

# Manuale di riparazione

WABCO MAXX™ 22

Freno a disco meccanico con pinza flottante

compresa manutenzione

Veicoli industriali



A F T E R M A R K E T

LEMFÖRDER



TRW

WABCO

Copyright © WABCO GmbH | Tutti i diritti riservati.

Il presente documento è coperto/protetto da copyright.  
La riproduzione e la distribuzione completa o parziale di questo  
documento è vietata senza l'autorizzazione di WABCO GmbH.  
Eventuali trasgressioni verranno perseguite penalmente e civilmente.  
Il presente documento è una traduzione dell'originale tedesco.

---

<b>1</b>	<b>Prefazione .....</b>	6
1.1	Validità e campo d'applicazione .....	6
1.2	Ulteriori informazioni .....	6
<b>2</b>	<b>Sicurezza .....</b>	7
2.1	Terminologia e simboli di avvertenza .....	7
2.2	Indicazioni di sicurezza generali .....	8
<b>3</b>	<b>Indicazioni per gli interventi sul prodotto ZF .....</b>	10
3.1	Note generali .....	10
3.2	Pulizia del prodotto WABCO .....	10
3.3	Disassemblaggio del prodotto WABCO .....	10
3.4	Assemblaggio del prodotto WABCO .....	10
3.5	Pulizia dei componenti .....	10
<b>4</b>	<b>Descrizione .....</b>	11
4.1	Descrizione breve del prodotto .....	11
<b>5</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	12
5.1	Dati specifici del prodotto .....	12
5.2	Targhetta di identificazione .....	13
<b>6</b>	<b>Trasporto e stoccaggio .....</b>	14
6.1	Volume della fornitura .....	14
6.2	Trasporto .....	14
6.2.1	Istruzioni di trasporto generali .....	14
6.3	Stoccaggio .....	14
6.3.1	Stoccaggio di breve durata e stoccaggio di lunga durata .....	14
<b>7</b>	<b>Messa fuori servizio .....</b>	16
7.1	Smaltimento .....	16
<b>8</b>	<b>Condizioni di installazione .....</b>	18
8.1	Condizioni di installazione .....	18
<b>9</b>	<b>Dati di registro .....</b>	19
<b>10</b>	<b>Coppie di serraggio .....</b>	20
<b>11</b>	<b>Attrezzatura di officina .....</b>	21
11.1	Atrezzi standard e attrezature .....	21
11.2	Atrezzi speciali .....	22
<b>12</b>	<b>Manutenzione .....</b>	26
12.1	Programma di manutenzione .....	26
12.2	Controllo della registrazione .....	26
12.3	Controllare la mobilità della pinza .....	30

---

12.4	Controllare il gioco del cuscinetto del perno di guida .....	30
12.5	Verifica e controllo delle pastiglie del freno .....	32
12.5.1	Controllare che le pastiglie freno non siano danneggiate .....	32
12.5.2	Controllare l'usura delle pastiglie freno .....	33
12.5.3	Controllo dello stato di usura della pastiglia freno .....	34
12.5.4	Misurazione dello spessore delle pastiglie del freno .....	35
12.5.5	Usura asimmetrica .....	36
12.5.6	Usura obliqua tangenziale .....	37
12.5.7	Usura obliqua radiale .....	38
12.6	Controllo e verifica del disco del freno .....	39
12.6.1	Controllare se il disco freno è danneggiato .....	39
12.6.2	Misurazione dello spessore del disco freno .....	40
12.6.3	Controllo dell'ovalizzazione laterale del disco freno .....	40
<b>13</b>	<b>Sostituzione dei componenti .....</b>	<b>42</b>
13.1	Sostituzione del sistema di ritenuta .....	42
13.1.1	Smontaggio del sistema di ritenuta .....	42
13.1.2	Montaggio del sistema di ritenuta .....	43
13.2	Sostituzione del sensore d'usura .....	44
13.2.1	Smontaggio del sensore d'usura .....	44
13.2.2	Montaggio del sensore d'usura .....	45
13.3	Sostituire le pastiglie freno .....	46
13.3.1	Registrazione del freno .....	46
13.3.2	Smontaggio delle pastiglie freno .....	47
13.3.3	Montaggio delle pastiglie freno .....	49
13.3.4	Regolazione del gioco .....	51
13.4	Sostituzione dello spigidisco .....	52
13.4.1	Smontaggio dello spigidisco .....	52
13.4.2	Montaggio dello spigidisco .....	53
13.5	Sostituire il cilindro dei freni .....	55
13.5.1	Smontaggio del cilindro freno .....	55
13.5.2	Montaggio del cilindro freno .....	56
13.6	Sostituzione di guarnizioni e boccole .....	58
13.6.1	Smontaggio del coperchio di chiusura delle guide dei perni .....	58
13.6.2	Montare il coperchio di chiusura delle guide dei perni .....	59
13.6.3	Smontaggio dei tappi di protezione dei perni .....	60
13.6.4	Montaggio dei tappi di protezione dei perni .....	60
13.6.5	Smontaggio dei perni di guida e del portapinza .....	61
13.6.6	Montaggio dei perni di guida e del portapinza .....	62
13.6.7	Smontaggio delle boccole .....	65
13.6.8	Montaggio delle boccole .....	67
13.6.9	Smontaggio del dispositivo di registro .....	69
13.6.10	Montaggio del dispositivo di registro .....	70
13.6.11	Smontaggio della cuffia di protezione .....	71
13.6.12	Montaggio della cuffia di protezione .....	73
13.7	Sostituzione del freno .....	76

13.7.1	Smontaggio del freno .....	76
13.7.2	Montaggio del freno .....	76
<b>14</b>	<b>Attività conclusive .....</b>	<b>78</b>
14.1	Controlli finali .....	78
14.2	Controllo funzionale .....	78

## 1 Prefazione

### 1.1 Validità e campo d'applicazione

Questo documento è valido per i seguenti codici WABCO WABCO:

- 640 322 XXX 0 (freni OEM<sup>1)</sup> IAM<sup>2)</sup>)
- 640 322 XXX R (freni Reman<sup>3)</sup>)

XXX nel codice pezzo indica le versioni prodotto.

Il presente documento consente di eseguire manutenzioni e riparazioni su tutte le versioni prodotto.

### 1.2 Ulteriori informazioni

**Kit di riparazione e pezzi di ricambio** attualmente disponibili sulla pagina prodotto online:

[www.wabco-customercentre.com](http://www.wabco-customercentre.com)

**Referente** locale:

[https://www.zf.com/site/locations/en/home/locations\\_worldwide.html](https://www.zf.com/site/locations/en/home/locations_worldwide.html)

ZF [pro]Academy:

<https://proacademy.zf.com>

---

1) Original Equipment Manufacturer,

2) Independent Aftermarket

3) Remanufactured

## 2 Sicurezza

### 2.1 Terminologia e simboli di avvertenza

Il presente documento contiene avvertenze di sicurezza di particolare rilievo, che, a seconda del grado di pericolo, sono contrassegnate con una delle parole della terminologia di avvertenza elencate di seguito.

#### **PERICOLO**

##### **PERICOLO**

La parola PERICOLO descrive una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca un infortunio grave o mortale.

⇒ Informazione su come si può evitare il pericolo.

#### **AVVERTENZA**

##### **AVVERTENZA**

La parola AVVERTENZA descrive una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni gravi con possibile esito letale.

⇒ Informazione su come si può evitare il pericolo.

#### **ATTENZIONE**

##### **ATTENZIONE**

La parola ATTENZIONE descrive una situazione pericolosa che, se non evitata, può causare infortuni di leggera fino a media gravità.

⇒ Informazione su come si può evitare il pericolo.

#### **AVVISO**

La parola AVVISO descrive una situazione, che se non evitata, può provocare un danno materiale.

⇒ Informazione su come si può evitare il danno materiale.

Si utilizzano anche i seguenti simboli:

 Questo simbolo rimanda a ulteriori informazioni rilevanti per la sicurezza.

 Questo simbolo contraddistingue un'informazione per procedure di lavoro speciali, metodi, applicazione di mezzi ausiliari, ecc.

## 2.2 Indicazioni di sicurezza generali

Leggere tutte le avvertenze di sicurezza e le istruzioni. La mancata osservanza può comportare danni materiali, gravi lesioni o infortuni mortali.

Osservare le avvertenze di sicurezza, le norme di sicurezza in vigore e le disposizioni di legge per evitare anomalie di funzionamento e danni.

Valgono anche le norme di sicurezza e antinfortunistiche locali, nonché le norme per la protezione dell'ambiente.

Durante tutti gli interventi è necessario indossare adeguati indumenti da lavoro. Indossare anche i dispositivi personali di protezione a seconda del tipo di lavoro.

A lavori conclusi, verificare il funzionamento corretto e la sicurezza del funzionamento.

### Uso conforme

Il prodotto WABCO è destinato esclusivamente allo scopo d'impiego definito contrattualmente e concordato alla consegna. Qualsiasi altro tipo d'impiego è da ritenersi non conforme. Un uso conforme alla destinazione d'uso include anche il rispetto della presente documentazione e dei documenti di riferimento, per evitare malfunzionamenti e danni d'uso. Il prodotto WABCO è progettato e fabbricato secondo il più recente livello della tecnica e il suo funzionamento è sicuro purché conforme alle disposizioni. Tuttavia questo prodotto WABCO può risultare pericoloso, se utilizzato in modo scorretto o per uno scopo diverso da quello previsto da parte di personale non autorizzato, non formato e non competente.

### Figure

Le figure possono discostarsi dal prodotto WABCO e non sono rappresentate in scala. Non è possibile ricavarne peso e dimensioni.

### Montaggio, messa in funzione, manutenzione e riparazione

I lavori di montaggio, la messa in funzione, gli interventi di manutenzione e riparazione devono essere eseguiti esclusivamente secondo le modalità indicate nella presente documentazione e nei documenti di riferimento.

- I lavori devono essere eseguiti conformemente alle prescrizioni tecniche e a regola d'arte.
- Devono essere utilizzati solo ricambi WABCO originali.
- Devono essere utilizzati solo accessori WABCO originali.
- Utilizzare solo attrezzi speciali WABCO originali.
- Modifiche, trasformazioni e applicazioni sul prodotto WABCO possono pregiudicarne l'affidabilità e invalidare l'omologazione, la garanzia legale o la garanzia convenzionale.

### Qualifica e competenze del personale tecnico

Le attività descritte in questa documentazione richiedono conoscenze di base della tecnologia automobilistica, nonché la conoscenza dei termini tecnici corrispondenti. Per garantire un impiego sicuro, queste attività devono pertanto essere eseguite esclusivamente da personale specializzato o da una persona formata da un esperto (installatore).

Un esperto è una persona che, grazie a una formazione specifica, alle proprie conoscenze, all'esperienza e alla sua conoscenza delle disposizioni pertinenti, è in grado di valutare i lavori assegnati, di riconoscere i

possibili pericoli e di mettere in atto misure di sicurezza appropriate. Un esperto è tenuto a rispettare le norme specifiche applicabili.

Un installatore è una persona che, grazie alle proprie conoscenze, all'esperienza e alla sua conoscenza delle disposizioni pertinenti, è in grado di valutare i lavori assegnati, di riconoscere i possibili pericoli e di mettere in atto misure di sicurezza appropriate. Un installatore è tenuto a rispettare le norme specifiche applicabili.

#### **Comportamento in caso di reclamo e guasto**

In caso di guasto e di reclamo, contattare il partner WABCO e tenere a disposizione i seguenti dati sul prodotto:

- tipo
- codice pezzo
- numero di serie
- chilometraggio
- protocollo di memoria di diagnosi per le centraline elettroniche
- descrizione dettagliata del danno

#### **Lavori sul prodotto WABCO**

- Mettere in sicurezza l'area di lavoro;
- Depressurizzare il sistema pneumatico. Aprire completamente l'accumulatore a molla e bloccarlo meccanicamente in posizione.
- Depressurizzare l'impianto idraulico.
- Eseguire i lavori solo se l'impianto è privo di tensione.
- Bloccare il veicolo contro la riaccensione accidentale. Fissare il cartello di avviso in modo che sia ben visibile.
- Eseguire i lavori a motore spento.
- Bloccare il veicolo per evitarne lo spostamento.
- Durante i lavori, tenere le persone non autorizzate lontane dal veicolo.
- Non sostare sotto carichi sospesi.
- Non lavorare sui carichi sospesi.
- Utilizzare solo mezzi di trasporto e dispositivi di sollevamento ammessi e con una portata sufficiente.
- Bloccare i componenti con un supporto adatto, p.es. una morsa, in modo che non cadano.
- Chiudere tubazioni e tubi flessibili aperti ed evitare danneggiamenti.
- Rispettare le coppie di serraggio.
- Proteggere i cavi da danni meccanici.

#### **Materiali di consumo e materiali ausiliari**

Materiali di consumo e materiali ausiliari possono causare danni permanenti alla salute e danni ambientali. Osservare le schede di sicurezza.

### 3 Indicazioni per gli interventi sul prodotto ZF

#### 3.1 Note generali

- Leggere la presente documentazione prima di eseguire interventi di riparazione, manutenzione o montaggio.
- In caso di domande, rivolgersi al partner WABCO.
- Durante ogni intervento sul prodotto WABCO, prestare attenzione alla pulizia e all'esecuzione a regola d'arte.
- Per le operazioni descritte, utilizzare gli attrezzi speciali e dispositivi prescritti.
- Tutti gli interventi devono essere eseguiti secondo la procedura descritta.
- Coprire i prodotti WABCO aperti per proteggerli contro la penetrazione di corpi estranei.
- Coprire i componenti smontati e riutilizzabili e proteggerli dallo sporco e da eventuali danneggiamenti.
- In seguito ai lavori e ai controlli, il personale tecnico deve assicurarsi che il prodotto WABCO funzioni di nuovo perfettamente e in modo sicuro.

#### 3.2 Pulizia del prodotto WABCO

Prima di eseguire interventi di riparazione o montaggio, pulire il prodotto WABCO con un detergente adatto.

#### AVVISO

La penetrazione di acqua può provocare danni al prodotto WABCO.

⇒ Utilizzare con cautela idropulitrici per il prodotto WABCO.

#### 3.3 Disassemblaggio del prodotto WABCO

- I componenti devono essere assegnati in modo univoco al prodotto WABCO disassemblato per evitare di essere scambiati.
- Esaminare i componenti già durante la scomposizione per identificare una possibile causa del danno.

#### 3.4 Assemblaggio del prodotto WABCO

Assemblare il prodotto WABCO in un luogo di lavoro pulito. Rispettare la sequenza delle procedure di lavoro, i dati di registro e le coppie di serraggio. Usare gli attrezzi speciali descritti nelle fasi di lavoro.

#### 3.5 Pulizia dei componenti

Pulire tutti i componenti riutilizzabili.

## 4 Descrizione

### 4.1 Descrizione breve del prodotto

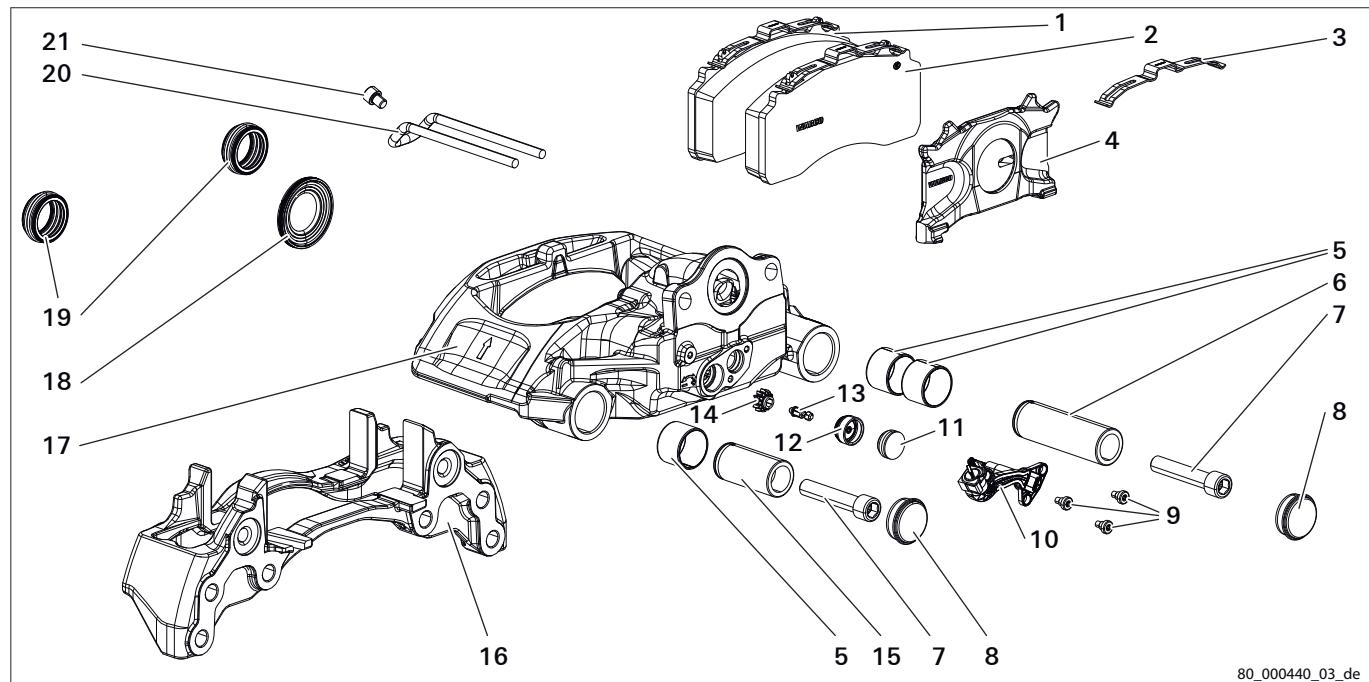


Fig. 1

- 1 Pastiglia freno lato cerchione con molla di ritenuta premontata
- 3 Molla a balestra
- 5 Boccola
- 7 Vite esagonale cava (larghezza della chiave 14 mm)
- 9 Vite Torx® T30 incassata
- 11 Tappo di chiusura per il dispositivo di registro
- 13 Albero del dispositivo di registro
- 15 Perno corto
- 17 Pinza freno
- 19 Tappo di protezione del perno
- 21 Vite esagonale cava (larghezza della chiave 8 mm)

- 2 Pastiglia freno lato cilindro con molla di ritenuta premontata
- 4 Spingidisco
- 6 Perno lungo
- 8 Coperchio di chiusura per la guida del perno
- 10 Sensore d'usura (opzionale)
- 12 Guarnizione del dispositivo di registro
- 14 Ruota dentata del dispositivo di registro
- 16 Portapinza
- 18 Cuffia di protezione
- 20 Staffa di ritegno

**5 Dati tecnici**

**5.1 Dati specifici del prodotto**

Dati specifici del prodotto nella pagina prodotto online:

[www.wabco-customercentre.com](http://www.wabco-customercentre.com)

## 5.2 Targhetta di identificazione

Identificare il prodotto tramite il codice pezzo.

