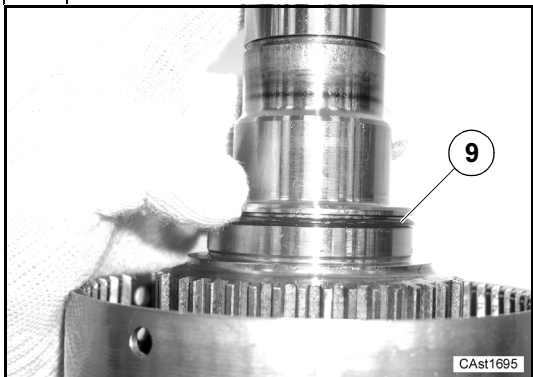
*Assemble spring pin (19).***5**

Montare la ralla (17) e l'anello d'arresto (18).

*Assemble washer (17) and snap ring (18).***6**Riscaldare il cuscinetto a  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$ .

Montare il cuscinetto (16).

Utilizzare l'attrezzo CA715004.

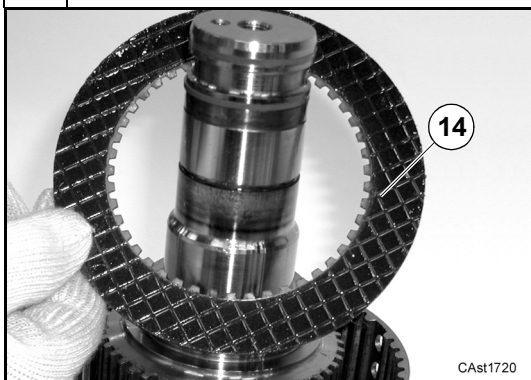
*Heat the bearing to  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ} \div 212^{\circ}\text{F}$ ).**Assemble bearing (16).**Use tool CA715004.***7**

Girare l'albero 4WD.

Montare l'anello OR (9).

*Turn 4WD shaft.**Fit O-ring (9).*

8



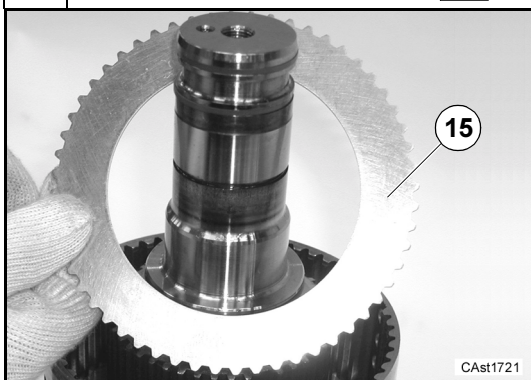
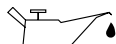
Montare il primo disco frizione.

**Attenzione:** i dischi frizione (14) e i controdischi (15) vanno lubrificati vedi sequenza 31 della sez. D.9.1.

*Assemble the first clutch disc.*

**Warning:** lubricate clutch discs (14) and steel plates (15). See disassembly sequence 34, sec. D.9.1.

9



Montare il primo controdisco (15).

*Assemble the first counterdisc (15).*

10



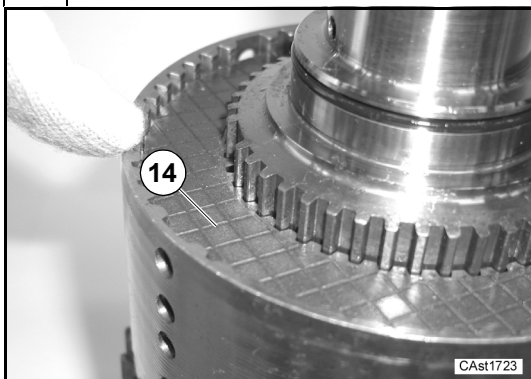
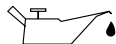
Inserire alternativamente dischi frizione (14) e controdischi (15).

**Attenzione:** numero dischi 13, numero controdischi 12.

*Fit clutch discs (14) and counterdiscs (15) alternately.*

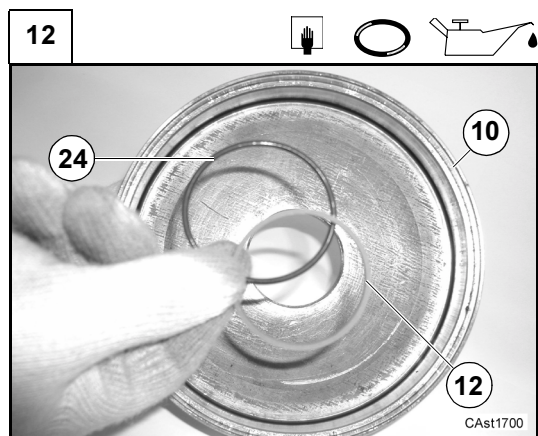
**Warning:** number of discs 13, number of counterdiscs 12.

11



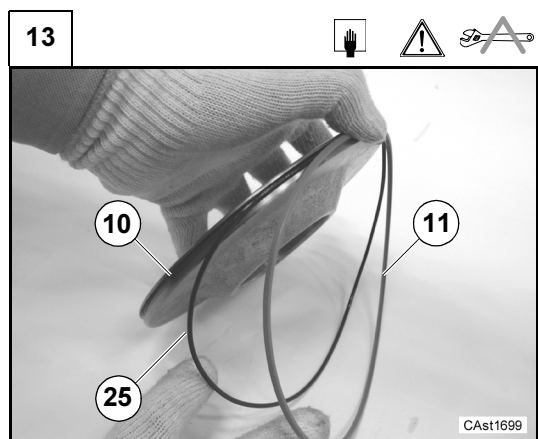
Inserire l'ultimo disco frizione (14).

*Fit the last clutch disc (14).*



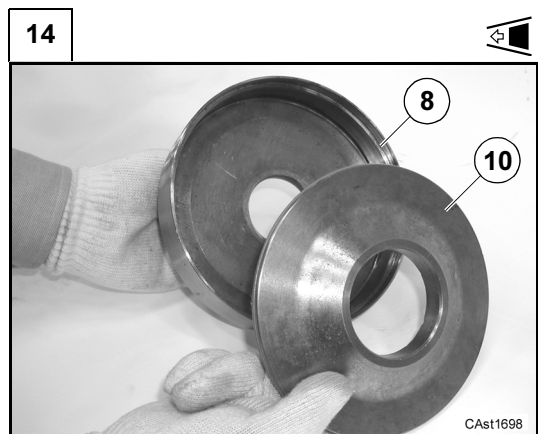
Inserire prima l'anello OR (24) e poi l'anello in teflon (12) nella sede interna del cilindro frizione (10) .

*Insert O-ring (24) and then teflon ring (12) into the clutch cylinder inner seat (10).*



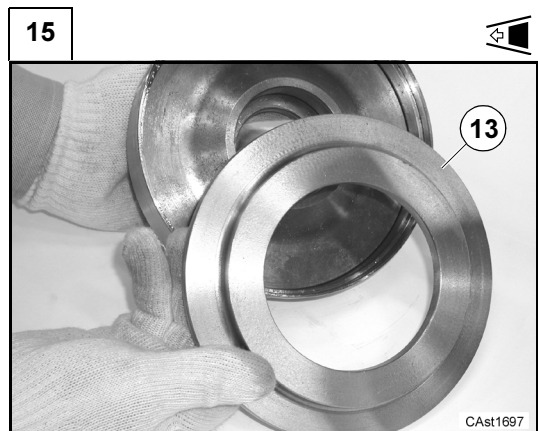
Inserire prima l'anello OR (25) e poi l'anello in teflon (11) nella sede esterna del cilindro frizione (10) .

*Insert O-ring (25) and then teflon ring (11) into the clutch cylinder outer seat (10).*



Montare il pistone frizione (10) nel cilindro frizione (8).

*Fit clutch piston (10) into clutch cylinder (8).*



Montare il controdisco attuazione frizione (13).

*Assemble clutch actuation plate (13).*



16



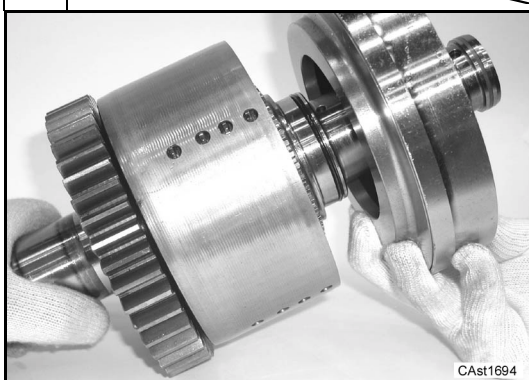
Utilizzare una pressa idraulica ed un anello in acciaio di diametro 140mm per montare il controdisco attuazione frizione (13).