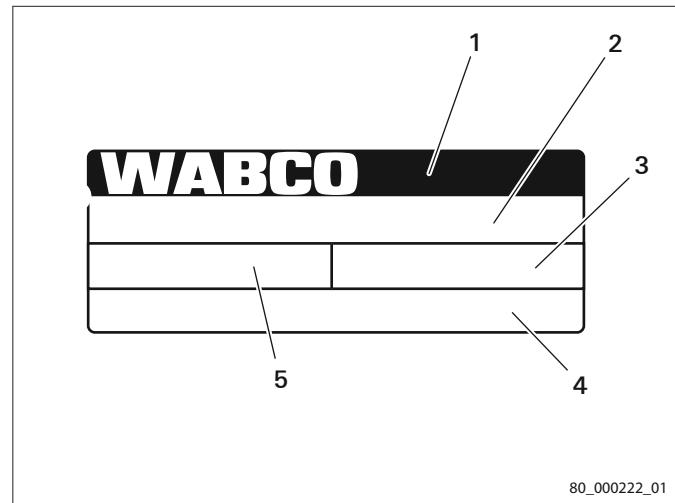


Fig. 2

- 1 Paese di produzione
- 2 Numero cliente
- 3 Numero di identificazione corrente per dati di montaggio
- 4 Codice pezzo
- 5 Data di produzione (anno/mese/giorno)

### 6 Trasporto e stoccaggio

#### 6.1 Volume della fornitura

##### Volume delle fornitura massa frenante di ricambio

- Il freno (incl. portafreno e spingidisco) è imballato in film plastico e cartone.
- Il freno è protetto da danni e sporco con dispositivo di sicurezza e calotta protettiva per il trasporto.

 Pastiglie del freno, sistema premistoppa, indicatore di usura e disco freno non sono contenuti nel volume della fornitura. Acquistabili separatamente tramite kit di riparazione.

##### Volume di fornitura kit di riparazione

- Il kit di riparazione è imballato con componenti singoli in cartone.
- Verificare la completezza del kit di riparazione secondo il documento allegato.

#### 6.2 Trasporto

##### 6.2.1 Istruzioni di trasporto generali

- Prodotto fornito in cartone. Forniture ingenti sono consegnate su gabbia metallica o bancale.
- Per il trasporto e la posa, osservare il peso complessivo, le dimensioni e lo spazio richiesto (*si veda il capitolo Dati tecnici*).
- Fissare la piattaforma di carico al mezzo di trasporto con mezzi ausiliari adeguati.
- Proteggere il prodotto da sporco, umidità e danneggiamenti con una copertura adeguata.
- Non collocare né conservare all'aperto la piattaforma di carico.
- Segnalare immediatamente al partner WABCO gli eventuali danni da trasporto. I danni da trasporto evidenti devono essere annotati sui documenti di consegna.
- In caso di tempi di trasporto prolungati, si impongono requisiti elevati di protezione contro la corrosione.

 In caso di restituzione del prodotto a WABCO, seguire le istruzioni di trasporto descritte. Se necessario, richiedere a WABCO un'apposita piattaforma di carico.

#### 6.3 Stoccaggio

##### 6.3.1 Stoccaggio di breve durata e stoccaggio di lunga durata

#### AVVISO

**Uno stoccaggio non corretto può provocare danni materiali al prodotto WABCO.**

- ⇒ Il prodotto WABCO deve essere immagazzinato in ambienti asciutti e chiusi e deve essere protetto da influssi nocivi come sporco, umidità, temperatura e danni.
- ⇒ La mancata osservanza di queste disposizioni invalida la garanzia.

Condizioni di stoccaggio:

- Immagazzinare il prodotto WABCO in un ambiente asciutto e chiuso, con variazioni di temperatura minime e bassa umidità relativa dell'aria.
- Proteggere il prodotto WABCO da sporcizia, umidità e danni mediante una copertura adeguata e la piattaforma di carico.
- Immagazzinare il prodotto WABCO in modo da impedire una compromissione della qualità e danni.

## 7 Messa fuori servizio

### 7.1 Smaltimento

#### AVVISO

**Uno smaltimento non corretto può provocare danni all'ambiente.**

- ⇒ Si raccomanda di smaltire il prodotto WABCO, i componenti, i materiali di consumo e i materiali ausiliari nel rispetto delle norme regionali, nazionali e internazionali in vigore nel paese di utilizzo.
- ⇒ Smaltire il prodotto WABCO, i componenti, i materiali di consumo e i materiali ausiliari conferendoli a un centro di raccolta autorizzato.

 Materiali di consumo e materiali ausiliari possono causare danni permanenti alla salute e danni ambientali. Rispettare le schede di sicurezza (*si veda la sezione Ulteriori informazioni*).

Il prodotto WABCO è realizzato con diversi materiali. Si raccomanda di smaltire o riciclare ognuno di questi materiali nel rispetto delle norme regionali, nazionali e internazionali in vigore nel paese di utilizzo.

#### Smaltimento dell'imballaggio

- Imballaggio non riutilizzabile  
Separare le parti dell'imballaggio non riutilizzabile in base al materiale e smaltirle come previsto dalle norme vigenti nel paese di utilizzo.
- Imballaggio riutilizzabile  
Per ulteriori informazioni sul ritiro o sullo smaltimento degli imballaggi riutilizzabili, rivolgersi al partner WABCO.

#### Preparazione e disassemblaggio del prodotto WABCO per lo smaltimento

Osservare i seguenti punti e, se necessario, eseguirli.

- Depressurizzare il sistema idraulico.
- Depressurizzare il sistema pneumatico.
- Scaricare e/o rimuovere i materiali di consumo e i materiali ausiliari dal prodotto WABCO.
- Pulire il prodotto WABCO.
- Se possibile, far disassemblare completamente il prodotto WABCO dal personale tecnico.

#### Smaltimento dei componenti

Pulire i componenti e separarli in base al tipo di materiale. Smaltire i componenti come previsto dalle norme vigenti nel paese di utilizzo.

#### Smaltimento dei componenti elettrici ed elettronici

Smaltire i componenti elettrici ed elettronici secondo le istruzioni del fabbricante e secondo le norme vigenti nel Paese di utilizzo.

#### Smaltimento di materiali di consumo e materiali ausiliari

Raccogliere e smaltire i materiali di consumo e i materiali ausiliari seguendo le schede di sicurezza, le istruzioni del fabbricante e le norme vigenti nel Paese di utilizzo.

**Sistema cauzione-rimborso WABCO per i componenti vecchi**

Inviare a WABCO i componenti vecchi e ricevere in cambio un rimborso. Per ulteriori informazioni sul processo di restituzione dei componenti vecchi: <http://www.wabco.info/i/1639>

### 8 Condizioni di installazione

#### 8.1 Condizioni di installazione

Ricavare i dati per l'installazione dalla scheda tecnica e dal disegno del prodotto (*si veda il capitolo Dati tecnici e la sezione Ulteriori informazioni*).

Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

## 9 Dati di registro

Denominazione	Misure	Strumento di misura	Osservazione Capitolo/sezione
Gioco dell'inclinazione del perno di guida	max. 2,0 mm	comparatore con supporto magnetico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controllare il gioco del cuscinetto del perno di guida, pagina 30</li></ul>
Valore di soglia dell'ovalizzazione laterale del disco freno	0,15 mm	Comparatore con supporto magnetico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Controllo dell'ovalizzazione laterale del disco freno, pagina 40</li></ul>
Gioco	1 mm	Spessimetro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regolazione del gioco, pagina 51</li></ul>

## 10 Coppie di serraggio

Denominazione	Coppia di serraggio	Strumento di misura	Osservazione Capitolo/sezione
Vite a esagono incassato (apertura chiave 8 mm)	<b>30 Nm (+15 Nm)</b>	Chiave dinamometrica	Per forcella di bloccaggio • Montaggio del sistema di ritenuta, pagina 43
Vite Torx T30 (incassata)	<b>7 Nm (+2 Nm)</b>	Cacciavite Torx	Fissare il sensore d'usura alla pinza freno tramite viti. • Montaggio del sensore d'usura, pagina 45
Viti Torx T20 (incassate) o viti a croce	<b>1,3 Nm (-0,3 Nm)</b>	Cacciavite Torx o a croce	Fissare il cavo del sensore d'usura lato veicolo al sensore d'usura tramite viti. • Montaggio del sensore d'usura, pagina 45
Dado esagonale (apertura chiave 24 mm)	<b>70 Nm</b> (coppia di serraggio); <b>180 - 210 Nm</b> (coppia di serraggio max)	chiave dinamometrica	coppia di serraggio: 70 Nm (stringere la vite esagonale); coppia di serraggio: 180 - 210 Nm (serrare la vite esagonale); i valori sono validi solo per cilindri freno originali WABCO. • Montaggio del cilindro freno, pagina 56
Vite a esagono cavo (larghezza della chiave 14 mm)	<b>70 Nm</b> (coppia di serraggio); <b>130 Nm</b> + angolo di rotazione 90° (coppia di serraggio finale)	Chiave torsiometrica	Coppia di serraggio: 70 Nm (stringere il perno); coppia di serraggio e angolo di rotazione 130 Nm + 90° (serrare il perno) • Montaggio dei perni di guida e del portapinza, pagina 62

## 11 Attrezzatura di officina

### 11.1 Attrezzi standard e attrezzature

Per la riparazione e la manutenzione dei freni a disco ad aria compressa WABCO devono essere disponibili i seguenti attrezzi standard e attrezzature.

Attrezzo standard		
Denominazione	Requisito	Osservazione
Chiave torsiometrica	calibrata a norma DIN EN ISO 6789, con scatto visibile e udibile	Coppie di serraggio ( <i>si veda il capitolo Coppie di serraggio</i> )
Chiavi a tubo, bussole, chiavi fissa, chiavi ad anello, chiavi fisse, cacciavite, pinze	diverse misure	
Martello di plastica	diverse misure	

Tab. 1

Apparecchio di misura e tester		
Denominazione	Requisito	Osservazione
Metro pieghevole		
Comparatore	Precisione di misura: 0,01 mm Campo misura: diverse lunghezze	con supporto magnetico
Calibro a corsoio con display digitale	Precisione di misura: 0,01 mm Campo misura: diverse lunghezze	
Spessimetro	Campo misura: da 0,05 mm a 1,20 mm	

Tab. 2

Attrezzatura varia		
Denominazione	Requisito	Osservazione
Supporto		p. es. morsa Fissaggio del freno
Argano		Sollevamento del freno
Panno per pulizia		Pulizia, grassaggio
Spazzola metallica		Pulizia delle superfici
Pennarello	permanente, rimovibile con solvente organico	Marcatura di una posizione

Tab. 3

## 11.2 Attrezzi speciali

È indicato il numero di pezzi necessario. Richiedere l'unità della confezione prima di ordinare il materiale.

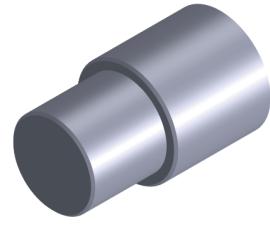
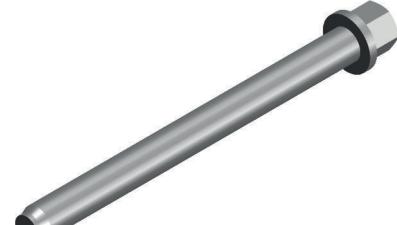
Figura	N. d'ordine Denominazione Capitolo/sezione	Numero di pezzi	Osservazione
	<b>300 100 012 2</b> <b>Cricchetto</b> • Registrazione del freno, pagina 46	1	Non ordinabile singolarmente.
	<b>892 010 051 4</b> <b>Bussola d'inserimento per coperchio</b> • Montare il coperchio di chiusura delle guide dei perni, pagina 59	1	Contenuta nel set utensili 300 100 010 2. Non ordinabile singolarmente.
	<b>300 100 005 4</b> <b>Asta filettata TR 20x2</b> • Smontaggio delle boccole, pagina 65 • Montaggio delle boccole, pagina 67	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
	<b>891 500 057 4</b> <b>Dado TR 20x2</b> • Smontaggio delle boccole, pagina 65 • Montaggio delle boccole, pagina 67	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.

Figura	N. d'ordine Denominazione Capitolo/sezione	Numero di pezzi	Osservazione
 80_000211_01	<b>893 040 012 4</b> <b>Boccola di uscita</b> • Smontaggio delle boccole, pagina 65	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
 80_000212_01	<b>893 040 013 4</b> <b>Perno di uscita</b> • Smontaggio delle boccole, pagina 65	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
 80_000213_01	<b>810 710 007 4</b> <b>Cuscinetto reggisposta</b> • Smontaggio delle boccole, pagina 65 • Montaggio delle boccole, pagina 67	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
 80_000214_01	<b>810 409 017 4</b> <b>Disco circolare</b> • Montaggio delle boccole, pagina 67	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
 80_000215_01	<b>300 100 003 4</b> <b>Rasamento</b> • Montaggio delle boccole, pagina 67	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.

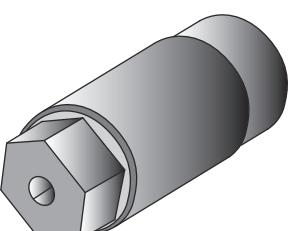
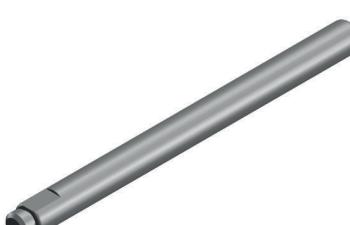
Figura	N. d'ordine Denominazione Capitolo/sezione	Numero di pezzi	Osservazione
 80_000216_01	<b>893 040 016 4</b> <b>Perno passante bussola di pressione inferiore</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio delle boccole, pagina 67</li></ul>	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000217_01	<b>893 040 015 4</b> <b>Perno passante bussola di pressione superiore</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio delle boccole, pagina 67</li></ul>	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000218_01	<b>893 040 014 4</b> <b>Perno di gioco bussola di pressione</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Montaggio delle boccole, pagina 67</li></ul>	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000503_01	<b>300 100 018 4</b> <b>Estrattore</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Smontaggio del dispositivo di registro, pagina 69</li></ul>	1	Contenuto nel set utensili 300 100 011 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000502_01	<b>300 100 004 4</b> <b>Percussore</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Smontaggio del dispositivo di registro, pagina 69</li><li>• Montaggio del dispositivo di registro, pagina 70</li></ul>	1	Contenuto nel set utensili 300 100 011 2. Non ordinabile singolarmente.

Figura	N. d'ordine Denominazione Capitolo/sezione	Numero di pezzi	Osservazione
 80_000501_01	<b>300 100 011 4</b> <b>Impugnatura</b> • Smontaggio del dispositivo di registro, pagina 69	1	Contenuto nel set utensili 300 100 011 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000206_01	<b>893 040 017 4</b> <b>Coperchio di pressione</b> • Montaggio della cuffia di protezione, pagina 73	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2. Non ordinabile singolarmente.
 80_000207_01	<b>300 100 007 2</b> <b>Perno di collegamento (3 pezzi)</b> • Montaggio della cuffia di protezione, pagina 73	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.
 80_000208_01	<b>300 100 022 4</b> <b>Asta di tenuta</b> • Montaggio della cuffia di protezione, pagina 73	1	Contenuto nel set utensili 300 100 010 2 . Non ordinabile singolarmente.

## 12 Manutenzione

### 12.1 Programma di manutenzione

Osservare le indicazioni del costruttore del veicolo.

 Ad ogni controllo pressione pneumatici, è consigliabile eseguire un'ispezione visiva dei freni attraverso la ruota del veicolo. La tabella contiene una guida alla pianificazione degli intervalli di manutenzione. A seconda dell'utilizzo specifico del veicolo (p. es. ambiente corrosivo, utilizzo gravoso su strade sconnesse o sterrate, ecc.) possono risultare necessari controlli più frequenti del sistema frenante e dei relativi componenti. I componenti in gomma integrati nonché il riempimento di grasso non necessitano di manutenzione. Sostituire i componenti danneggiati.

Interventi di manutenzione	Intervallo di manutenzione <sup>4)</sup>		
	Ogni 6 mesi (4 mesi per sollecitazioni estreme)	Ogni 12 mesi	Ad ogni cambio delle pastiglie freno
Ruota veicolo montata	Ruota veicolo smontata		
Controllare e collaudare le pastiglie freno	X	X	
Controllare e collaudare i dischi freno	X	X	X
Controllare guarnizioni e boccole		X	X
Controllare l'usura delle pastiglie freno		X	X
Controllare la presenza di danni (p. es. usura, rotture, crepe) sul sistema di ritegno (staffa di ritegno, molle a balestra e vite)		X	X
Controllare il gioco del cuscinetto del perno di guida		X	X
Controllo della registrazione		X	X
Controllare la mobilità della pinza			X
Controllare tappi, tubi e componenti esterni del freno			X
Controllare la coppia di serraggio della vite del sistema di ritegno in base alle specifiche			X

Tab. 4 Programma di manutenzione

### 12.2 Controllo della registrazione

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.

 Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

---

4) A seconda di ciò che si verifica prima.

**AVVISO**

Danni materiali alla sede della guarnizione nella pinza freno a causa dell'utilizzo improprio o errato degli utensili.

⇒ Utilizzare in modo corretto solo gli utensili descritti.

Smontare il tappo di chiusura

1. Con un cacciavite sollevare ed estrarre con cautela il tappo di chiusura (1) dalla guarnizione (2) sul dispositivo di registro.
2. Verificare che il tappo di chiusura (1) non sia danneggiato.



Sostituire il componente danneggiato.

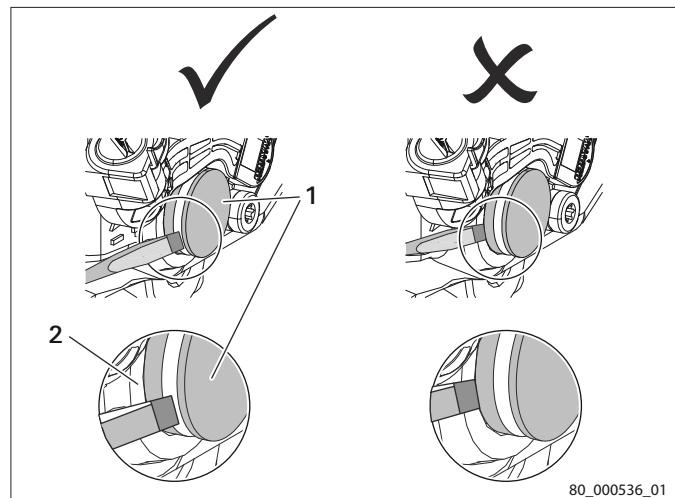


Fig. 3

Controllare il dispositivo di registro

3. Verificare la presenza di usura o danneggiamenti sull'esagono (1) e sulla guarnizione (2) del dispositivo di registro.



Sostituire i componenti danneggiati (*si veda anche la sezione Sostituzione dispositivo di registro*), (*si veda anche la sezione Sostituzione freni*).

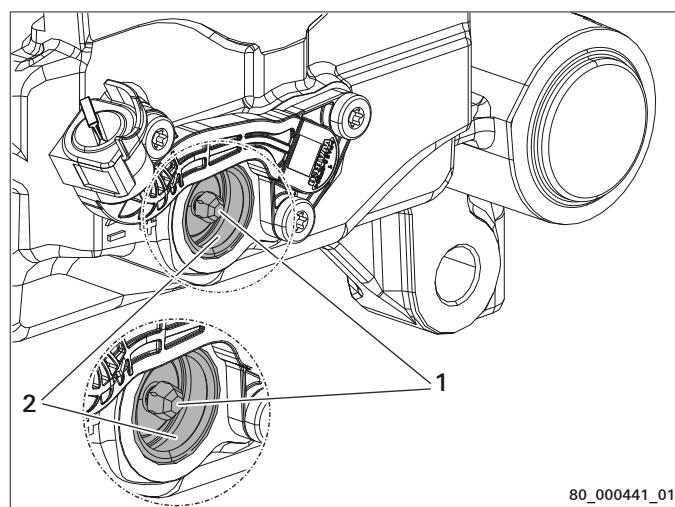


Fig. 4

# Manutenzione

## Controllo della registrazione

4.
  - (i)** Gli interventi seguenti devono essere eseguiti da due persone.
  - (i)** Il controllo della registrazione è possibile soltanto con un gioco maggiore (2 mm - 3 mm).
  - (i)** Senso di rotazione sull'esagono:
    - Senso di rotazione antiorario (allontanamento): il gioco aumenta.
    - Senso di rotazione orario (avvicinamento) il gioco si riduce.
  - La rotazione in senso antiorario comporta una forza maggiore rispetto alla rotazione in senso orario.

Utilizzando una chiave ad anello curva (apertura 8 mm), ruotare di mezzo giro in senso antiorario l'esagono (1) del dispositivo di registro.

5. Regolare il gioco da 2 mm a 3 mm.
  - (i)** Lo spazio libero per la chiave ad anello angolata (larghezza della chiave 8 mm) deve essere sufficientemente grande da non bloccarne il movimento rotatorio durante la fase di registrazione.
6. Lasciare la chiave ad anello angolata (larghezza della chiave 8 mm) innestata sull'esagono (1) del dispositivo di registro.
  - (i)** L'utensile funge solo da ausilio visivo per vedere meglio se l'esagono ((1)) del dispositivo di registro ruota.
7. Un secondo addetto deve ora premere delicatamente per cinque volte il pedale del freno. Durante la procedura, osservare il movimento della chiave ad anello.
  - La chiave ad anello ruota gradualmente in senso orario. Funzionamento corretto.

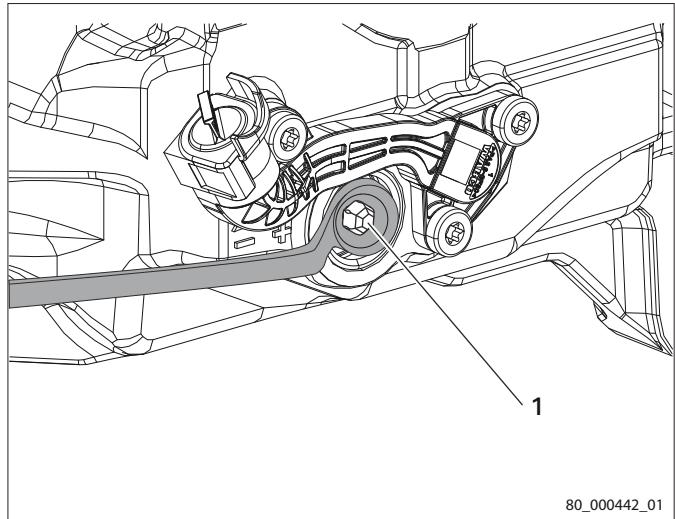


Fig. 5

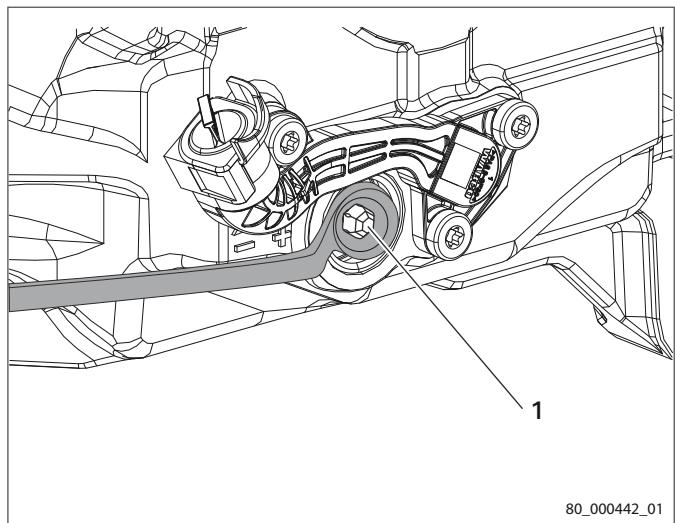


Fig. 6

→ Ogni pressione del pedale del freno riduce l'angolo di rotazione. Funzionamento corretto.

La chiave ad anello non gira. Funzionamento non corretto.

La chiave ad anello ruota solo alla prima attivazione del pedale del freno.

Funzionamento non corretto.

La chiave ad anello ruota avanti e indietro a ogni attivazione del pedale del freno.

Funzionamento non corretto.

8. In cassa di funzionamento difettoso, sostituire il freno (*si veda la sezione Sostituzione del freno*).

9. Rimuovere la chiave ad anello angolata (larghezza della chiave 8 mm) dall'esagono (1) del dispositivo di registro.

10. Dopo il controllo della registrazione, è necessario regolare il gioco (*si veda la sezione Regolazione del gioco*).

Applicazione del tappo di chiusura

11.

### AVVISO

Danni materiali da montaggio non idoneo o errato del tappo di chiusura.  
Possono penetrare sporcizia o umidità nei freni, causando danni al freno.

- ⇒ Spingere completamente il tappo di chiusura nella guarnizione del dispositivo di registro.
- ⇒ Accertarsi della tenuta stagna uniforme del tappo di chiusura.

Premere delicatamente e uniformemente il tappo di chiusura (2) nella guarnizione (1) sul dispositivo di registro.

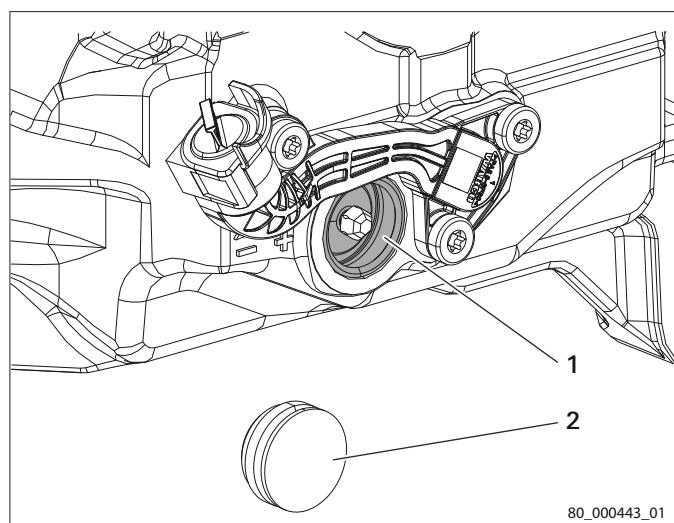


Fig. 7

## 12.3 Controllare la mobilità della pinza

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Lo spigidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spigidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

### ⚠ ATTENZIONE

Pericolo di lesioni a causa della caduta di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Bloccare i componenti in modo che non cadano.

1.

### ⚠ ATTENZIONE

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.

Spostare manualmente in senso orizzontale la pinza freno (1), afferrandola dall'esterno, in entrambe le direzioni, in modo da controllare la scorrevolezza sull'intero percorso di spostamento. Assicurarsi che i tappi di protezione dei perni non vengano schiacciati né danneggiati.

**i** Sostituire boccole, tappi di protezione dei perni, perni di guida, viti a esagono cavo e coperchio di chiusura, se la pinza dei freni è poco scorrevole (*si veda il capitolo Sostituzione di guarnizioni e boccole*).

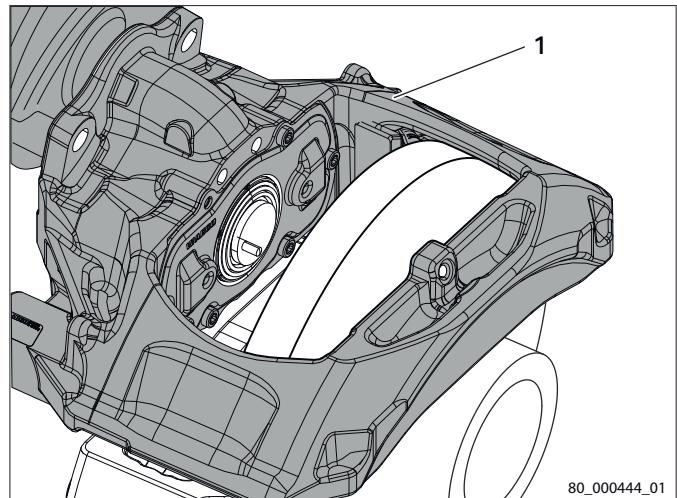


Fig. 8

## 12.4 Controllare il gioco del cuscinetto del perno di guida

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.

- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

**(i) Intervalli:** (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. Pulire il punto di misurazione (1) sulla pinza freno (2).  

**(i)** Il punto di misurazione (1) si trova sul bordo in ghisa nella pinza freno (2) sul lato del cerchione.
2. Spingere la pinza freno (2) completamente verso il lato del cerchione.

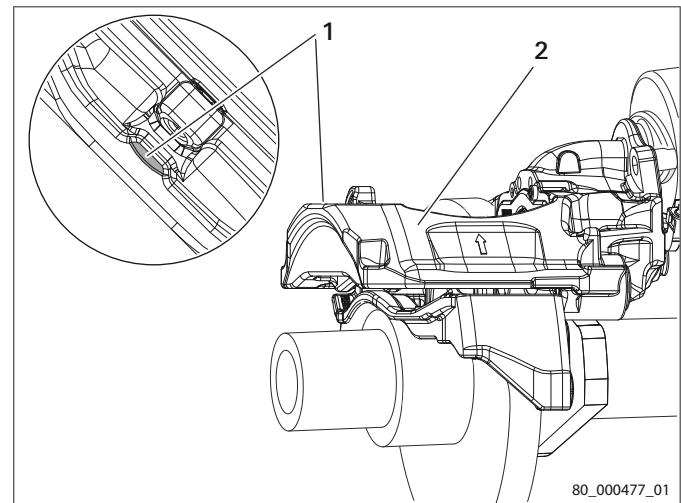


Fig. 9

3. Fissare il comparatore con supporto magnetico al portapinza (2) o all'asse.
4. Allineare il comparatore con l'asta perpendicolare al punto di misurazione sulla pinza freno (1).

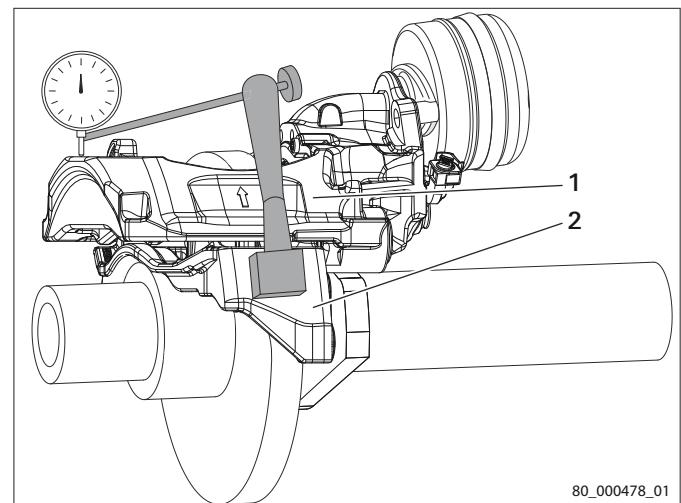
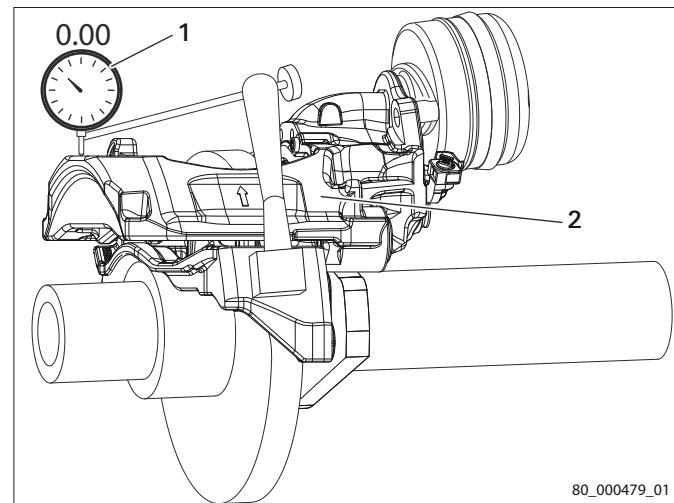


Fig. 10

5. Inclinare manualmente la pinza freno (2), con un momento di ribaltamento minimo (ca. 10 Nm), quanto più possibile verso il lato del cerchione e mantenerla in posizione.
6. Azzerare la scala del comparatore (1).



80\_000479\_01

Fig. 11

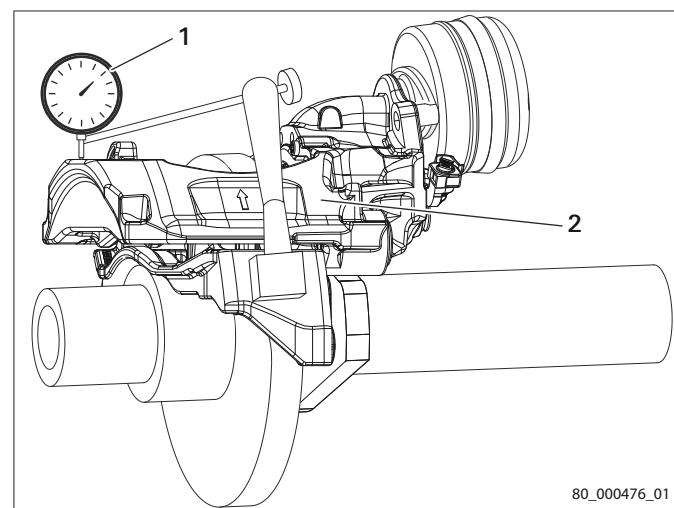
7. Inclinare manualmente la pinza freno (2), con un momento di ribaltamento minimo (10 Nm), quanto più possibile verso il lato del cilindro.

8. Leggere il gioco dell'inclinazione sul comparatore (1).  
Gioco dell'inclinazione del perno di guida max. 2,0 mm  
  
→ Gioco di inclinazione inferiore a 2 mm: il gioco dell'inclinazione è OK.  
→ Gioco di inclinazione superiore a 2 mm: gioco di inclinazione non OK.



Sostituire le boccole dei perni di guida se il gioco di inclinazione è maggiore di 2 mm (*si veda la sezione Sostituzione di guarnizioni e boccole*).

9. Rimuovere il comparatore con supporto magnetico.



80\_000476\_01

Fig. 12

## 12.5 Verifica e controllo delle pastiglie del freno

### 12.5.1 Controllare che le pastiglie freno non siano danneggiate

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se necessario, smontare lo spingidisco (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.

- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

**(i) Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)**

1. **(i)** Utilizzo improprio o assenza di manutenzione possono causare scheggiature o vetrificazioni.