**Attenzione:** al corretto inserimento del controdisco attuazione frizione onde evitare ingallonamenti.

*Use a hydraulic press and a steel ring having 140mm of diameter for the assembly of clutch actuation plate (13).*

**Warning:** fit the clutch actuation plate correctly in order to avoid keyings.

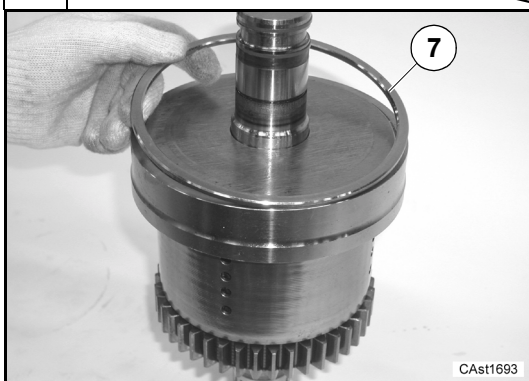
17



Inserire il gruppo preassemblato cilindro/pistone nell'albero 4WD.

*Fit the preassembled cylinder/piston assembly into 4WD shaft.*

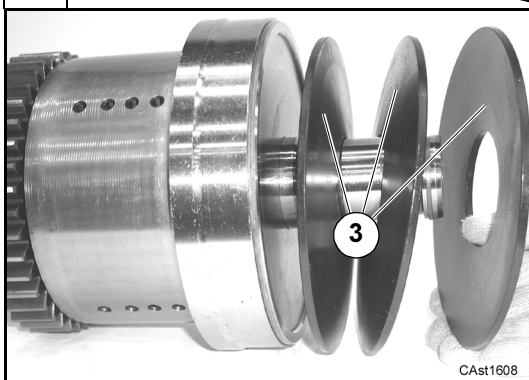
18



Inserire l'anello di spinta (7) per molle a tazza con lo smusso rivolto verso l'alto.

*Fit thrust ring (7) for Belleville washers with the chamfer upwards.*

19

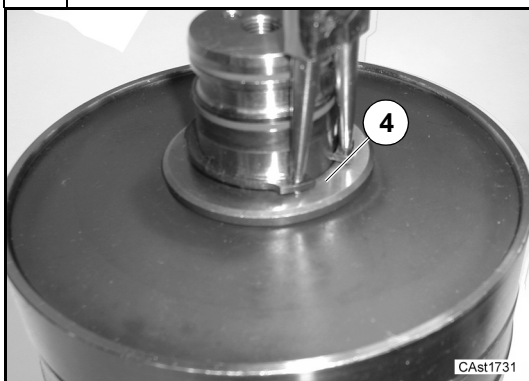


Inserire le molle a tazza (3) come da foto (vedasi anche figura della sequenza 37, sez. D.9.2).

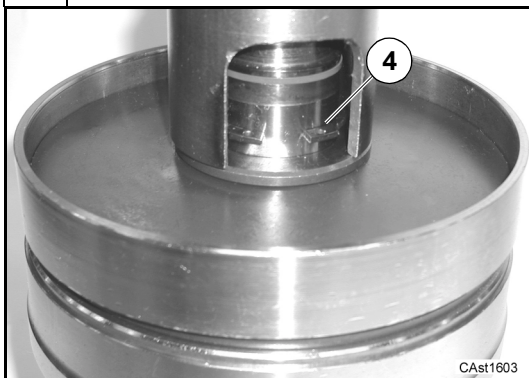
*Fit Belleville washers (3) as shown on the picture (see also photo of sequence 37, sec. D.9.2).*

**20**

Inserire la bussola guida molle (6).

*Fit spring guide bush (6).***21**Inserire l'anello guida molle.  
Utilizzare l'attrezzo CA715498.*Fit spring guide ring.  
Use tool CA715498.***22**

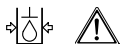
Inserire l'anello d'arresto (4).

*Fit snap ring (4).***23**

Utilizzare una pressa idraulica e l'attrezzo CA715493 per poter inserire nella corretta sede l'anello d'arresto (4).

*Use a hydraulic press and tool CA715493 for the correct positioning of snap ring (4) into its seat.*

24



Inserire in sede l'anello d'arresto (4).

**Attenzione:** operazione pericolosa per l'operatore.

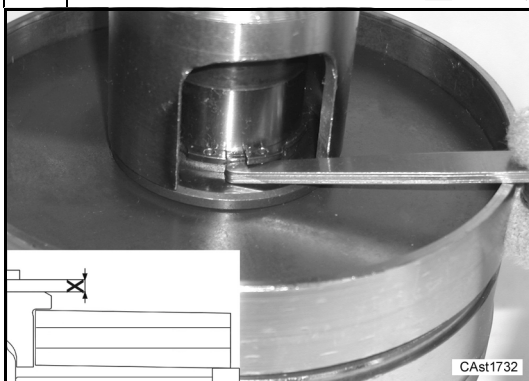
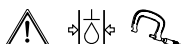
**Nota:** per comprimere le molle utilizzare una pressa idraulica capace di superare il carico generato dalle molle a tazza (25000Nm, max 30000 Nm).

*Fit snap ring (4) into its seat.*

**Warning:** dangerous operation for the operator.

**Note:** to compress the Belleville washers use a hydraulic press able to overcome spring load (25000 Nm, max 30000 Nm).

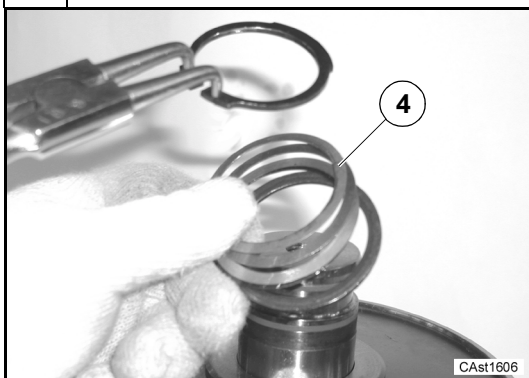
25



Con le molle a tazza compresse verificare con uno spessore il valore "X" che corrisponde allo spazio che c'è tra l'anello d'arresto e la bussola guida molle.

*With the Belleville washers compressed, check with a thickness gauge the value "X" corresponding to the space between the snap ring and the spring guide bush.*

26



Togliere dalla sede l'anello d'arresto (4).

Togliere l'attrezzatura CA715493 e determinare la quantità di spessori (5) da inserire pari a:

$$S = X - (2,3+2,4)$$

Comporre con gli spessori (5) indicati in tabella il valore precedentemente rilevato X.

Posizionare gli spessori. Rimontare l'anello d'arresto (ripetere la sequenza 22 a 24).

GAMMA SPESSORI - SHIMS RANGE				
Spess./Thick.	0.1	0.3	0.5	2
Q.ty	---	---	---	---

*Remove snap ring (4) from its seat.*

*Remove tool CA715493, determine the quantity of shims (5) to be fitted:*

$$S = X - (2.3+2.4)$$

*With the shims shown in the chart, form up the previously detected value X.*

*Position shims. Reassemble the snap ring (repeat the sequence from 22 to 24).*

**27**

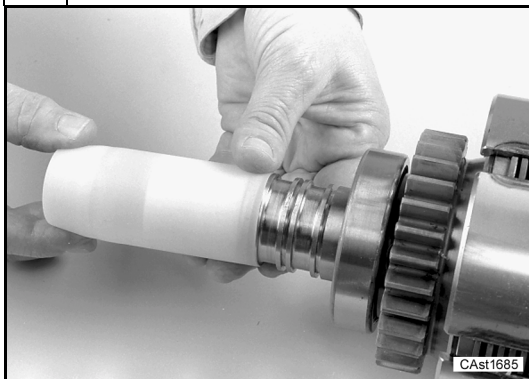
Rimuovere l'anello guida molle.  
Utilizzare l'attrezzo CA715498.

*Remove the spring guide ring.  
Use tool CA715498.*

**28**

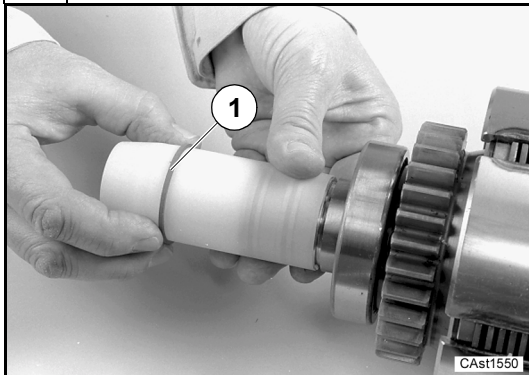
Riscaldare il cuscinetto a  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$ .  
Montare il cuscinetto (2).  
Utilizzare l'attrezzo CA715004.

*Heat the bearing to  $80 \div 100^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ} \div 212^{\circ}\text{F}$ ).  
Assemble bearing (2).  
Use tool CA715004.*

**29**

Posizionare il distanziale CA715495/5 nella protezione CA715495.  
Posizionare l'espansore/protettore CA715495 ed il distanziale sull'albero.  
L'espansore/protettore si fermerà nella posizione giusta per montare l'anello di tenuta nella scanalatura.