Sostituire le pastiglie (*si veda il capitolo Sostituzione delle pastiglie freno*), quando si osservano i fenomeni seguenti:

- importanti sfaldamenti del materiale d'attrito in superficie
- bruciature, vetrificazioni o imbrattamenti da olio
- forte usura



Fig. 13

## 12.5.2 Controllare l'usura delle pastiglie freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

**(i) Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)**

Pastiglie freno non consumate

1. Se il bordo (1) della pinza freno non è sovrapposto al supporto del freno con la superficie (2), le pastiglie freno non sono consumate.

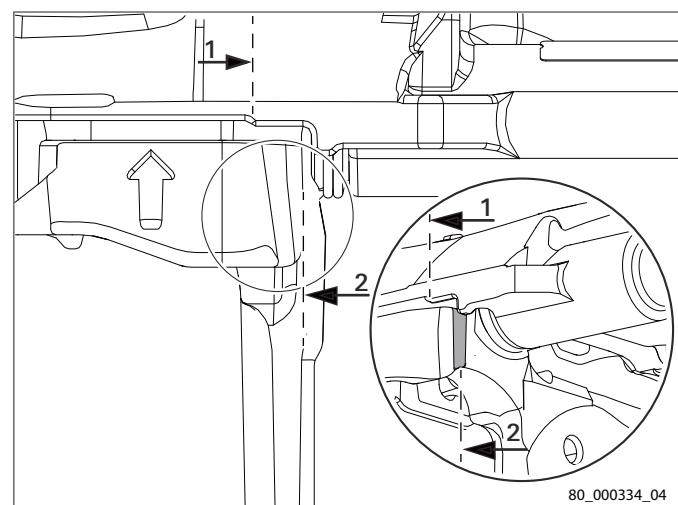


Fig. 14

## Pastiglie freno consumate

2. Se il bordo (1) della pinza freno è sovrapposto al supporto del freno con la superficie (2), le pastiglie freno sono consumate.

**(i)** Sostituire le pastiglie freno se sono usurate (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

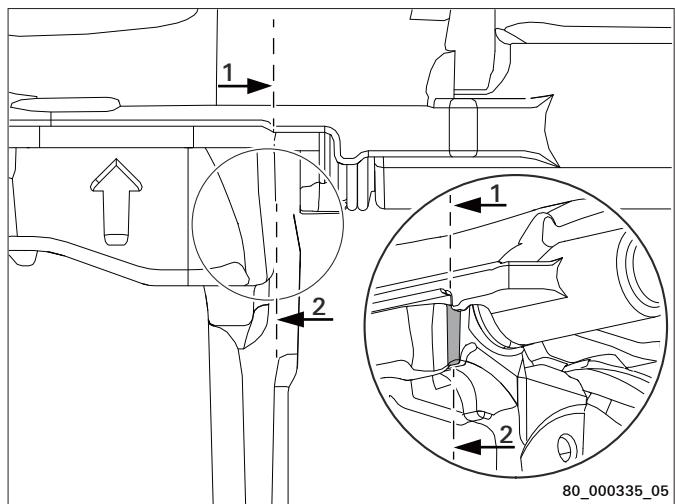


Fig. 15

### 12.5.3 Controllo dello stato di usura della pastiglia freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

L'usura media della pastiglia freno può essere misurata con un metro pieghevole, a seconda dell'accessibilità, sul lato del perno lungo (bullone lungo) o sul lato del perno corto (bullone corto).

**(i)** Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

#### Misurazione sul lato del perno corto

1. Misurare con un metro pieghevole la distanza tra la superficie del portapinza (2) e il bordo del perno corto (1) (bullone corto).

- Distanza inferiore a 96 mm: pastiglia freno non ancora usurata.  
→ Distanza superiore a 96 mm: pastiglia freno usurata.

**(i)** Sostituire le pastiglie freno se sono usurate (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

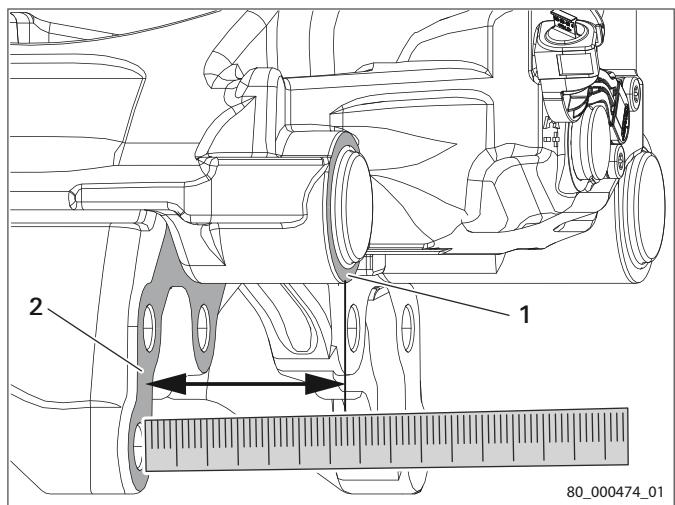


Fig. 16

Misurazione sul lato del perno lungo

2. Misurare con un metro pieghevole la distanza tra la superficie del portapinza (2) fino al bordo del perno lungo (1) (bullone lungo).

- Distanza inferiore a 122 mm: pastiglia freno non ancora usurata.  
→ Distanza superiore a 122 mm: pastiglia freno usurata. Sostituire le pastiglie del freno (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie del freno*).

- (i)** Sostituire le pastiglie freno se sono usurate (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

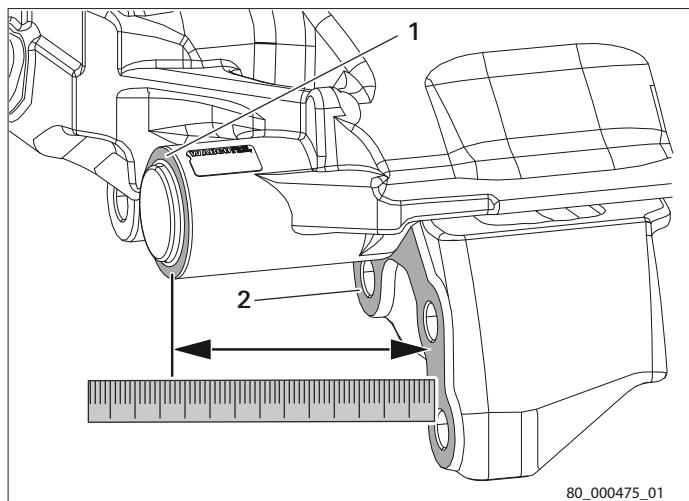


Fig. 17

#### 12.5.4 Misurazione dello spessore delle pastiglie del freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se necessario, smontare lo spingidisco (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

- (i)** Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. Misurare lo spessore totale del supporto per pastiglia freno e della pastiglia freno.

##### Misura di partenza della pastiglia freno

- Spessore totale della nuova pastiglia freno:  
Misura A: 30 mm
- Spessore supporto per pastiglia freno:  
Misura B: 9 mm
- Spessore totale valore di soglia:  
Misura C: 11 mm
- Spessore pastiglia freno valore di soglia:  
Misura D: 2 mm

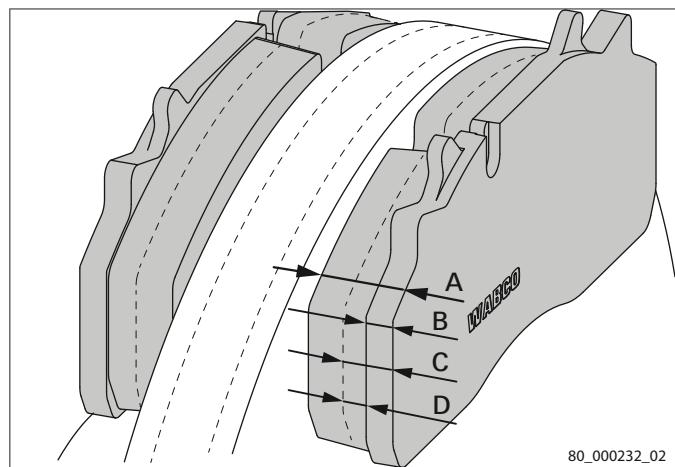


Fig. 18

- Misura C < 11 mm: pastiglia freno usurata.

- (i)** Sostituire le pastiglie freno se sono usurate (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

## 12.5.5 Usura asimmetrica

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se necessario, smontare lo spingidisco (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

- (i)** Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. **(i)** Il materiale d'attrito delle pastiglie freno è consumato in modo non omogeneo. La differenza nello spessore totale del materiale d'attrito di entrambe le pastiglie del freno (1, 2) non deve essere superiore a 4 mm. Se la differenza è superiore a 4 mm, eseguire le operazioni seguenti.

Pastiglia freno (2) - Pastiglia freno (1)  
 $> 4 \text{ mm}$

Controllare il gioco del cuscinetto della guida del perno (*si veda la sezione Controllo del gioco del cuscinetto del perno di guida*).

2. Pulire la pinza freno e il portapinza e controllare che i singoli componenti funzionino correttamente.
3. Verificare la libertà di movimento delle pastiglie del freno.
4. Verificare sull'intero percorso di spostamento che i freni (inclusi cavi di collegamento) non siano ostacolati e non entrino a contatto con altri componenti dell'asse.

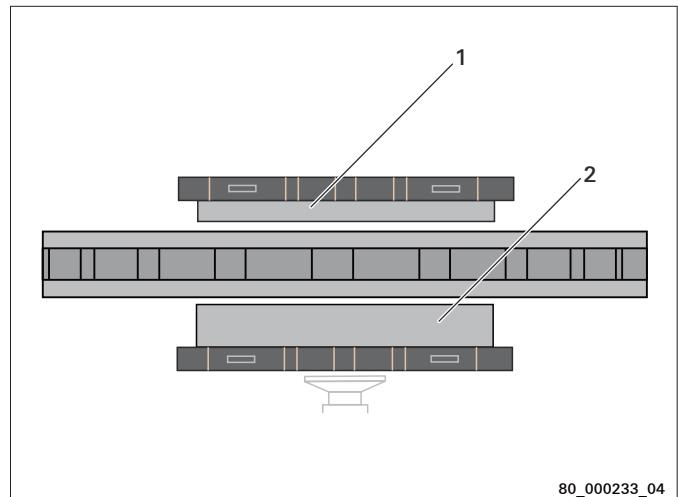


Fig. 19

- Sostituire le pastiglie freno (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

#### 12.5.6 Usura obliqua tangenziale

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se necessario, smontare lo spingidisco (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Montaggio del sistema di ritenuta*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

-  Il materiale d'attrito di una pastiglia freno (1, 2) è usurato in modo non omogeneo. Lo spessore totale del materiale d'attrito deve essere uguale sul lato anteriore  $A_1$  e sul lato posteriore  $A_2$ . In caso di differenza superiore a 2 mm tra i due lati, eseguire le operazioni seguenti.

$$A_1 - A_2 > 2 \text{ mm}$$

Controllare il gioco del cuscinetto della guida del perno (*si veda la sezione Controllo del gioco del cuscinetto del perno di guida*).

- Pulire la pinza freno e il portapinza e controllare che i singoli componenti funzionino correttamente.
- Verificare sull'intero percorso di spostamento che i freni (inclusi cavi di collegamento) non siano ostacolati e non entrino a contatto con altri componenti dell'asse.
- Sostituire le pastiglie freno (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

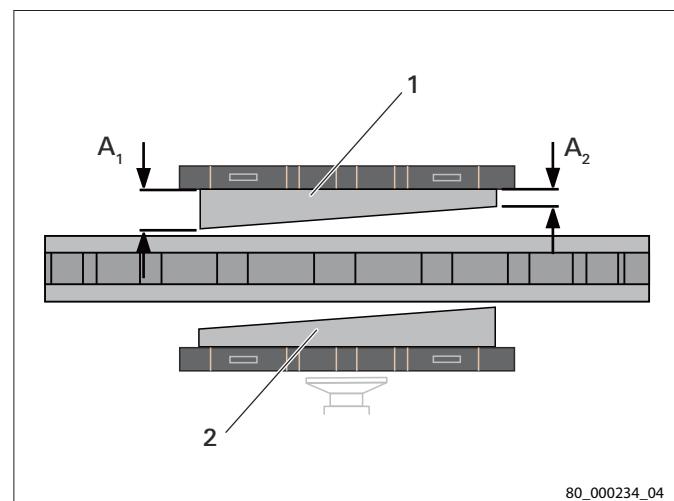


Fig. 20

## 12.5.7 Usura obliqua radiale

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se necessario, smontare lo spingidisco (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1.  Il materiale d'attrito di una pastiglia freno è usurato in modo non omogeneo. Lo spessore totale del materiale d'attrito deve essere uguale sul lato superiore A<sub>1</sub> e sul lato inferiore A<sub>2</sub>. In caso di differenza superiore a 2 mm tra i due lati, eseguire le operazioni seguenti.

$$A_2 - A_1 > 2 \text{ mm}$$

Controllare il gioco del cuscinetto della guida del perno (*si veda la sezione Controllo del gioco del cuscinetto del perno di guida*).

2. Pulire la pinza freno e il portapinza e controllare che i singoli componenti funzionino correttamente.
3. Verificare sull'intero percorso di spostamento che i freni (inclusi cavi di collegamento) non siano ostacolati e non entrino a contatto con altri componenti dell'asse.
4. Sostituire le pastiglie freno (*si veda la sezione Sostituzione delle pastiglie freno*).

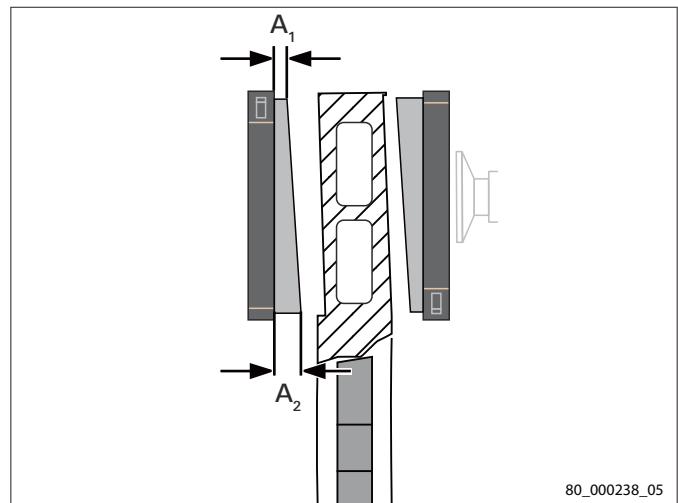


Fig. 21

## 12.6 Controllo e verifica del disco del freno

## 12.6.1 Controllare se il disco freno è danneggiato

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

**(i)** Intervalli: (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. **(i)** La formazione di crepe o scanalature può essere causata da un uso improprio o da una carente manutenzione.

Controllare lo stato di entrambe le superfici di attrito e la presenza di crepe.

2. Il disco freno non deve essere sostituito se presenta i fenomeni seguenti:

- fessurazioni reticolari (D)
- crepe (A) decorrenti verso il centro del mozzo fino a una larghezza (e) massima di 0,5 mm
- crepe (A) decorrenti verso il centro del mozzo fino a un max. del 75 % della larghezza della fascia d'attrito "g" (f)
- irregolarità delle superfici di attrito (B) fino a una profondità max. di 1,5 mm

3. Sostituire il disco freno se si verifica quanto segue:

- crepe continue (C)
- crepe (A) decorrenti verso il centro del mozzo con larghezza (e) superiore a 0,5 mm
- crepe (A) decorrenti verso il centro del mozzo fino a un max. del 75 % della larghezza della fascia d'attrito "g" (f)
- irregolarità delle superfici di attrito (B) con profondità superiore a 1,5 mm
- nei dischi freno ventilati: quando le crepe hanno raggiunto il diametro esterno o interno della superficie di attrito

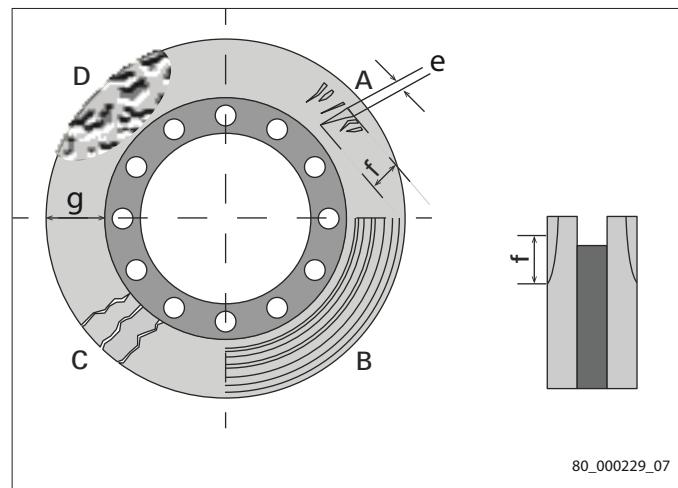


Fig. 22

## 12.6.2 Misurazione dello spessore del disco freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spigidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spigidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 **Intervalli:** (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. Misurare lo spessore del disco freno in più punti e nei punti più critici della zona di contatto delle pastiglie del freno con l'ausilio di un calibro a corsoio.  
Spessore totale del nuovo disco freno,  
Misura (A): 45 mm  
Limite di usura,  
Misura (B): 37 mm

→ Sostituire il disco freno, quando nella parte più sottile è stato raggiunto il limite di usura di 37 mm (*si veda la sezione Sostituzione del disco freno*).