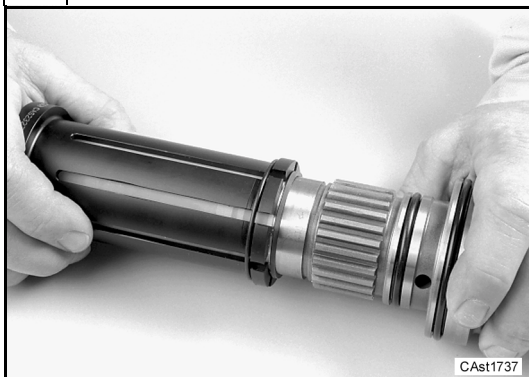
*Place the CA715795/5 spacer into the CA715495 expander/protector.  
Slide the CA715495 expander/protector and the spacer onto the shaft.  
The expander/protector will stop in the correct position to install the seal ring in the groove.*

**30**

Riscaldare l'anello di tenuta in teflon (1) a  $80-100^{\circ}\text{C}$ .  
Montare l'anello di tenuta in teflon sull'espansore/protettore.

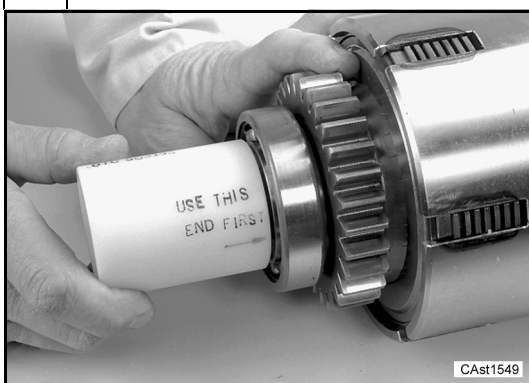
*Heat the teflon (1) sealing ring to  $80^{\circ}$  to  $100^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}$  to  $212^{\circ}\text{F}$ ).  
Install the teflon sealing ring onto the expander/protector.*



**31**

Installare l'attrezzo di spinta CA715497 sull'espansore/protettore ed inserire l'anello di tenuta fino alla scanalatura nell'albero. Rimuovere l'attrezzo di spinta, l'espansore/protettore ed il distanziale dall'albero.

*Install the CA715497 pusher over the expander/protector and slide the sealing ring until it reaches the groove in the shaft. Remove the pusher, expander/protector, and spacer from the shaft.*

**32**

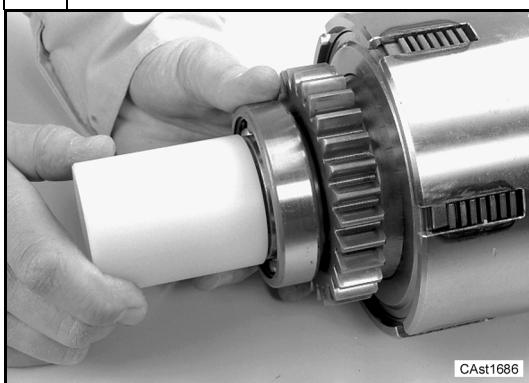
Installare l'estremità del compressore per guarnizioni CA715356 con la smussatura profonda sull'albero e sopra all'anello di tenuta.

Spostare il compressore avanti e indietro per inserirlo in cima all'anello di tenuta e posizionare quest'ultimo nella scanalatura.

Fare attenzione a non danneggiare l'anello. Dopo avere posizionato l'anello di tenuta, togliere il compressore per guarnizioni dall'albero.

*Install the end of the CA715356 seal compressor with the deep chamfer onto the shaft and over the sealing ring.*

*Use a back and forth twisting motion to allow the seal compressor to slip over the top of the sealing ring and seat the sealing ring into the groove. Be careful not to damage the sealing ring. After the sealing ring is seated in the groove, remove the seal compressor from the shaft.*

**33**

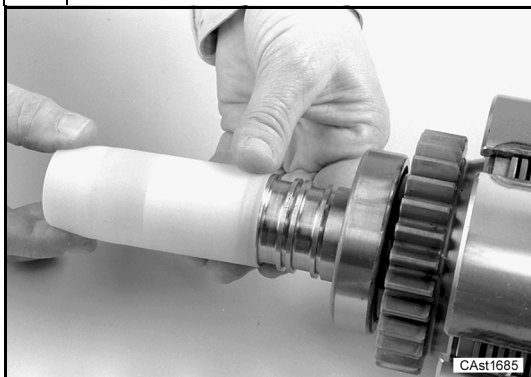
Girare il compressore per guarnizioni ed inserire l'estremità con la smussatura stretta sull'albero e sopra all'anello di tenuta.

Lasciare il compressore per guarnizioni in posizione per 15 minuti finché l'anello di tenuta non si è raffreddato ed è correttamente dimensionato e posizionato in sede. Dopo che l'anello di tenuta si è raffreddato, togliere il compressore per guarnizioni dall'albero.

*Turn the seal compressor around and slide the end with the narrow chamfer over the shaft and over the sealing ring.*

*Leave the seal compressor in place for 15 minutes until the sealing ring has cooled and is properly sized and seated in the groove. After the sealing ring has cooled, remove the seal compressor from the shaft.*



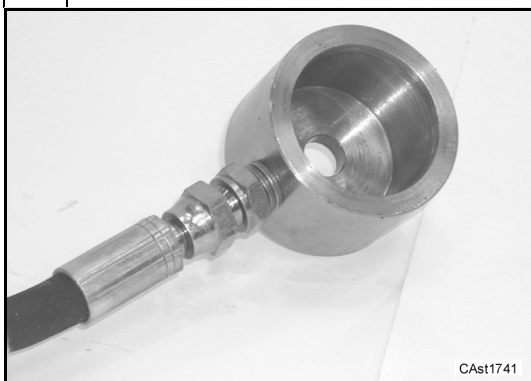
**34**

Inserire l'anello distanziale CA 715495/6.

Ripetere le operazioni da sequenza 29 a sequenza 33, sez. D.9.2, per inserire il secondo anello in teflon.

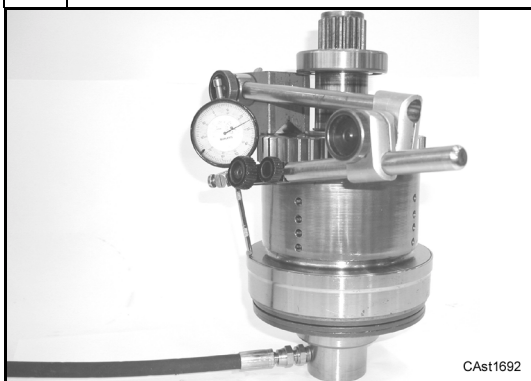
*Fit spacer ring CA715495/6.*

*Repeat the operations from sequence 29 to sequence 33 sec. D.9.2, for the introduction of the second teflon ring.*

**35**

Per il controllo funzionale del pistone e verifica effettiva della corretta registrazione utilizzare l'attrezzatura CA715494.

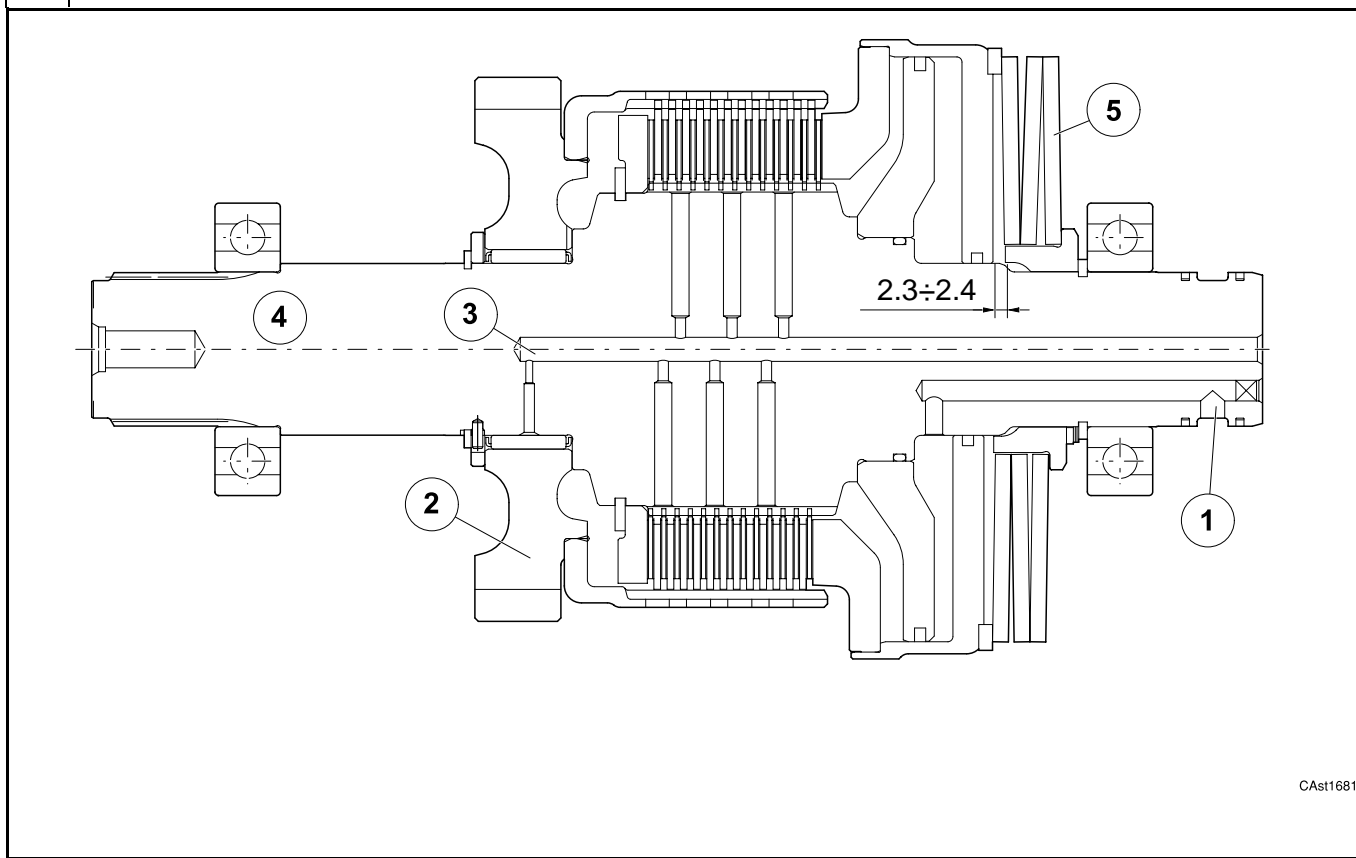
*Use tool CA715494 for piston operation check and correct adjustment check.*

**36**

Alimentare la camera del pistone con olio a 15 bar e verificare tramite un comparatore posizionato come da foto che la corsa effettiva sia tra 2,3÷2,4 mm.