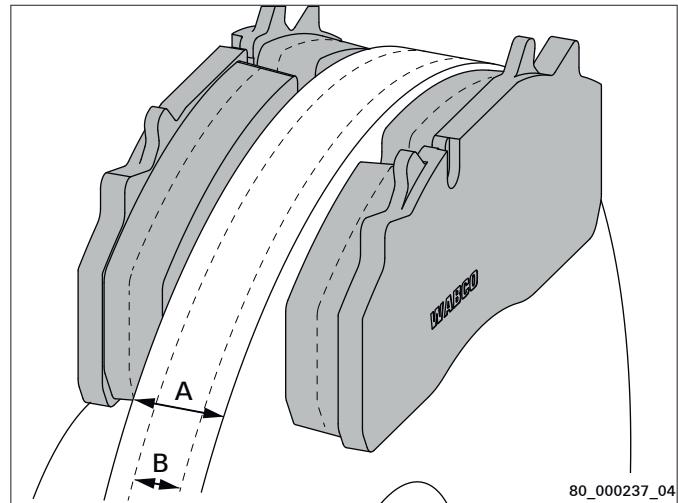


Fig. 23

## 12.6.3 Controllo dell'ovalizzazione laterale del disco freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spigidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spigidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 **Intervalli:** (*si veda la sezione Programma di manutenzione*)

1. Fissare il comparatore (1) al portapinza (4) con il supporto magnetico (3).
  2. Allineare il comparatore (1) con un'angolazione di 90° rispetto alla superficie laterale del disco freno (2). Azzerare la scala del comparatore (1). Contrassegnare la posizione del comparatore sul perimetro del disco freno con l'ausilio di un pennarello.
  3. Ruotare il mozzo della ruota di 360° in una direzione e posizionarlo in corrispondenza del contrassegno.
  4. Misurare l'ovalizzazione laterale del disco freno.  
Valore di soglia dell'ovalizzazione laterale del disco freno 0,15 mm
- (i)** Sostituire il disco freno se l'ovalizzazione laterale del disco supera 0,15 mm (*si veda la sezione Sostituzione del disco freno*).
5. Rimuovere il comparatore con supporto magnetico.

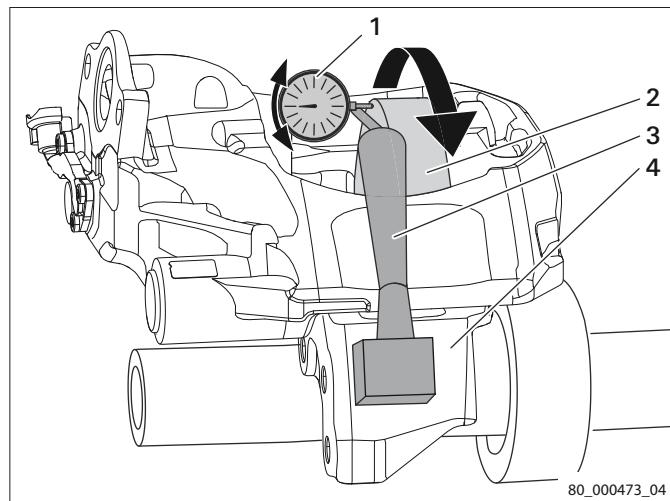


Fig. 24

## 13 Sostituzione dei componenti

### 13.1 Sostituzione del sistema di ritenuta

#### 13.1.1 Smontaggio del sistema di ritenuta

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1.  Se il freno è montato ad esempio sul lato inferiore della ruota, le pastiglie del freno e lo spigidisco possono cadere durante la rimozione della staffa di ritegno.

#### ATTENZIONE

Pericolo di lesioni a causa della caduta di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Bloccare i componenti in modo che non cadano.

Per impedire la caduta delle pastiglie freno e della piastra di pressione, ruotare in senso orario il dispositivo di registro, finché le pastiglie freno poggiano sul disco del freno.

2.

#### ATTENZIONE

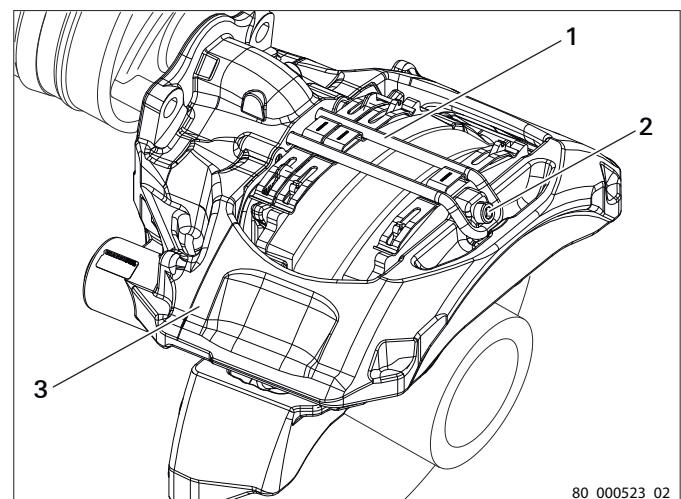
Pericolo di lesioni a causa di componenti sottoposti a tensione elastica.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Indossare occhiali protettivi.

Premere la staffa di ritegno (1) verso le pastiglie freno e mantenerla in questa posizione.

3. Rimuovere la vite a esagono incassato (apertura chiave 8 mm) (2).



80\_000523\_02

Fig. 25

4. Rimuovere la staffa di ritegno (1) dalla pinza freno (3).

### 13.1.2 Montaggio del sistema di ritenuta

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.  
In caso di sostituzione di componenti della pinza freno, smontare il freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Le pastiglie freno sono montate (*si veda la sezione Montaggio delle pastiglie freno*).
- Il gioco è regolato (*si veda la sezione Regolazione del gioco*).
- Lo spigidisco è montato (*si veda la sezione Montaggio dello spigidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 Ogni volta che si sostituiscono le pastiglie freno, sostituire anche il sistema di ritenuta.

#### ATTENZIONE

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.

1. Inserire la **nuova** forcella di bloccaggio (1) nei fori della pinza freno (2).

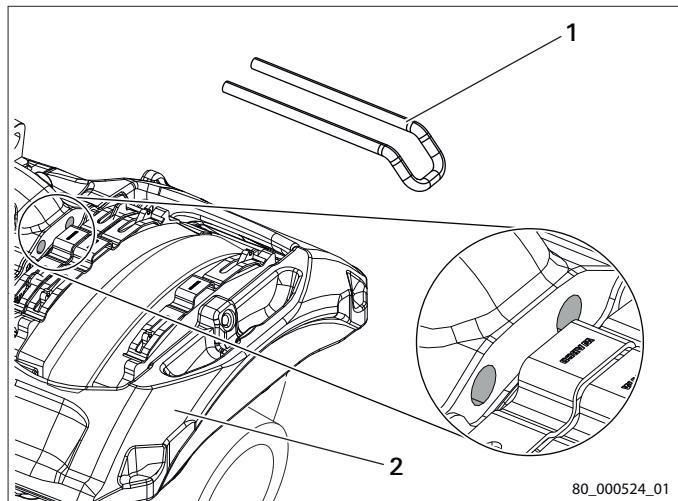


Fig. 26

## Sostituzione dei componenti

2. Spingere verso il basso la staffa di ritegno (1) e mantenerla in posizione.
3. Fissare la forcella di bloccaggio alla pinza freno (3) con una **nuova** vite a esagono incassato (apertura chiave 8 mm) (2).  
Coppia di serraggio: 30 Nm (+15 Nm)

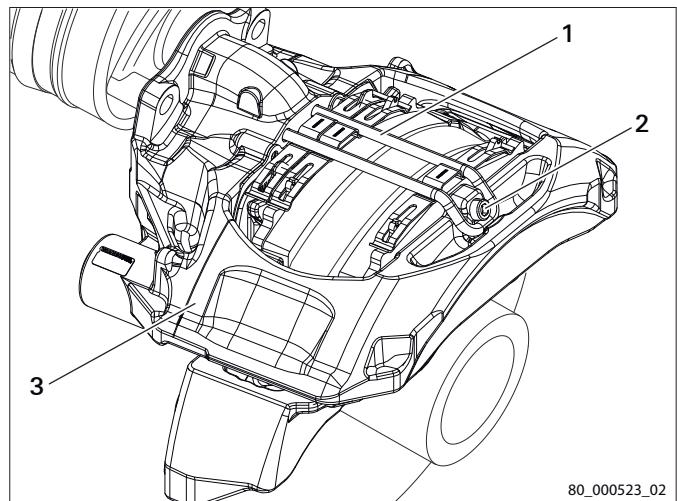


Fig. 27

### 13.2 Sostituzione del sensore d'usura

#### 13.2.1 Smontaggio del sensore d'usura

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1. Allentare le viti Torx T20 (incassate) o le viti a croce (1) del collegamento tra cavo del sensore d'usura lato veicolo e sensore d'usura.
2. Staccare il cavo del sensore d'usura lato veicolo (2) dal sensore d'usura.

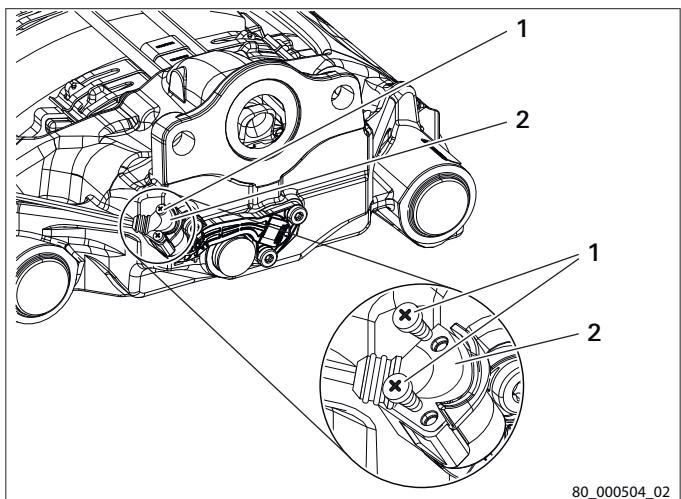


Fig. 28

3. Rimuovere le viti Torx T30 (incassate) (3) del sensore d'usura.
4. Rimuovere il sensore d'usura (2) dalla pinza freno (1).

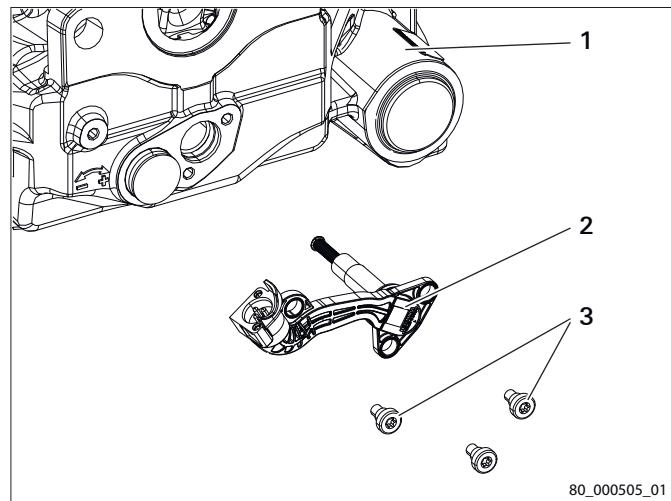


Fig. 29

### 13.2.2 Montaggio del sensore d'usura

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1. Pulire la sede del sensore d'usura nella pinza freno.
2. Rimuovere dalla boccola di presa del sensore d'usura la calotta protettiva per il trasporto, se presente.

3.

#### AVVISO

##### Danni materiali al sensore d'usura e al relativo cavo

- ⇒ Non utilizzare il sensore d'usura se caduto, ma eliminarlo.
- ⇒ Non azionare la punteria a molla del sensore d'usura.
- ⇒ Non esercitare forze trasversali sulla punteria a molla del sensore d'usura.
- ⇒ Non toccare con le mani spine e boccole di contatto.

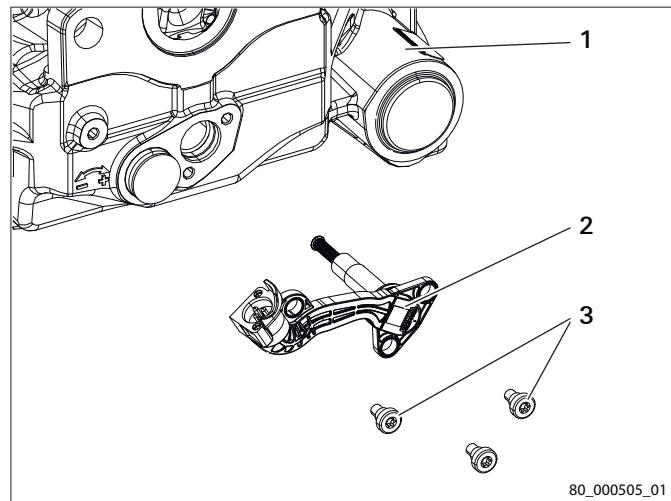


Fig. 30

Inserire il **nuovo** sensore d'usura (2) nell'apertura pulita della pinza freno (1).

## Sostituzione dei componenti

4. Fissare sulla pinza freno (1) il sensore d'usura (2) con una **nuova** vite T30 (incassata) (3).  
Coppia di serraggio: **7 Nm (+2 Nm)**
  
5. Collegare il connettore del cavo d'usura lato veicolo (2) con la boccola di presa del sensore d'usura.
  
6. Serrare le viti Torx T20 (incassate) o le viti a croce (1) del collegamento tra cavo del sensore d'usura lato veicolo e sensore d'usura.  
Coppia di serraggio: **1,3 Nm (-0,3 Nm)**

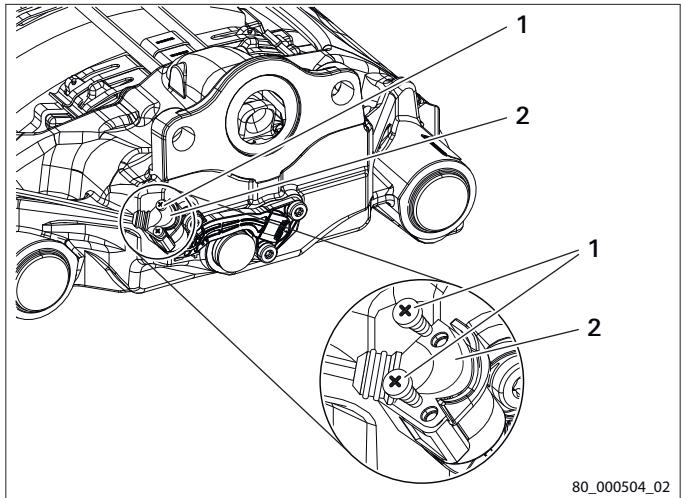


Fig. 31

### 13.3 Sostituire le pastiglie freno

Quando si sostituiscono le pastiglie freno, sostituire anche tutti gli elementi di fissaggio, come molle a balestra, viti, ecc.

Sostituire sempre tutte le pastiglie di un asse.

#### 13.3.1 Registrazione del freno

Le operazioni seguenti possono essere eseguite con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
  - Il tappo di chiusura è smontato (*si veda la sezione Controllo della registrazione*).
  - Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.
  - Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).

Attrezzi speciali:

- 300 100 012 2 Cricchetto

#### AVVISO

Danni materiali ai componenti adiacenti a causa dell'utilizzo improprio di utensili errati.

⇒ Utilizzare in modo corretto solo utensili adeguati.

1.  Senso di rotazione sull'esagono:

Senso di rotazione antiorario (ripristino):  
il gioco aumenta.

Senso di rotazione orario  
(avvicinamento): il gioco si riduce.

La rotazione in senso antiorario  
comporta una forza maggiore rispetto  
alla rotazione in senso orario.

In caso di freno montato: utilizzare  
300 100 012 2 [Cricchetto].

Utilizzando una chiave ad anello curva  
(apertura 8 mm) , ruotare fino a battuta in  
senso antiorario l'esagono (1) del dispositivo  
di registro e quindi in senso contrario di 90°.

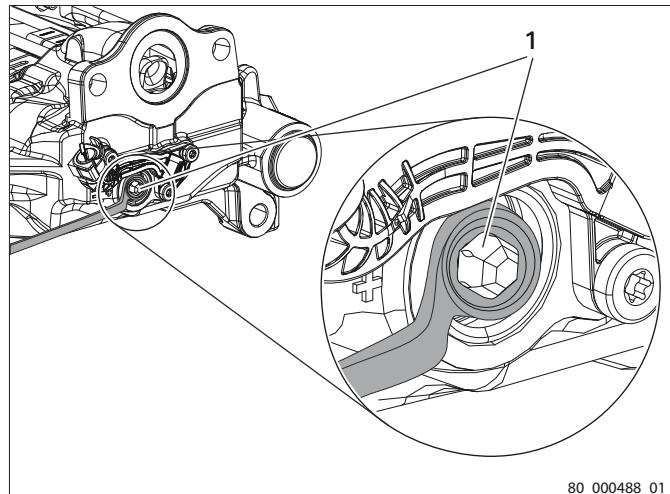


Fig. 32

## 13.3.2 Smontaggio delle pastiglie freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

In caso di sostituzione di componenti della pinza freno, smontare il freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

 Se il freno è montato ad esempio sulla parte inferiore della ruota, le pastiglie del freno e lo spingidisco possono cadere.

 **ATTENZIONE**

Pericolo di lesioni a causa della caduta di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Bloccare i componenti in modo che non cadano.

## Sostituzione dei componenti

1.

### ATTENZIONE

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.  
Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.  
⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.

Spingere manualmente la pinza freno (1) verso il lato del cerchione.

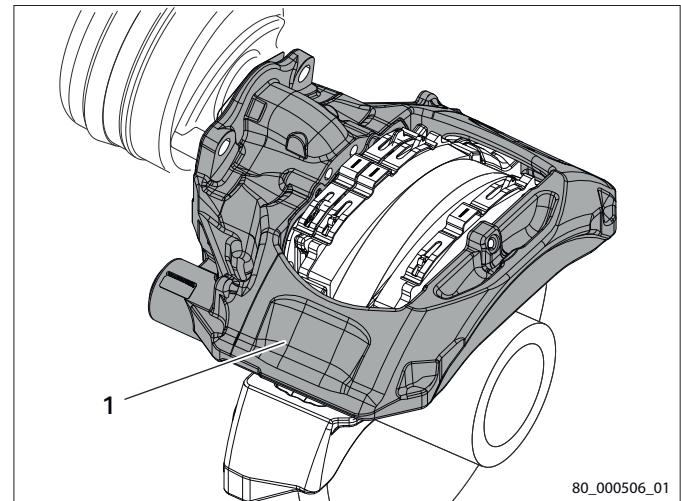


Fig. 33

2. Rimuovere la pastiglia freno (1) sul lato del cerchione dal freno estraendola con cautela verso l'alto (insieme alla molla a balestra).

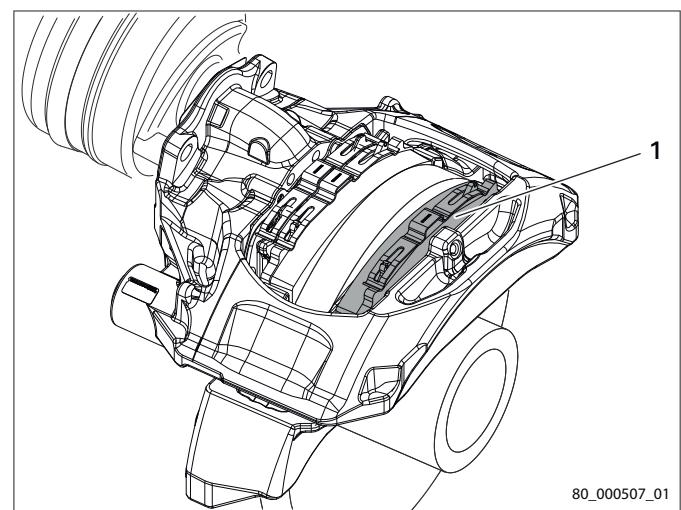


Fig. 34

3. Spingere la pinza freno (1) manualmente e con cautela verso il lato del cilindro.

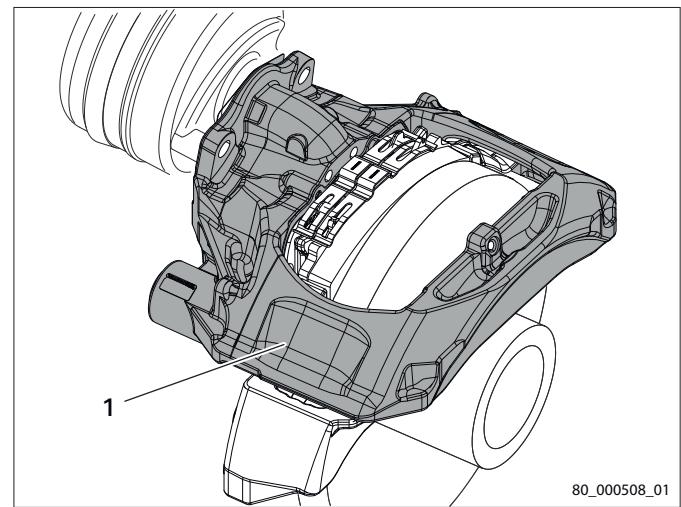


Fig. 35

4. Rimuovere la pastiglia freno (1) sul lato del cilindro dal freno estraendola con cautela verso l'alto (insieme alla molla a balestra).

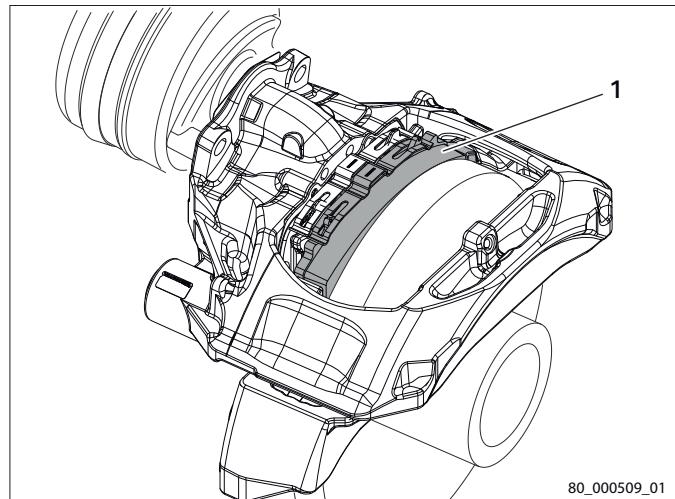


Fig. 36

### 13.3.3 Montaggio delle pastiglie freno

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Lo spingidisco è montato (*si veda la sezione Montaggio dello spingidisco*).
- Il tappo di chiusura è smontato (*si veda la sezione Controllo della registrazione*).
- La spina della vite di aggiustamento si trova nella scanalatura di tenuta dello spingidisco.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

**Info** Se il freno è montato ad esempio sulla parte inferiore della ruota, le pastiglie del freno e lo spingidisco possono cadere.

#### **! ATTENZIONE**

Pericolo di lesioni a causa della caduta di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Bloccare i componenti in modo che non cadano.

## Sostituzione dei componenti

1. Con la chiave ad anello angolata (larghezza della chiave 8 mm), ruotare in senso orario la vite esagonale (2) del dispositivo di registro fino alla battuta e quindi ruotarla in senso antiorario di 90°(3). Spingere contestualmente lo spingidisco (1), in direzione del lato cilindro, in modo che la spina della vite di aggiustamento, che funge da dispositivo antirottazione, non scivoli fuori dalla scanalatura di tenuta dello spingidisco.

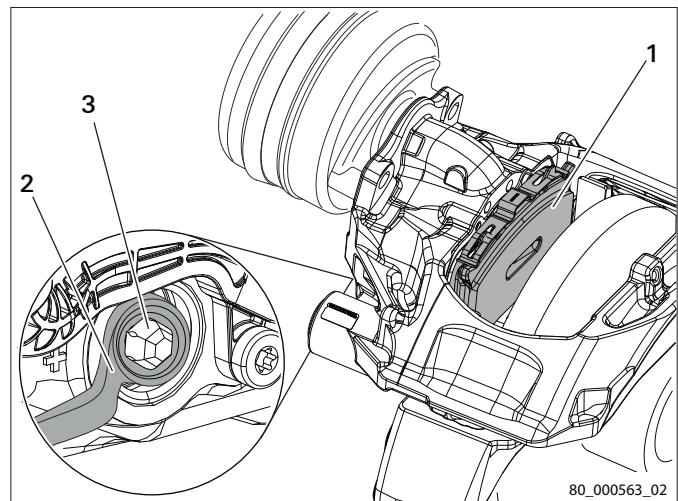


Fig. 37

2. Pulire le superfici di guida degli slot per pastiglie sul portapinza e lo spingidisco.
- Le superfici di guida degli slot per pastiglie sul portapinza e lo spingidisco devono essere privi di corrosione, sporcizia e grasso.
3. Verificare che lo spingidisco sia alloggiato nella scanalatura di guida e poggi interamente sui listelli di guida del portapinza.
  4. Inserire dall'alto nel freno la **nuova** pastiglia freno (1) con molla di ritenuta premontata lato cilindro.

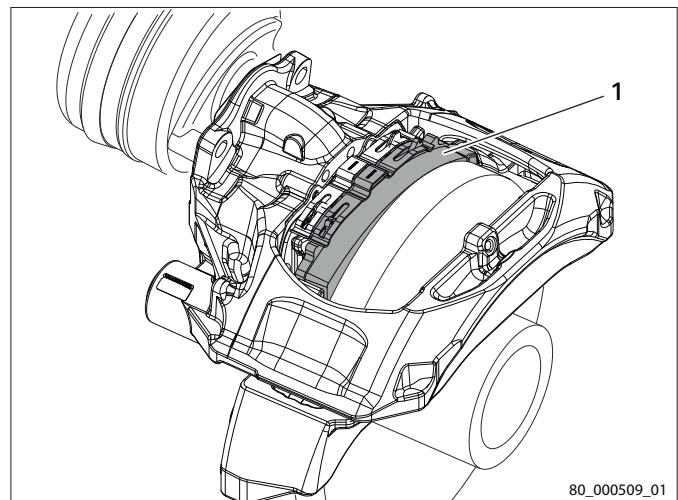


Fig. 38

5.

**ATTENZIONE**

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.  
Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.  
⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.

Spingere con cautela la pinza freno (3) verso il lato del cerchione, finché la pastiglia freno (1) non si appoggi al disco freno.

6. Inserire nel freno dall'alto la **nuova** pastiglia freno (2) con molla di ritenuta premontata lato cerchione.

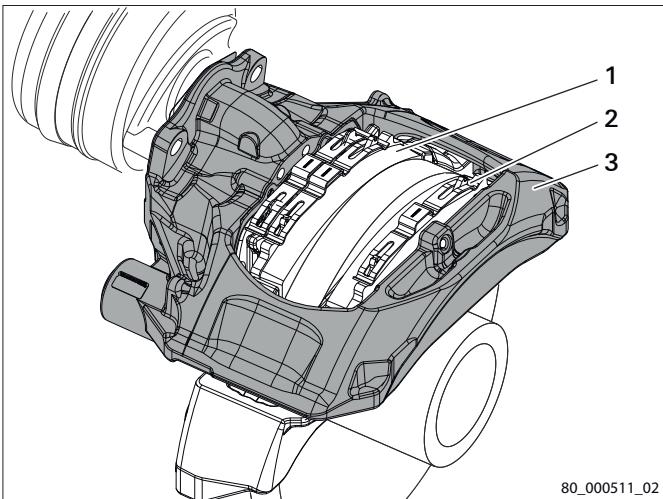


Fig. 39

**13.3.4 Regolazione del gioco**

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Lo spigidisco è montato (*si veda la sezione Montaggio dello spigidisco*).
- Le pastiglie freno sono montate (*si veda la sezione Montaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1. Inserire lo spessimetro (4) di 1 mm al centro tra pinza freno e pastiglia freno lato cerchione.  
Gioco 1 mm

2.  Senso di rotazione sull'esagono:

Senso di rotazione antiorario (ripristino): il gioco aumenta.

Senso di rotazione orario (avvicinamento): il gioco si riduce.

La rotazione in senso antiorario comporta una forza maggiore rispetto alla rotazione in senso orario.

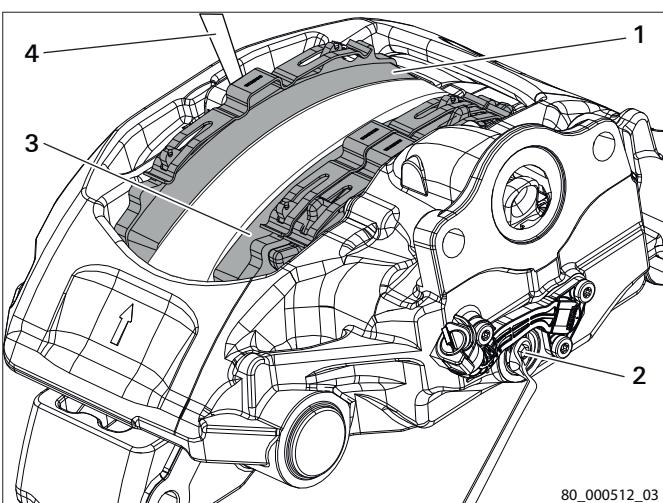


Fig. 40

### AVVISO

Danni materiali ai componenti adiacenti a causa dell'utilizzo improprio di utensili errati.

⇒ Utilizzare in modo corretto solo utensili adeguati.

Utilizzando una chiave ad anello curva (apertura 8 mm), ruotare in senso orario l'esagono (2), finché le pastiglie freno (1, 3) poggiano sul disco freno.

3. Rimuovere lo spessimetro.
4. Premere il **nuovo** tappo di chiusura (2) nella guarnizione del dispositivo di registro (1). Accertarsi che il tappo di chiusura sia correttamente in sede e garantisca una tenuta uniforme.

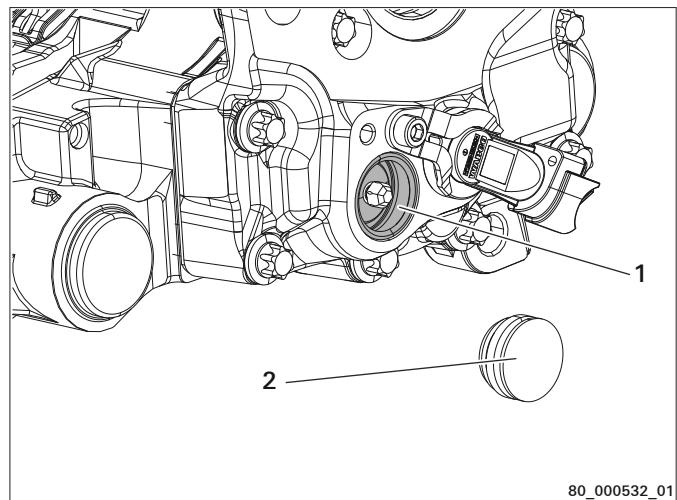


Fig. 41

### 13.4 Sostituzione dello spigidisco

#### 13.4.1 Smontaggio dello spigidisco

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

### ATTENZIONE

Pericolo di lesioni a causa della caduta di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Bloccare i componenti in modo che non cadano.

1. Rimuovere lo spigidisco, compresa la molla a balestra (1).

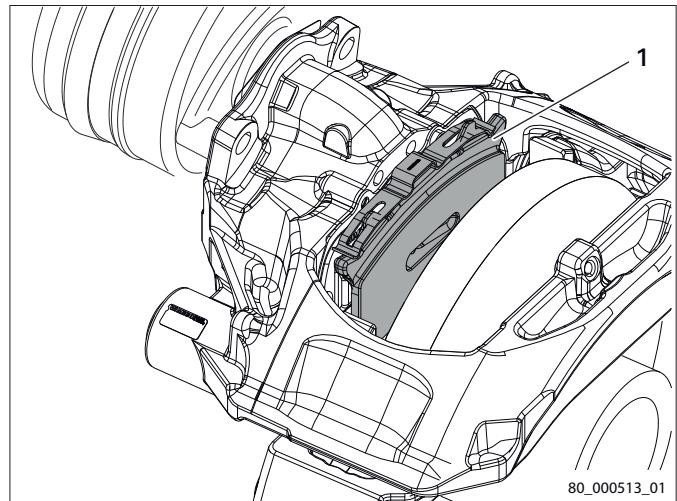


Fig. 42

2. Pulire lo spigidisco smontato e controllare che non sia danneggiato. Sostituire lo spigidisco danneggiato (*si veda la sezione Montaggio dello spigidisco*).

#### 13.4.2 Montaggio dello spigidisco

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Il tappo di chiusura è smontato (*si veda la sezione Controllo della registrazione*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

#### **AVVERTENZA**

Pericolo di incidenti dovuto al mancato intervento dell'effetto frenante  
Possibilità di lesioni gravi o letali.

⇒ Non applicare lubrificanti sui componenti del sistema frenante.

#### **AVVISO**

Danni materiali dovuti all'utilizzo di lubrificanti durante l'assemblaggio dei freni.

⇒ L'utilizzo di lubrificanti, p.es. pasta di rame o simili, può influire negativamente sul comportamento all'usura delle pastiglie del freno.

#### **AVVISO**

Danni materiali e compromissione del funzionamento dovuti alla penetrazione di sporco o umidità nel freno.

⇒ Eseguire la pulizia del freno, in modo che non possano penetrare sporco né umidità.

## Sostituzione dei componenti

1.  Non pulire con spazzola metallica la cuffia di protezione e i tappi di protezione dei perni.

Non danneggiare la cuffia di protezione e i tappi di protezione dei perni.

La cuffia di protezione non deve essere attorcigliata.

Pulire gli alloggiamenti delle pastiglie freno (1) sul portapinza.

→ Gli alloggiamenti delle pastiglie freno (1) e il disco freno devono essere privi di corrosione, sporcizia e grasso.

2. Se viene utilizzato il vecchio spingidisco, pulirlo.

→ Lo spingidisco non deve essere danneggiato ed essere privo di grasso.

3.  Durante il montaggio di nuove pastiglie freno, utilizzare una **nuova** molla a balestra per lo spingidisco.

Inserire lo spingidisco (1), insieme alla molla balestra, nel portapinza e spingerli contro la vite di aggiustamento.

→ La spina (2) della vite di aggiustamento alloggia nella scanalatura di tenuta dello spingidisco.

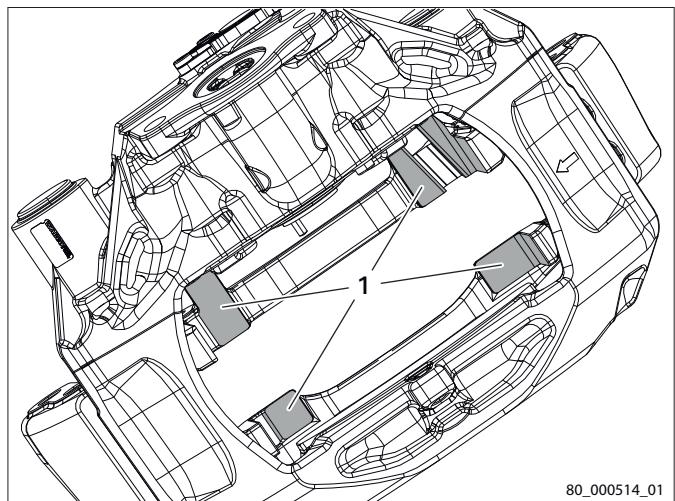


Fig. 43

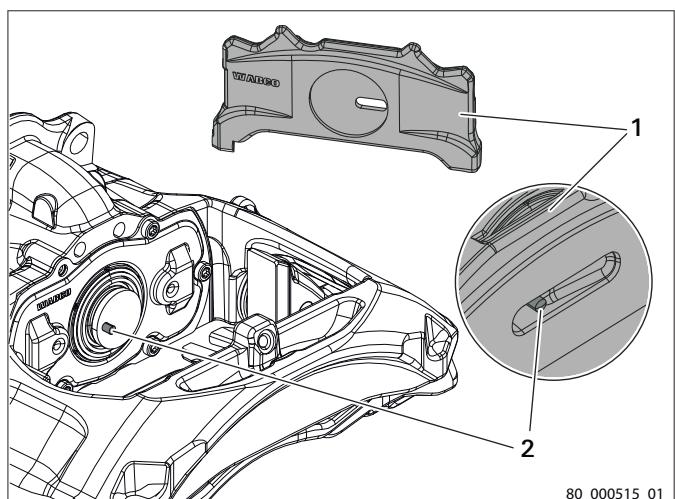


Fig. 44

- Utilizzando una chiave ad anello curva (apertura 8 mm) (2), ruotare in senso antiorario fino a battuta l'esagono (3) del dispositivo di registro e quindi in senso contrario di 90°. Spingere contestualmente lo spingidisco (1), in direzione del lato cilindro, in modo che la spina della vite di aggiustamento, che funge da dispositivo antirottazione, non scivoli fuori dalla scanalatura di tenuta dello spingidisco.