*Feed the piston chamber with oil at 15 bar and check with a dial gauge located as shown in the photo if the real stroke is included between 2.3÷ and 2.4 mm.*

37



CAst1681

1. Passaggio olio 4WD.
2. Ingranaggio 4WD.
3. Passaggio olio lubrificante 4WD.
4. Albero
5. Molle a tazza.

1. 4WD oil passage.
2. 4WD drive gear.
3. 4WD lubricant oil passage.
4. Shaft.
5. Belleville washers.

Vedere l'illustrazione in alto. Applicare pressione olio compressa a circa 15 bar al passaggio frizione 4WD. Sentire il pistone che si sposta per sbloccare il relativo pacco frizione. Le molle a tazza si comprimono. Tentare di spostare l'ingranaggio 4WD. Esso deve girare liberamente sull'albero 4WD. Se le frizioni non funzionano correttamente, smontarle per cercare il problema.

*See the illustration above. Apply compressed oil pressure of approximately 15 bar (217 psi) to the 4WD clutch passage. Listen to hear the piston moving to unlock the clutch pack. The belleville washers compressing. Try to move the 4WD gear. The 4WD gear must turn freely on the 4WD shaft. If the clutch does not work correctly, disassemble the clutch to find the problem.*

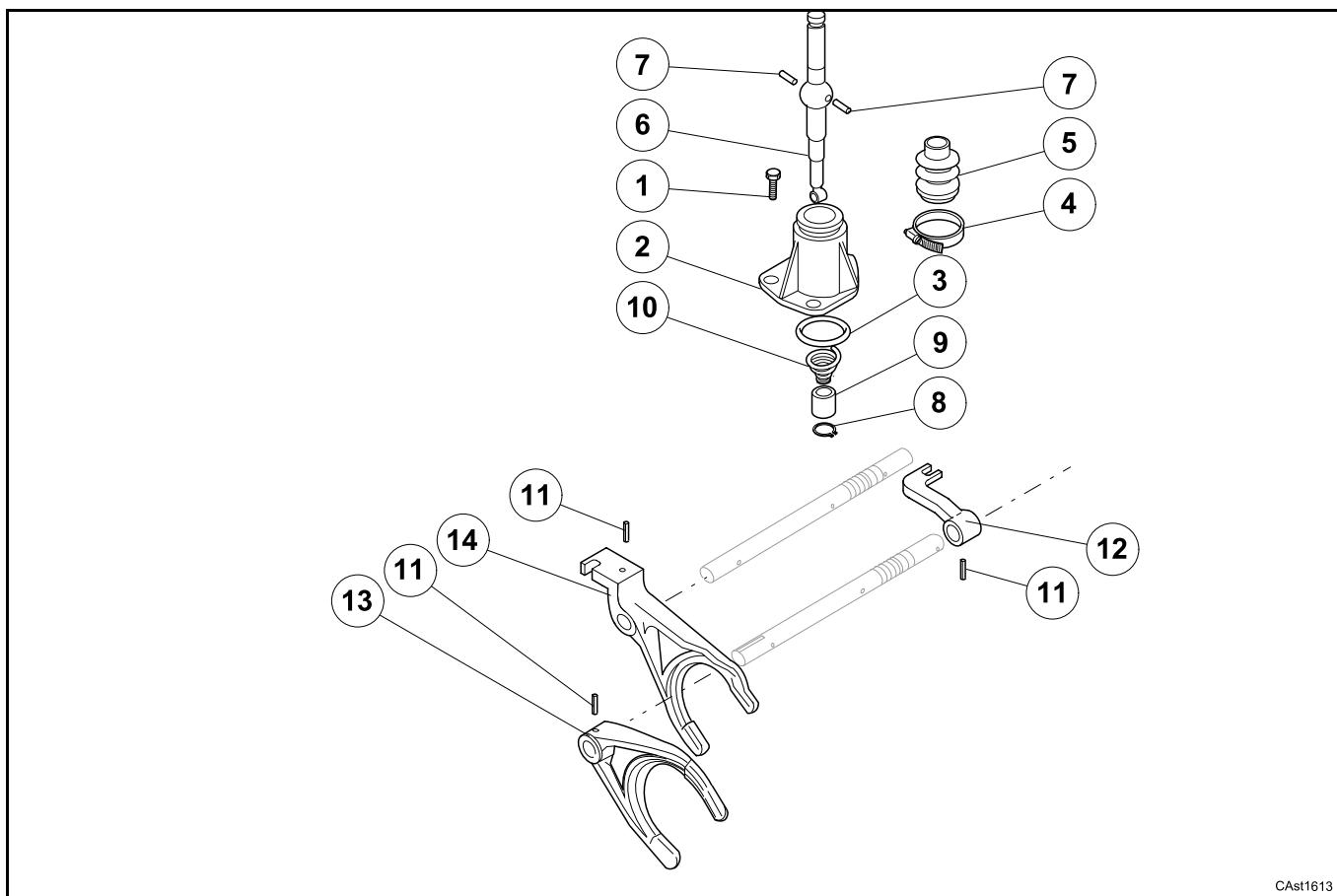
38



Lubrificare con olio la sede dell'albero **E**.

*Lubricate with oil the shaft seat **E**.*

**39**Montare l'albero **E**.*Assemble shaft **E**.*

**D.10 Comandi velocità****D.10 Speed controls**

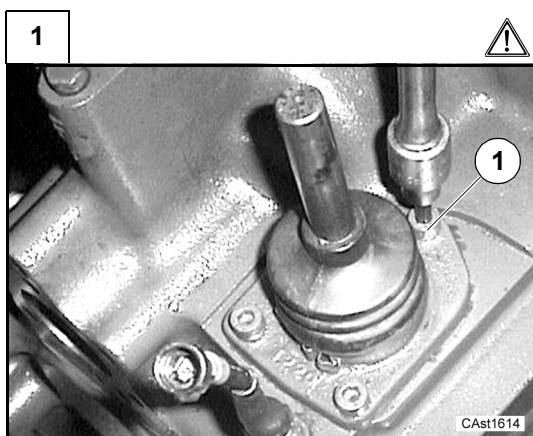
CAst1613

**D.10.1 Smontaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

**D.10.1 Disassembly**

*Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.*



Allentare e togliere le viti (1).

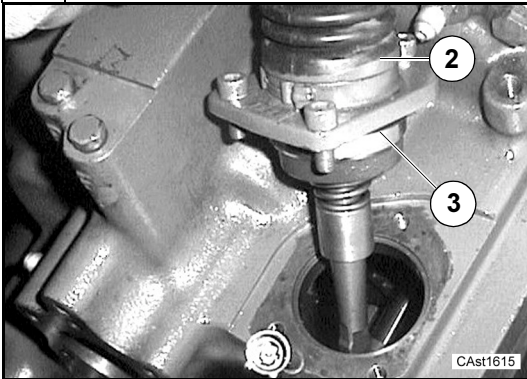
**Attenzione:** per dissassemblare le due semiscatole è necessario rimuovere la leva comando marce.

*Untighten and remove screws (1).*

**Warning:** for the disassembly of the two half boxes it is necessary to remove the gear control lever.



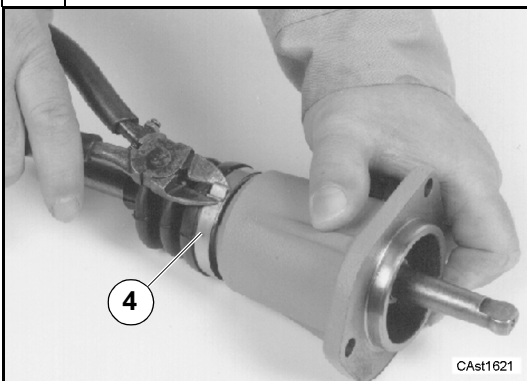
2



Rimuovere il coperchio marce **(2)** e l'anello OR **(3)**.

*Remove gear cover (2) and O-ring (3).*

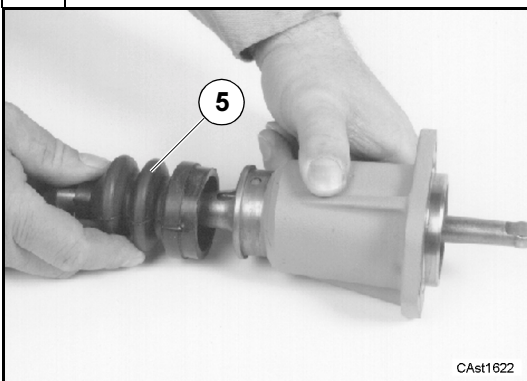
3



Usare dei taglianti laterali come illustrato per liberare il blocco sul nastro che fissa la protezione all'alloggiamento del cursore. Togliere il nastro **(4)**.

Use side cutters as shown to release the catch on the band which fastens the boot to the shifter housing. Remove the band (4).

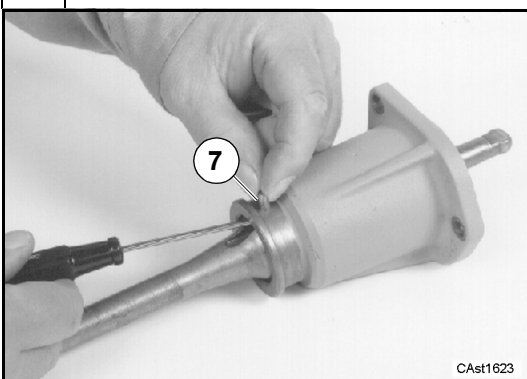
4



Rimuovere la protezione **(5)** dall'alloggiamento del cursore.

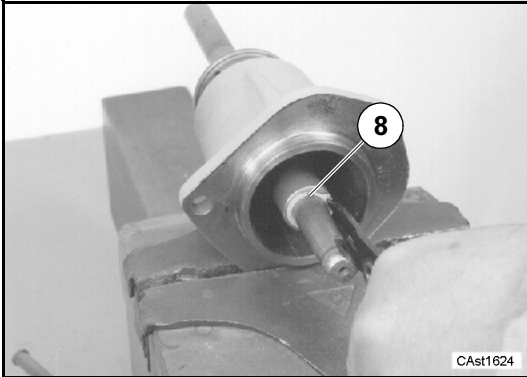
*Remove the boot (5) from the shifter housing.*

**5**



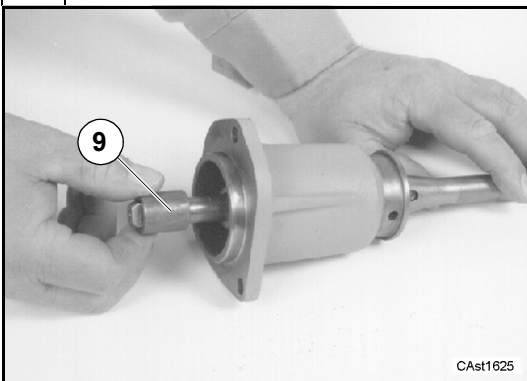
Rimuovere i due perni (7).

*Remove the two pins (7).*

**6**

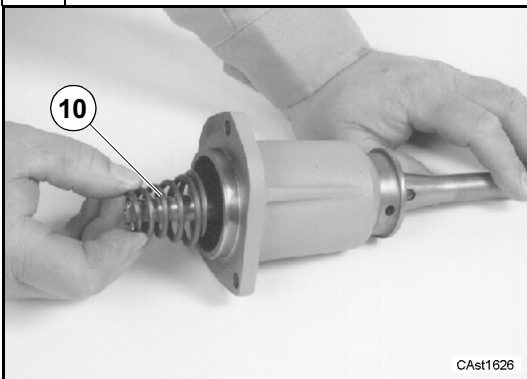
Togliere l'anello di arresto (8) dalla leva del cambio.

*Remove the snap ring (8) from the shift lever.*

**7**

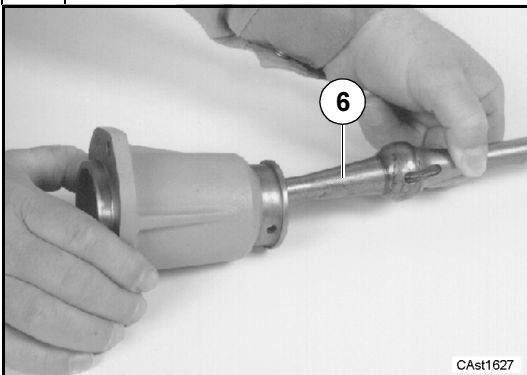
Rimuovere la boccia (9) dalla leva del cambio.

*Remove the bushing (9) from the shift lever.*

**8**

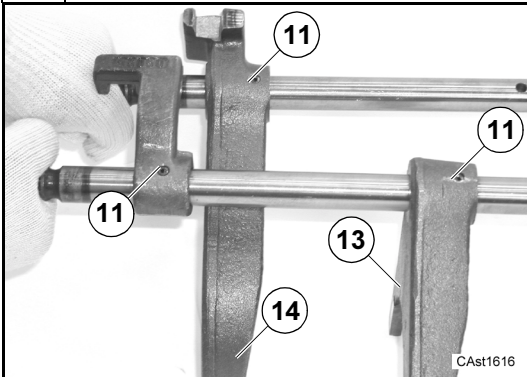
Rimuovere la molla (10).

*Remove the spring (10).*

**9**

Rimuovere la leva del cambio (6) dall'alloggiamento del cursore.

*Remove the shift lever (6) from the shifter housing.*

**10**

Togliere le spine (11) dai perni comando marce 3<sup>a</sup> 4<sup>a</sup> velocità (14) e 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità (13).  
Rimuoverle con un punzone e un martello.

*Remove pins (11) from gear control pins 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> speed (14) and 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> speed (13).  
Remove with a punch and a hammer.*

**11**

Rimuovere il blocchetto marce (12).

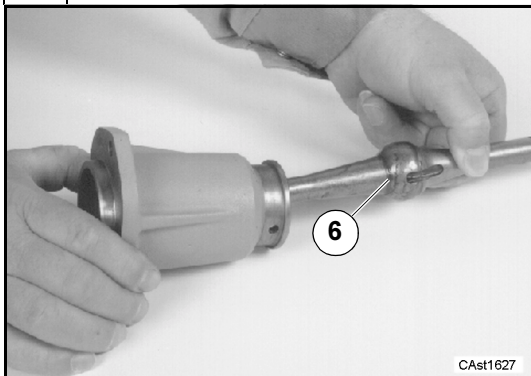
*Remove gear block (12).*

**D.10.2 Montaggio**

Alcune figure che seguono potrebbero non mostrare esattamente la vostra trasmissione, ma la procedura rimane la stessa.

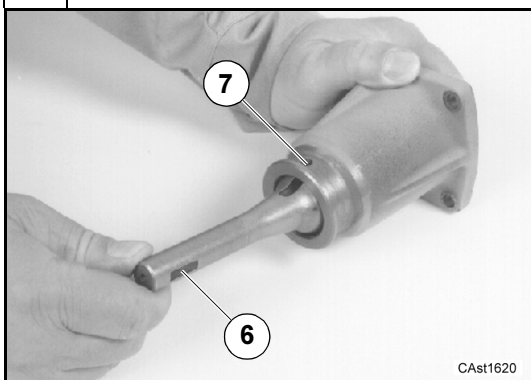
**D.10.2 Assembly**

*Some of the following pictures could not show exactly your transmission, but the procedure is the same.*

**1**

Ingrassare la sfera della leva del cambio.  
Installare la leva del cambio (6) nell'alloggiamento del cursore.

*Apply grease to the ball of the shift lever.  
Install the shift lever (6) in the shifter housing.*

**2**

L'allineamento corretto tra la leva del cambio e l'alloggiamento del cursore è come illustrato.

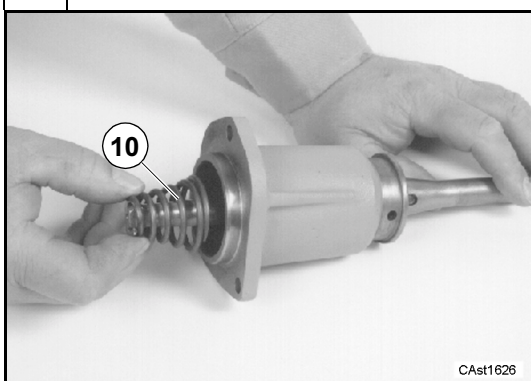
La fessura (6) nella leva del cambio deve essere rivolta verso il lato piatto della flangia sull'alloggiamento del cursore.

Le fessure su ciascun lato della leva cambio devono essere allineate con i fori (7) su ciascun lato dell'alloggiamento del cursore.