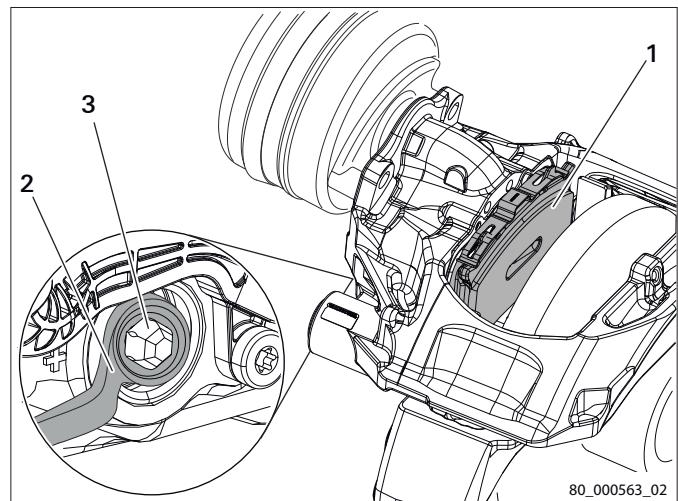


Fig. 45

- Verificare che lo spingidisco sia alloggiato nella scanalatura di guida e poggi interamente sui listelli di guida del portapinza.

### 13.5 Sostituire il cilindro dei freni

#### 13.5.1 Smontaggio del cilindro freno

Se necessario, smontare il freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

- Svitare l'attacco dell'aria (2) dal cilindro freno (1).

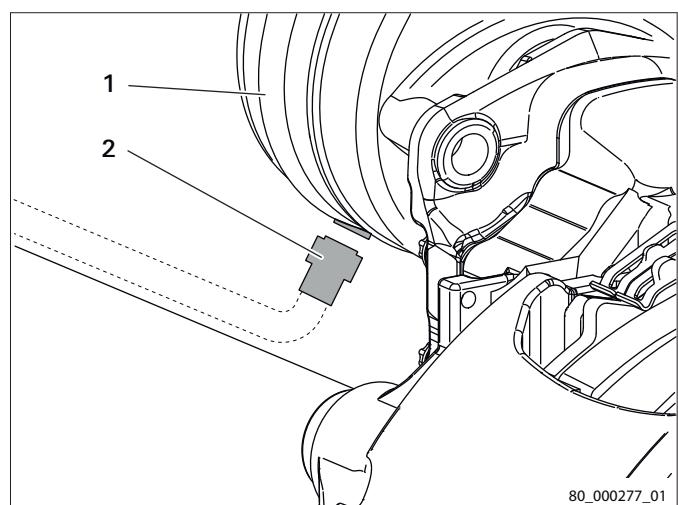


Fig. 46

## Sostituzione dei componenti

2. Allentare e rimuovere i dadi esagonali (3) del cilindro freno (1) (per i cilindri freno WABCO: larghezza della chiave 24 mm).
3. Rimuovere il cilindro freno (1) dalla pinza freno (2).

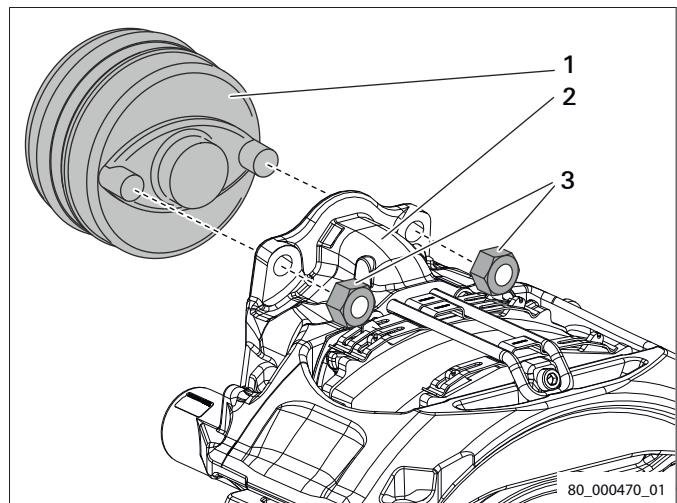


Fig. 47

4.

### **AVVERTENZA**

Pericolo di incidenti dovuto a un guasto del sistema frenante..

Possibilità di lesioni gravi, anche mortali.

- ⇒ Non montare i componenti danneggiati.
- ⇒ Sostituire i componenti danneggiati.

Verificare lo stato di usura e la presenza di danni nell'area interna della guarnizione stelo e delle superfici di tenuta e delle superfici flangiate.

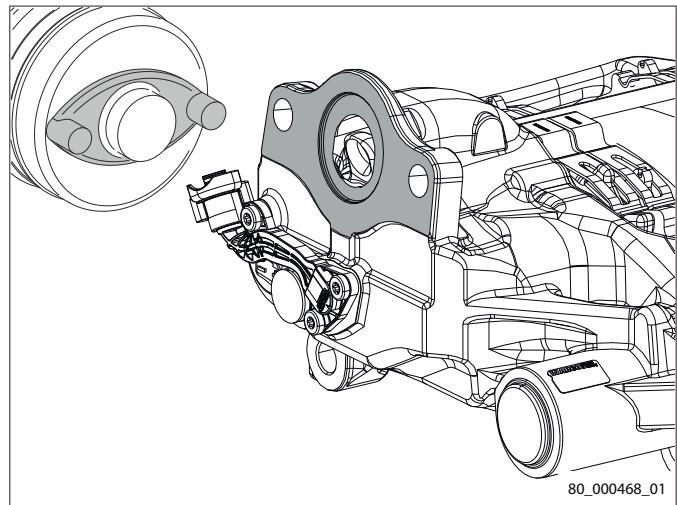


Fig. 48

### 13.5.2 Montaggio del cilindro freno

Se necessario, smontare il freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1.

**AVVISO**

Danni materiali e compromissione del funzionamento dovuti alla penetrazione di sporco o umidità nel freno.

⇒ Eseguire la pulizia del freno, in modo che non possano penetrare sporco né umidità.

Pulire le superfici di tenuta e le superfici flangiate sul cilindro freno e sulla pinza freno.

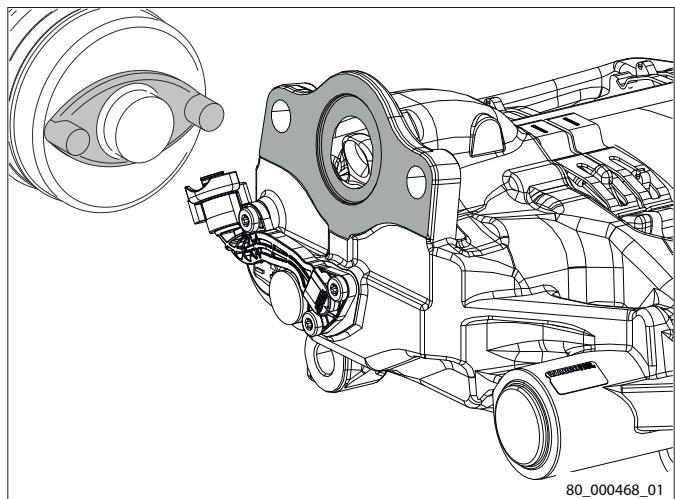


Fig. 49

2. Applicare del grasso sulla calotta (1) nella leva freno (*per tipo e quantità di grasso, si vedano i documenti del costruttore del cilindro freno*).

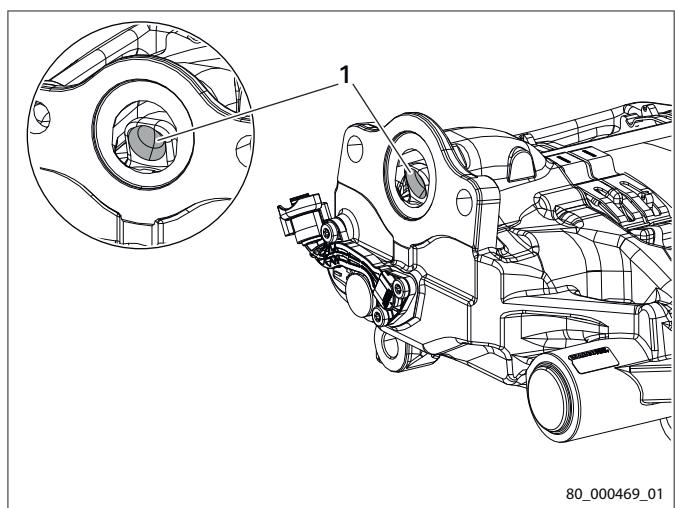


Fig. 50

3.  Per quanto riguarda le prescrizioni relative ai fori di drenaggio, osservare i documenti del costruttore del cilindro freno.

Flangiare nella posizione corretta il cilindro freno (1) sulla pinza freno (2).

4. Avvitare manualmente i **nuovi** dadi esagonali (3) (per i cilindri freno WABCO: larghezza della chiave 24 mm) al cilindro freno (1), finché questo non aderisce completamente alla pinza freno (2).

5.  I valori si applicano solo ai cilindri freno originali WABCO.

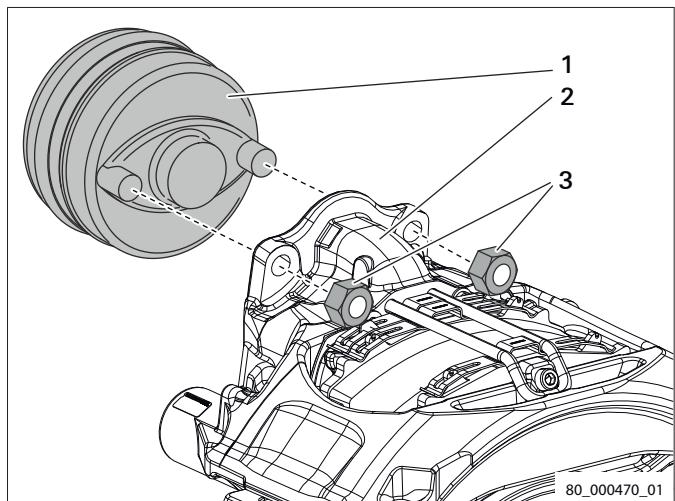


Fig. 51

## Sostituzione dei componenti

Coppia di serraggio: **70 Nm** (coppia di serraggio); **180 - 210 Nm** (coppia di serraggio max)

Stringere uniformemente i dadi esagonali (larghezza della chiave 24 mm) quindi serrarli (*per le coppie di serraggio, si vedano anche i documenti del costruttore del cilindro freno*).

6. Montare l'attacco dell'aria (2) sul cilindro freno (1).

→ Le tubazioni del freno non sono schiacciate e non possono essere danneggiate.  
→ Le tubazioni del freno sono installate in modo tale che non limitino il movimento del freno, ovvero della pinza freno.

7. Controllare la tenuta dell'attacco dell'aria. Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

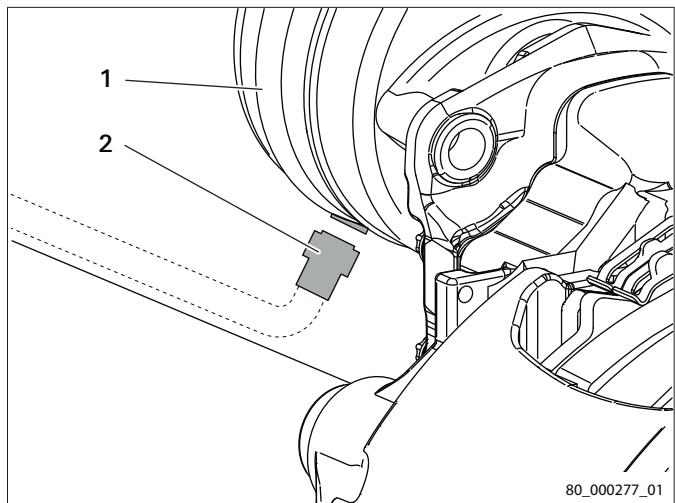


Fig. 52

### 13.6 Sostituzione di guarnizioni e boccole

#### 13.6.1 Smontaggio del coperchio di chiusura delle guide dei perni

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

1.

#### AVVISO

Danni materiali alla sede della guarnizione nella pinza freno a causa dell'utilizzo improprio o errato degli utensili.

⇒ Utilizzare in modo corretto solo gli utensili descritti.

Rimuovere con cacciavite e martello il coperchio di chiusura (1) delle guide dei perni. Non danneggiare la superficie frontale (2) della pinza freno.

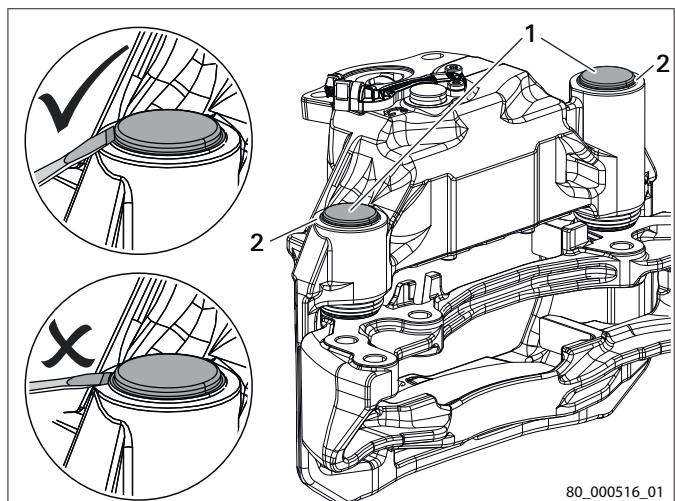


Fig. 53

### 13.6.2 Montare il coperchio di chiusura delle guide dei perni

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato. Se necessario, smontare il freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

Attrezzi speciali:

- 892 010 051 4 Bussola d'inserimento per coperchio

1. Pulire i fori (1) con un panno per pulizia.
2. Ingrassare i fori (1).

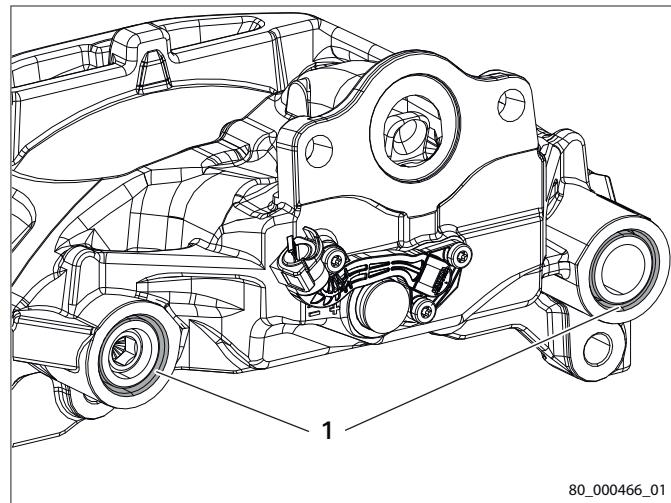


Fig. 54

3. Spingere la pinza freno (1) contro il portapinza (2).

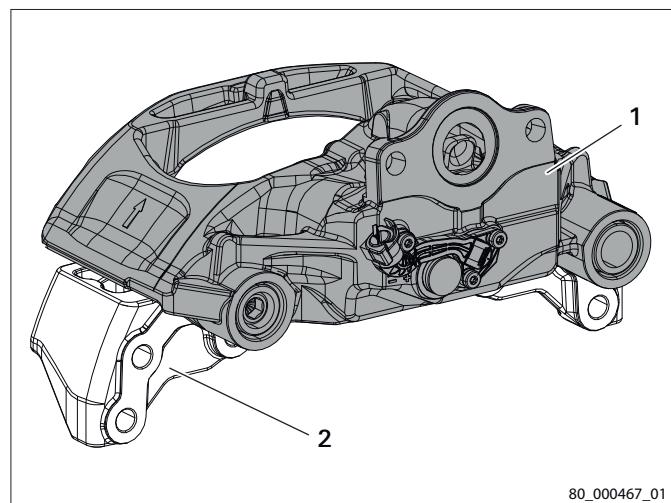


Fig. 55

## Sostituzione dei componenti

4. Inserire nei fori il **nuovo** coperchio di chiusura (1).  
→ Posizionare il coperchio di chiusura (1) diritto nel foro.
5. Con (1) 892 010 051 4 [Bussola d'inserimento per coperchio] e un martello di plastica spingere il coperchio di chiusura (2) fino al fondo del foro.