*The correct alignment of the shift lever and the shifter housing is shown above.*

*The slot (6) in the shift lever must be toward the flat side of the flange on the shifter housing.*

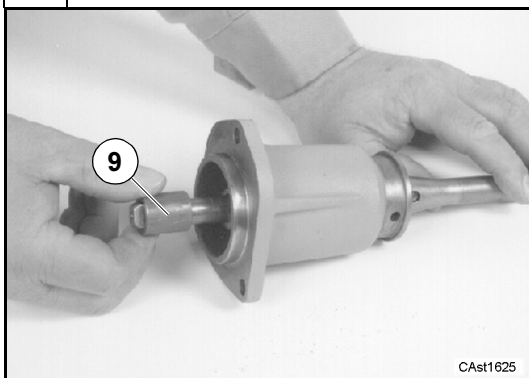
*The slots on each side of the shift lever must be aligned with the holes (7) in each side of the shifter housing.*

**3**

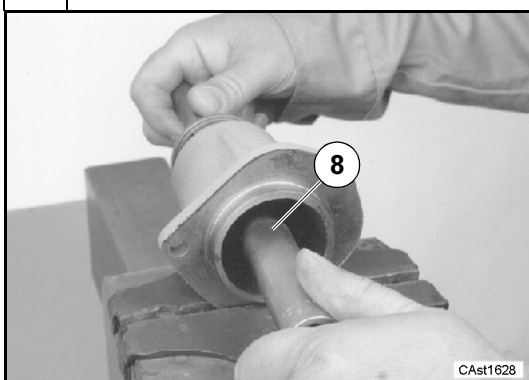
Installare la molla (10).

*Install the spring (10).*

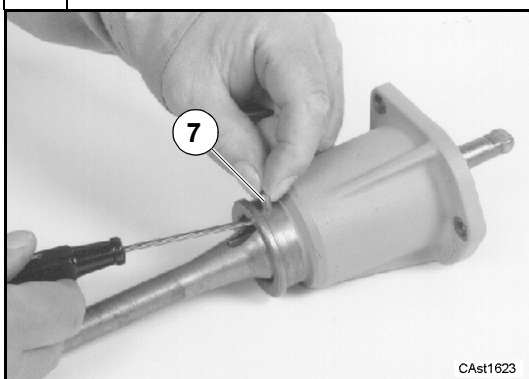


**4**

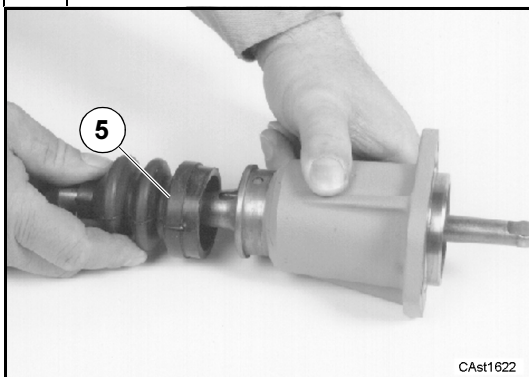
Installare la boccola (9).

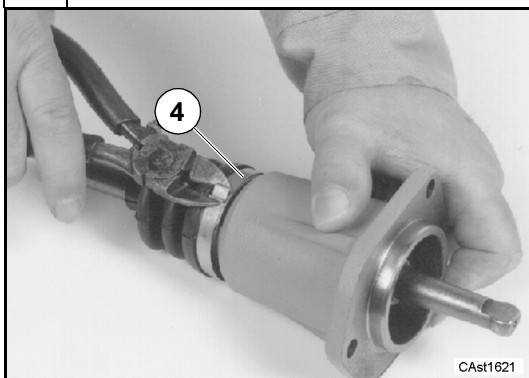
*Install the bushing (9).***5**

Mettere l'anello di arresto (8) sulla leva del cambio.

*Put the snap ring (8) on the shift lever.***6**

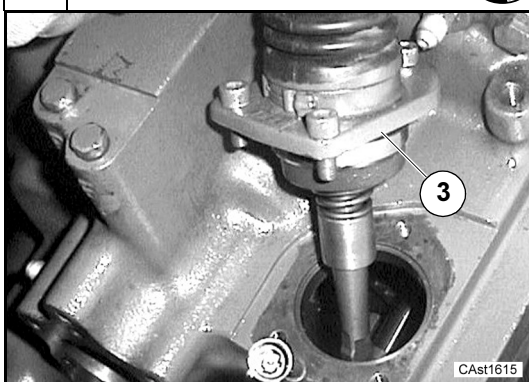
installare i perni (7) attraverso i fori nell'alloggiamento del cursore in modo che aggancino le fessure nella leva del cambio.

*Install the pins (7) through the holes in the shifter housing so that the pins engage the slots in the shift lever.***7**Installare la protezione (5) in modo che la sua estremità sia ben posizionata sopra alle estremità dei perni.  
Attenzione che i perni non cadano durante questa fase.*Install the boot (5) so that the end of the boot fits over the ends of the pins.  
Be careful so that the pins do not fall out during this step.*

**8**

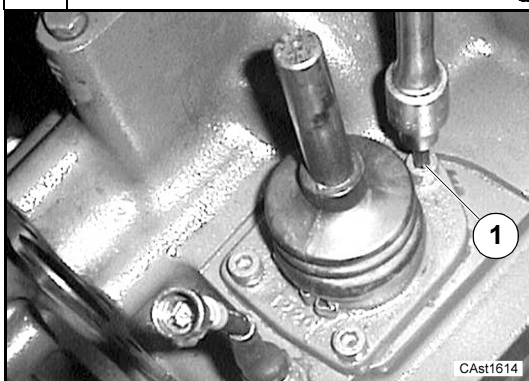
Mettere il nastro (4) sopra alla protezione come illustrato.  
Utilizzare i taglienti laterali per innestare il blocco sul nastro.

*Install the band (4) on the boot as shown.  
Use the side cutters to engage the catch on the band.*

**9**

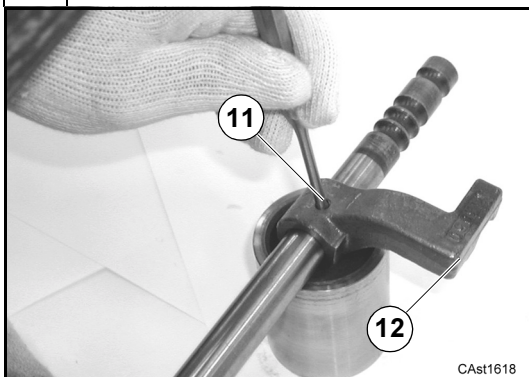
Installare un nuovo anello OR (3) nella sede del coperchio marce.  
Lubrificare l'anello con olio.  
Posizionare il gruppo cursore dietro al coperchio posteriore.

*Install a new OR (3) into gear cover seat. Use clean oil to lubricate the OR.  
Put the shifter assembly into position on the rear cover.*

**10**

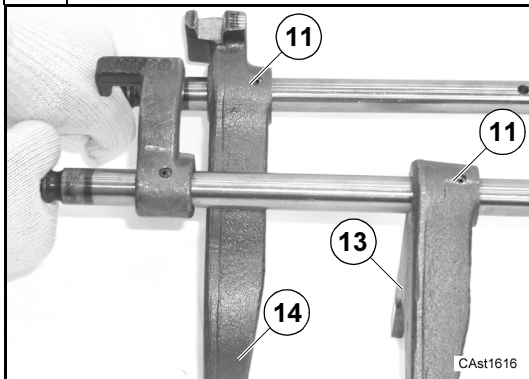
Montare le viti (1).  
Coppia di serraggio (Sez. C.8).

*Assemble screws (1).  
Torque wrench (see Sec. C.8).*

**11**

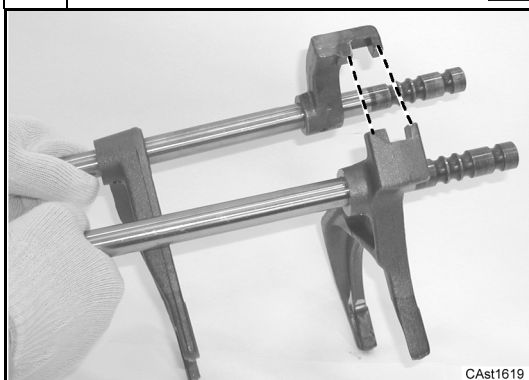
Inserire sul perno comando marce il blocchetto comando marce (12).  
Inserire la spina (11) con un punzone ed un martello.

*Fit gear control block (12) to the gear control pin.  
Fit pin (11) with a punch and a hammer.*

**12**

Inserire le altre due spine (11) per bloccare la forcella comando marce 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità (14) e la forcella comando marce 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità (13).

*Fit the other two pins (11) to lock gear control fork 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> speed (14) and gear control fork 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> speed (13).*

**13**

**Attenzione:** al corretto montaggio delle forcelle premontate. Far combaciare il blocchetto singolo 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> velocità col blocchetto integrato 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> velocità.

**Warning:** assemble preassembled forks correctly.

*Fit together the individual block 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> speed and the built-in block 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> speed.*



# RICERCA GUASTI



# *TROUBLESHOOTING*



## E.1 Ricerca e diagnosi guasti

Valido per trasmissioni tipo TLB1-TLB2  
con trasmissione montata sul veicolo

### Introduzione

Questa lista di possibili guasti e correzioni dà solo un'indicazione di quale potrebbe essere il problema e la relativa riparazione.

E' importante ricordare che il problema non è causato solo da un componente ma dalla relazione di questo con altri elementi, quindi spesso sono necessari ulteriori interventi in aggiunta a quelli descritti.

Quest'elenco non può illustrare tutti i possibili problemi o correzioni.

Il personale specializzato deve individuare il guasto, la sua causa e quindi procedere con la necessaria riparazione.

**Attenzione:** Per tutti i Test di controllo, l'olio deve essere alla temperatura d'esercizio **80 °C ±2**.

### E.1.1 Controlli e Test

#### Controllo olio della trasmissione

Verificare sempre il corretto livello dell'olio (vedi sez. C.5) ed il corretto gradiente dell'olio (vedi sez. C.3).

#### Controllo delle pressioni

Alcuni guasti nella trasmissione possono essere identificati effettuando il controllo delle pressioni (vedi sez. C.9 schema idraulico). Eventuali misurazioni anomale possono segnalare che esiste un problema, che il personale specializzato deve individuare.

#### Test di stallo

Per stabilire condizioni ideali per effettuare la diagnosi e ricerca dei guasti è necessario effettuare preliminarmente la procedura di stallo del convertitore. Lo scopo di questa prova è quello di determinare se i gruppi convertitore di coppia e frizione idraulica funzionino correttamente.

Tale operazione permette inoltre di raggiungere la temperatura olio d'esercizio di **80°C ±2**, e quindi identificare eventuali problemi nel motore, nel convertitore o nella trasmissione.

Procedere come segue:

- Verificare il livello dell'olio (vedi sez. C.5).
- Inserire il freno di parcheggio in modo da garantire il bloccaggio delle ruote.
- Avviare e mantenere il motore al regime minimo (800 ÷ 1000 g/m).
- Inserire il comando marce in 4<sup>a</sup> velocità.

## E.1 Troubleshooting

Valid for TLB1-TLB2 type transmissions  
with transmission mounted on vehicle

### Introduction

*This list of possible failures and remedies provides no more than an indication of what the problem might be and how to fix it.*

*It should be remembered that problems are not caused by just one part, but by that part's interaction with other elements; accordingly, additional action over and above the steps described is frequently required.*

*This list may not cover all possible problems and remedies.*

*Specialist personnel must identify the problem and its cause and then proceed with the necessary repairs.*

**Warning:** All checks and tests must be performed with the oil at working temperature: **80 °C ±2**.

### E.1.1 Checks and Tests

#### Transmission oil check

*Always check the correct oil level (see section C.5) and correct oil specifications (see section C.3)*

#### Pressure check

*Several transmission breakdowns can be identified by running pressure checks (see section C.9 hydraulic diagram). Irregular measurements might indicate that there is a problem, which specialist personnel must identify.*

#### Stall test

*In order to create ideal conditions for troubleshooting, the converter stall procedure must be performed first.*

*The purpose of this test is to determine whether the torque converter and hydraulic clutch units are operating correctly.*

*This operation will also bring the oil up to its working temperature of **80°C ±2**, allowing any problems in the engine, converter or transmission to be identified.*

*Proceed as follows:*

- *Check the oil level (see section C.5).*
- *Activate the parking brake to block the wheels.*
- *Start the engine and keep it ticking over at idle speed (800 - 1000 [rpm]).*
- *Put the gear lever into 4<sup>th</sup>.*
- *Put the reverser in the FORWARD position.*

- Inserire il comando inversore in posizione AVANTI.
- Incrementare, per brevi periodi, il regime dei giri motore fino ad un massimo di 1500 ÷ 1700 [g/m], fino a che l'olio raggiunge la temperatura d'esercizio.  
**Importante:** il test di stallo del convertitore deve avere una durata massima di 30 sec per volta. Disinserire quindi il comando inversore in posizione FOLLE per 15 sec., poi ripetere la procedura.  
**Attenzione:** se non si rispettano i tempi indicati del test di stallo si può verificare un surriscaldamento dell'olio e conseguente danneggiamento delle frizioni, del filtro, del convertitore e degli anelli di tenuta.
- Ridurre gradualmente il regime dei giri motore fino al valore minimo.
- Disinserire il comando inversore in posizione FOLLE.

- *Rev the engine for short periods to a maximum of 1500 - 1700 [rpm], to bring the oil up to working temperature.*  
**Important:** the converter stall test must not exceed a maximum duration of 30 seconds each time. After this 30 second period, put the reverser in NEUTRAL for 15 seconds, then repeat the procedure.  
**Warning:** Failure to keep to these test periods may result in the oil overheating and attendant damage to the clutches, filter, converter and seals.
- *Gradually reduce the engine revs to minimum.*
- *Put the reverser in NEUTRAL.*

## E.1.2 Guida dei Problemi

### Problemi meccanici

- Verificare che tutti gli organi meccanici interni ed esterni della trasmissione siano montati in modo corretto (vedi capitoli smontaggio e montaggio).
- Verificare l'efficienza del freno di parcheggio.
- Verificare che l'impianto di raffreddamento sia in buone condizioni operative.
- Verificare l'efficienza del motore. Assicurarsi che il regime minimo del motore sia tarato in modo corretto e che rispetti le specifiche di velocità massima con peso a vuoto.

### Problemi idraulici

- Verificare il livello olio della trasmissione (vedi sez. C.5).
- Usare gli oli secondo specifica (vedi sez. C.3).
- Verificare il corretto riempimento dell'impianto idraulico del veicolo.
- Verificare l'efficienza dell'impianto idraulico. Verificare che non ci siano delle perdite d'olio.
- Verificare l'efficienza dei componenti idraulici della trasmissione (convertitore, pompa olio, filtri, raccordi, tubazioni).

### Problemi elettrici

- Verificare l'efficienza e la corretta installazione della batteria del veicolo.
- Verificare l'efficienza e la corretta installazione di tutti i componenti elettrici esterni alla trasmissione (cablaggi, cavi, alternatore, batteria, ...).
- Verificare l'efficienza e la corretta installazione di tutti i componenti elettrici della trasmissione (cablaggi, sensori, elettrovalvole, EGM/ECU, ...)

## E.1.2 Guide to Problems

### Mechanical problems

- *Check that all of the transmission's internal and external mechanical parts are correctly fitted (see disassembly and assembly chapters).*
- *Check the efficiency of the parking brake.*
- *Check that the cooling system is in good operating condition.*
- *Check the efficiency of the engine. Make sure that the engine's idling speed is set correctly and that it complies with the maximum speed specifications under loadless conditions.*

### Hydraulic problems

- *Check the transmission oil level (see section C.5).*
- *Use the specified oils (see section C.3).*
- *Check that the hydraulic system is correctly filled.*
- *Check the efficiency of the hydraulic system. Check for oil leaks.*
- *Check the efficiency of the transmission's hydraulic components (converter, oil pump, filter, connections, hoses).*

### Electrical problems

- *Check the efficiency and correct installation of the vehicle battery.*
- *Check the efficiency and correct installation of all electrical components outside the transmission (wiring, cables, alternator, battery, etc.).*
- *Check the efficiency and correct installation of all transmission electrical components (wiring, sensors, solenoid valves, EGM/ECU, etc.)*

## E.2 Controllo ed esame dei guasti della trasmissione

Nella tabella seguente sono elencati gli inconvenienti e le loro possibili cause con i rimedi raccomandati.

Problema	Causa	Azione consigliata
Il veicolo non si muove	Anomalia alimentazione elettrovalvole	Verificare/Sostituire
	Danneggiamento connessioni del cablaggio trasmissione e veicolo	Riparare/Sostituire
Solo TLB2	Ossidazioni presenti nei contatti del cablaggio dei cavi elettrici	Pulire
	Interruzione del cavo elettrico	Sostituire
	Danneggiamento solenoidi/elettrovalvole	Sostituire
	Danneggiamento sensori	Sostituire
	Cortocircuiti o falsi contatti	Verificare/sostituire fusibili
	Anomalia di funzionamento controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU)	Sostituire EGM/ECU
	Livello olio non corretto	Rabboccare
	Controllare eventuali perdite olio	Riparare/Rabboccare
	Intasamento filtro aspirazione	Pulire
	Danneggiamento pompa olio	Sostituire
	Danneggiamento valvola di massima pompa olio	Sostituire pompa olio
	Intasamento/danneggiamento filtro trasmissione	Sostituire
	Danneggiamento / inceppamento distributore idraulico	Sostituire
	Danneggiamento convertitore	Sostituire
	Temperatura olio inferiore ai 0°C	Attendere raggiungimento temperatura di esercizio (Test di stallo)
Solo TLB1	Danneggiamento tenute rotanti	Sostituire
	Danneggiamento sincronizzatori	Sostituire
	Bloccaggio leva inversore	Riparare
	Gruppo frizione eccessivamente usurato	Sostituire/Riparare pacco frizione
	Mancanza di trasmissione del moto (rottura ingranaggi, alberi, cuscinetti etc.)	Verificare/Riparare/Sostituire
Il veicolo ha ridotta trasmissione di potenza	Temperatura olio non corretta	Attendere raggiungimento temperatura di esercizio (Test di stallo)
	Surriscaldamento olio trasmissione	Ristabilire valori accettabili di temperatura
	Pressioni di esercizio non corrette	Controllare circuito idraulico e sostituire (pompa olio, filtri, distributore)
	Danneggiamento convertitore	Sostituire
	Livello olio non corretto	Rabboccare
	Gruppo frizione usurato	Sostituire/Riparare
	Mancato innesto 4WD	Riparare/Sostituire gruppo albero 4WD
	Surriscaldamento solenoidi/elettrovalvole	Sostituire
	Solo TLB2 Danneggiamento connessioni del cablaggio trasmissione e veicolo	Riparare/Sostituire
	Solo TLB2 Danneggiamento logica del controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU)	Sostituire EGM/ECU
	Danneggiamento sensori	Sostituire

Problema	Causa	Azione consigliata
Surriscaldamento	Danneggiamento impianto idraulico di raffreddamento Scambiatore di calore sporco Freno di parcheggio attivato inavvertitamente Eccessivo deposito di terreno sui mozzi ruota assale Grippaggio (rottura ingranaggi, alberi, cuscinetti etc.) Forza frenante esterna alla trasmissione: anomalia funzionamento assale Trascinamento dischi frizione Danneggiamento convertitore Danneggiamento termostato olio Livello olio non corretto Usura pompa olio	Riparare Pulire Disattivare Pulire Verificare/Riparare/Sostituire Verificare/Riparare assale Riparare/Sostituire Sostituire Sostituire Rabboccare Sostituire
Rotazione ruote a veicolo sollevato	Trascinamento dischi frizione Bassa temperatura olio (elevata viscosità olio) Gradiente olio non corretto Danneggiamento distributore idraulico Anomalia bloccaggio leva inversore	Riparare/Sostituire Attendere raggiungimento temperatura di esercizio (Test di stallo) Sostituire olio e filtri Sostituire Riparare/Sostituire
Rumorosità	Danneggiamento convertitore Danneggiamento pompa olio Aereazione/Cavitazione Grippaggio (rottura ingranaggi, alberi, cuscinetti etc.) Dischi frizione usurati Solo TLB1 Usura innesto sincronizzatori Solo TLB1 Usura del gruppo innesto 4WD	Sostituire Sostituire Controllare livello olio Verificare gradiente olio Verificare/Riparare/Sostituire Sostituire Sostituire Sostituire
Innesto irregolare	Danneggiamento distributore idraulico Anomalia impianto elettrico Dischi frizione usurati Danneggiamento convertitore Bassa temperatura olio (elevata viscosità olio) Surriscaldamento Solo TLB2 Anomalia di funzionamento controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU) Danneggiamento impianto idraulico	Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire Sostituire Attendere raggiungimento temperatura di esercizio (Test di stallo) Vedi "surriscaldamento" Sostituire EGM/ECU Riparare/Sostituire
La marcia rimane innestata	Danneggiamento/bloccaggio leva inversore Anomalia impianto elettrico Danneggiamento distributore idraulico Danneggiamento impianto idraulico Gruppo frizione danneggiato Solo TLB2 Anomalia di funzionamento controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU) Solo TLB1 Danneggiamento asta comando marcia Solo TLB1 Danneggiamento sincronizzatori	Riparare/Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire Riparare/Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire EGM/ECU Sostituire Sostituire



Problema	Causa	Azione consigliata
Mancata trasmissione di potenza 4WD	Danneggiamento del gruppo innesto 4WD Anomalia impianto idraulico Danneggiamento distributore idraulico Anomalia sensori frenata Anomalia impianto elettrico Solo TLB2 Anomalia di funzionamento controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU)	Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire Verificare/Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire EGM/ECU
Mancato innesto marcia	Solo TLB1 Danneggiamento asta comando marce Solo TLB1 Danneggiamento sincronizzatori Solo TLB2 Danneggiamento gruppo innesto frizione Solo TLB2 Danneggiamento impianto idraulico Solo TLB2 Danneggiamento distributore idraulico Solo TLB2 Danneggiamento sensori di pressione Solo TLB2 Anomalia impianto elettrico Solo TLB2 Anomalia di funzionamento controllo elettronico comando cambio (EGM/ECU)	Sostituire Sostituire Riparare/Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire Verificare/Sostituire Riparare/Sostituire Sostituire EGM/ECU

## E.2 Troubleshooting of transmission

The next table lists problems, possible causes and recommended corrective action.

Problem	Cause	Action
Vehicle does not move	Faulty supply to solenoid valves	Check/Replace
	Damaged wiring connections between transmission and vehicle	Repair/Replace
	Oxidised contacts in electrical wiring	Clean
	Break in electric cable	Replace
	Damaged solenoids	Replace
	Damaged sensors	Replace
	Short circuits or false contacts	Check/replace fuses
	Only TLB2 Irregular functioning of electronic gear management (EGM/ECU)	Replace EGM/ECU
	Incorrect oil level	Top up
	Check for leaks	Repair/Top up
	Blocked intake filter	Clean
	Damaged oil pump	Replace
	Damaged oil pump relief valve	Replace oil pump
	Blocked/damaged transmission filter	Replace
	Damaged/jammed control valve	Replace
	Damaged converter	Replace
	Oil temperature below 0°C	Wait for oil to reach working temperature (stall test)
	Damaged rotary seals	Replace
	Only TLB1 Damaged synchronisers	Replace
	Blocked reverser lever	Repair
Vehicle has reduced power transmission	Worn clutch unit	Replace/Repair clutch unit
	No drive transmission (broken gears, shafts, bearings, etc.)	Check/Repair/Replace
	Incorrect oil temperature	Wait for oil to reach working temperature (stall test)
	Transmission oil overheating	Restore acceptable temperature values
	Incorrect operating pressure	Check hydraulic circuit and replace (oil pump, filters, control valve)
	Damaged converter	Replace
	Incorrect oil level	Top up
	Worn clutch unit	Replace/Repair
	4WD clutch failure	Repair/Replace 4WD shaft group
	Overheating solenoids	Replace
	Damaged transmission and vehicle wiring connections	Repair/Replace
	Only TLB2 Damaged EGM/ECU logic	Replace EGM/ECU
	Damaged sensors	Replace

Problem	Cause	Action
Overheating	Damaged hydraulic cooling system Dirty heat exchanger Parking brake inadvertently activated Excessive dirt on axle wheel hubs Seizing (broken gears, shafts, bearings, etc.) Braking force outside transmission: irregular axle operation Clutch plate drag Damaged converter Damaged oil thermostat Incorrect oil level Worn oil pump	Repair Clean Release Clean Check/Repair/Replace Check/Repair axle Repair/Replace Replace Replace Top up Replace
Wheels rotate when vehicle is raised	Clutch plate drag Low oil temperature (high oil viscosity) Incorrect oil specifications Damaged control valve Faulty reverser locking	Repair/Replace Wait for oil to reach working temperature (stall test) Replace oil and filters Replace Repair/Replace
Noise Only TLB1 Only TLB1	Damaged converter Damaged oil pump Aeration/Cavitation Seizing (broken gears, shafts, bearings, etc.) Worn clutch plates Worn synchroniser actuation unit Worn 4WD clutch	Replace Replace Check oil level / Check oil specifications Check/Repair/Replace Replace Replace Replace
Irregular actuation Only TLB2	Damaged control valve Electrical system fault Worn clutch plates Damaged converter Low oil temperature (high oil viscosity) Overheating Faulty EGM/ECU operation Damaged hydraulic system	Replace Repair/Replace Replace Replace Wait for oil to reach working temperature (stall test) See "overheating" Replace EGM/ECU Repair/Replace
Gear remains engaged Only TLB2 Only TLB1 Only TLB1	Damaged/jammed shuttleshaft lever Electrical system fault Damaged control valve Damaged hydraulic system Damaged clutch unit Irregular EGM/ECU operation Damaged gear lever rod Damaged synchronisers	Repair/Replace Repair/Replace Replace Repair/Replace Repair/Replace Replace EGM/ECU Replace Replace

Problem	Cause	Action
No 4WD power transmission	Damaged 4WD clutch	Replace
	Hydraulic system fault	Repair/Replace
	Damaged control valve	Replace
	Faulty brake sensor	Check/Replace
	Electrical system fault	Repair/Replace
	Only TLB2 Faulty EGM/ECU operation	Replace EGM/ECU
Gear shift won't engage	Only TLB1 Damaged shifter	Replace
	Only TLB1 Damaged synchronisers	Replace
	Only TLB2 Damaged clutch unit	Repair/Replace
	Only TLB2 Damaged hydraulic system	Repair/Replace
	Only TLB2 Damaged control valve	Replace
	Only TLB2 Damaged pressure sensors	Check/Replace
	Only TLB2 Electrical system fault	Repair/Replace
	Only TLB2 Irregular EGM/ECU operation	Replace EGM/ECU

**F**

ATTREZZATURE SPECIALI

**F**

*SPECIAL TOOLS*



**F.1 Attrezzature speciali**

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).

**F.1 Special tools**

*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 security handle in order to protect the hands.*