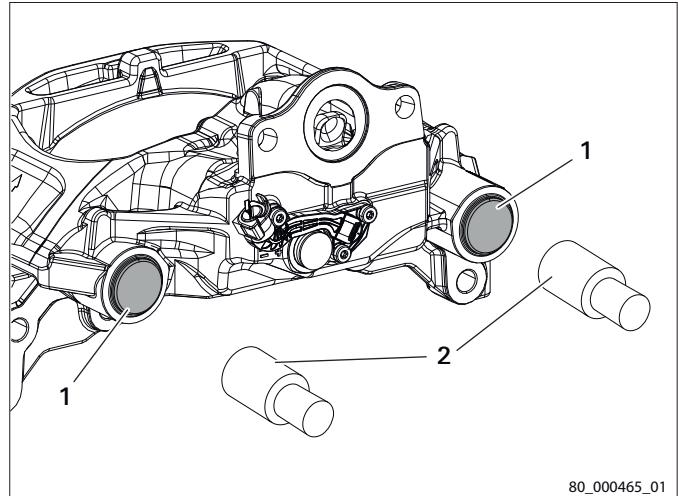


Fig. 56

6. Controllare la mobilità della pinza freno (*si veda la sezione Controllo della mobilità della pinza freno*).

### 13.6.3 Smontaggio dei tappi di protezione dei perni

Prerequisiti:

- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Perni di guida e portapinza sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio del perno di guida e del portapinza*).

1.  Sostituire i tappi di protezione dei perni solo in presenza di danni o usura.

Rimuovere i tappi di protezione dei perni (2) (event. con una pinza) dalla scanalatura anulare (1) della pinza freno.

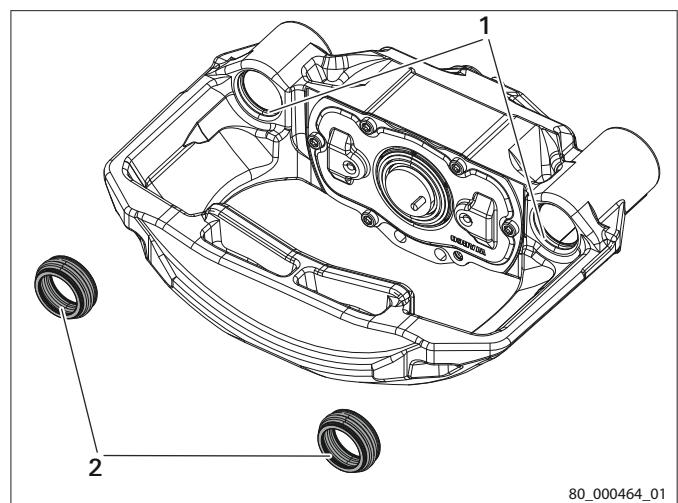


Fig. 57

### 13.6.4 Montaggio dei tappi di protezione dei perni

Prerequisiti:

- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Perni di guida e portapinza sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio del perno di guida e del portapinza*).

- Pulire le sedi delle guarnizioni (1) e le scanalature anulari (1). Le sedi delle guarnizioni e le scanalature anulari devono essere perfettamente pulite e prive di grasso.

2.

**AVVISO**

**Danni materiali e compromissioni del funzionamento dovuti al montaggio errato dei tappi di protezione dei perni.**  
**I tappi di protezione dei perni danneggiati possono compromettere la tenuta e causare difetti ai freni.**  
 ⇒ Montare i componenti in modo da escludere il danneggiamento.

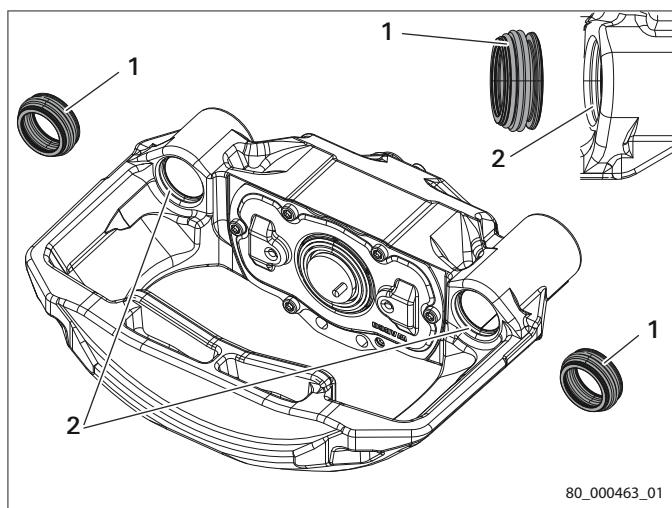


Fig. 58

Inserire i **nuovi** tappi di protezione dei perni (1) manualmente e integralmente nelle sedi delle guarnizioni (2) della pinza freno in modo diritto e concentrico. Verificare che i tappi di protezione dei perni siano posizionati in modo uniforme e senza piegature nelle sedi delle guarnizioni.

**13.6.5 Smontaggio dei perni di guida e del portapinza**

Prerequisiti:

- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).

- i** Rispettare la sequenza per la rimozione delle viti ad esagono cavo, in modo da evitare che si inclinino:

1. Lato corto (lato del perno corto)
2. Lato lungo (lato del perno lungo)

Allentare e rimuovere le viti ad esagono cavo (larghezza della chiave 14 mm) (2) dei perni di guida.

- Rimuovere la pinza freno (1) dal portapinza (3).

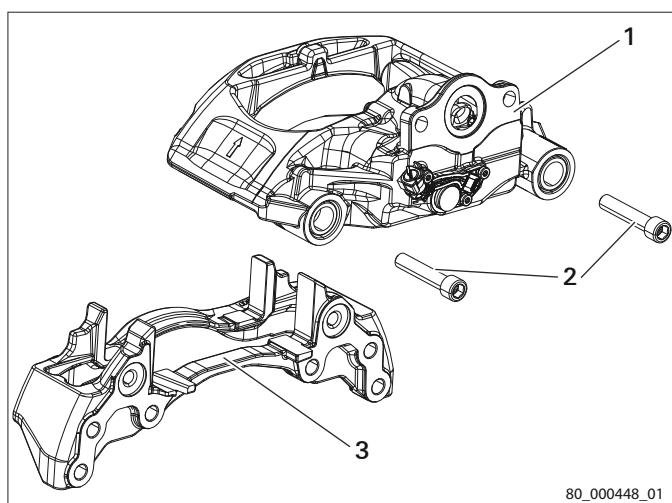


Fig. 59

## Sostituzione dei componenti

3. Rimuovere i perni di guida (2) dalla pinza freno (1).

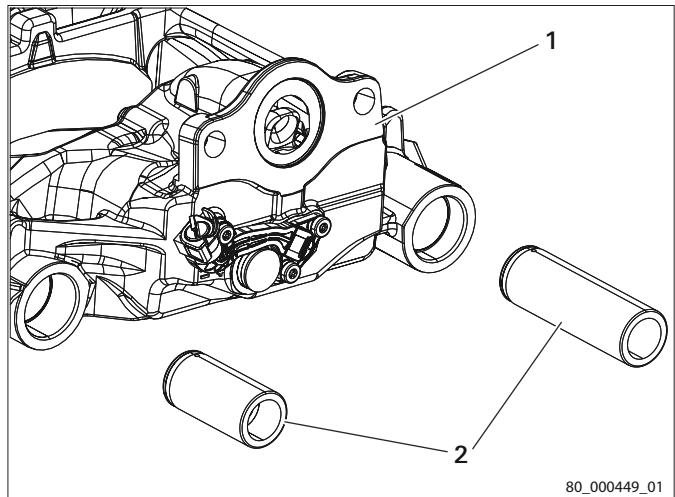


Fig. 60

### 13.6.6 Montaggio dei perni di guida e del portapinza

Prerequisiti:

- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).

1. Pulire la superficie di contatto (1) del portapinza.

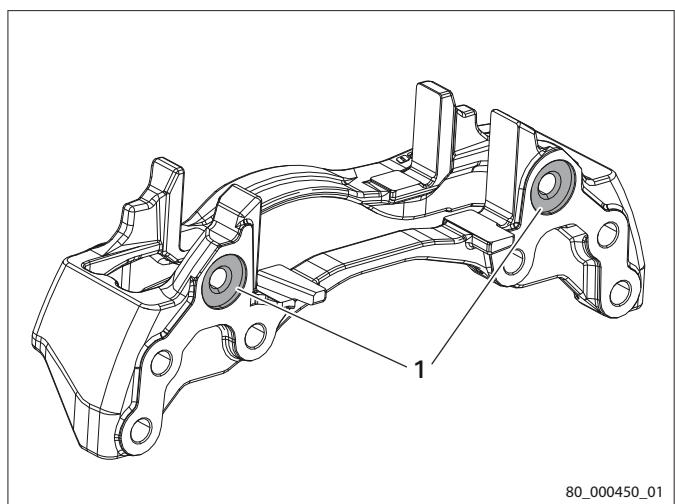


Fig. 61

2. Pulire con un panno le superfici di scorrimento (lati interni) (1) delle boccole e i fori della pinza freno.
3. Applicare del grasso sulle superfici di scorrimento (lati interni) (1) delle boccole.

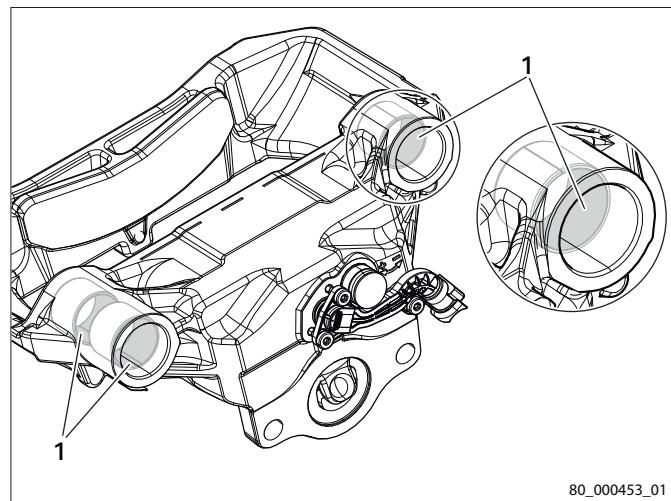


Fig. 62

4. Applicare del grasso sulle superfici di scorrimento (1) dei perni di guida e sul bordino (2) dei tappi di protezione dei perni.

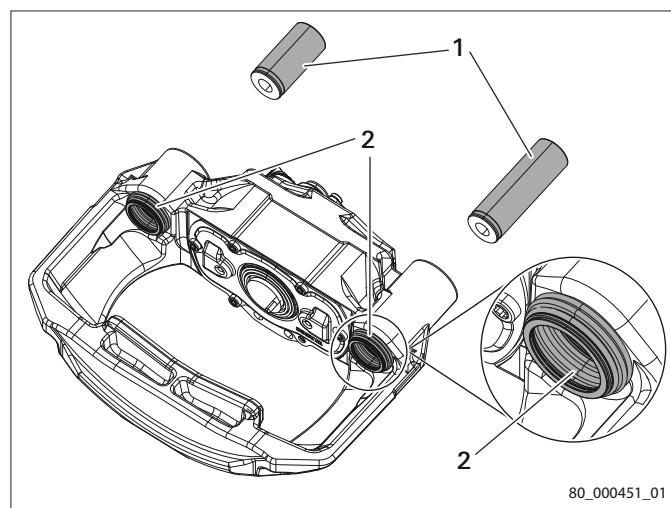


Fig. 63

5. Infilare i due tappi di protezione dei perni (1) sui perni (3) e spingerli nell'apposita sede di guarnizione (scanalatura anulare). Se è presente un anello metallico (2), non deve essere rimosso dal cappuccio di protezione del bullone e deve essere inserito nella posizione corretta.

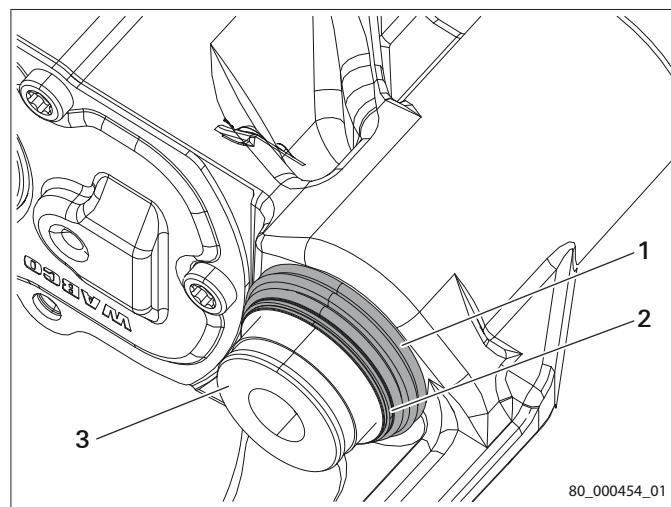


Fig. 64

6. Spostare manualmente avanti e indietro i perni di guida nelle boccole, per controllarne la scorrevolezza, prestando attenzione a non danneggiare i tappi di protezione dei perni.

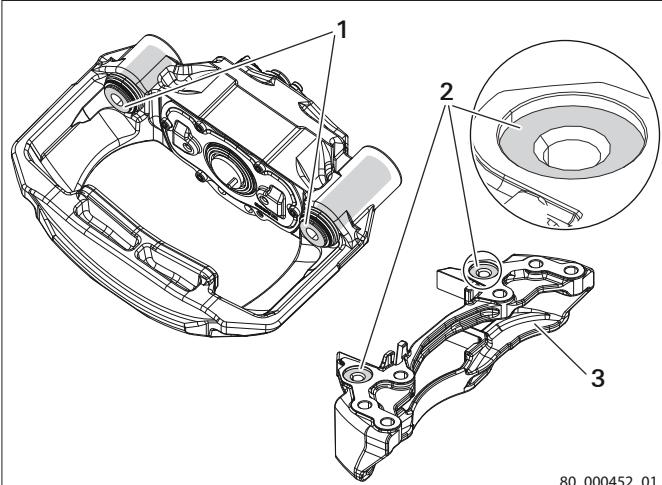
7.

### AVVISO

Danni materiali e compromissioni del funzionamento in caso di penetrazione di grasso sulle superfici piane dei perni di guida.

Con il movimento dei perni di guida, il grasso in eccesso può raggiungerne le superfici piane dei perni di guida e causare l'allentamento delle viti a esagono cavo.

⇒ Prima di avvitare la pinza freno sul portapinza, assicurarsi che le superfici piane dei perni di guida verso il portapinza e le superfici di contatto siano pulite e prive di grasso.



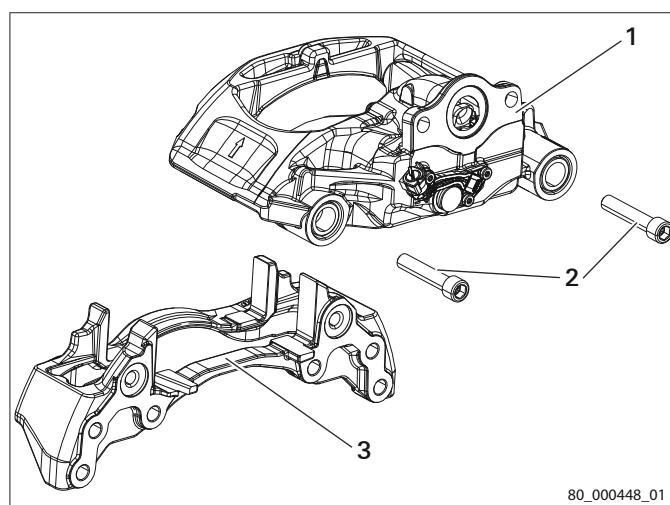
80\_000452\_01

Fig. 65

Eliminare il grasso in eccesso. Le superfici piane (1) dei perni di guida verso il portapinza e le superfici di contatto (2) del portapinza (3) devono essere pulite e prive di grasso.

8. Posizionare la pinza freno (1) sul portapinza (3).

9.  Utilizzare sempre viti ad esagono cavo nuove.
-  Rispettare la sequenza per l'inserimento delle viti ad esagono cavo, in modo da evitare che si inclinino:
1. Lato lungo (lato del perno lungo)
  2. Lato corto (lato del perno corto)



80\_000448\_01

Fig. 66

### ATTENZIONE

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.  
Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.  
⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.  
⇒ Muovere i componenti lentamente e con cautela.

Inserire **nuove** viti ad esagono cavo (larghezza della chiave 14 mm) (2) attraverso i perni di guida inseriti nella pinza freno. Non torcere i tappi di protezione dei perni durante il serraggio delle viti a esagono cavo.

10.  Rispettare la sequenza di serraggio dei perni di guida, per evitare che s'inclinino.

Coppia di serraggio: **70 Nm** (coppia di serraggio); **130 Nm** + angolo di rotazione **90°** (coppia di serraggio finale)

Stringere la vite a esagono cavo (larghezza della chiave 14 mm) all'interno del perno lungo (2) e nel perno corto (1) con una chiave torsiometrica applicando una coppia di serraggio di **70 Nm**.

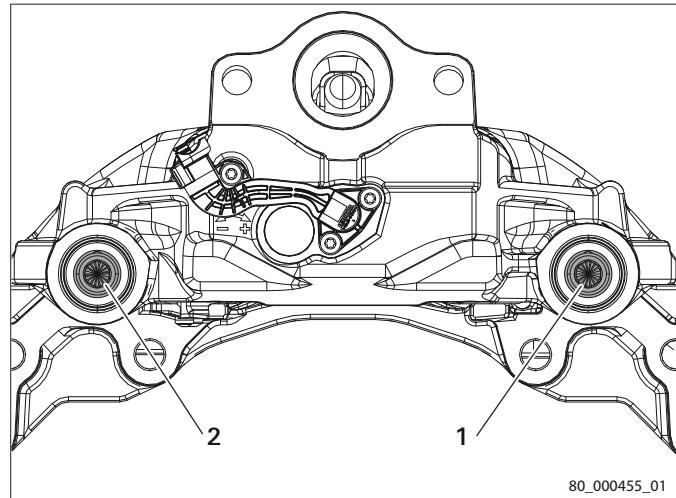


Fig. 67

11. Serrare la vite a esagono cavo (larghezza della chiave 14 mm) all'interno del perno lungo (2) e del perno corto (1) con una chiave torsiometrica applicando una coppia di serraggio e un angolo di rotazione **130 Nm + 90°**.
12. Verificare la scorrevolezza della pinza freno (*si veda la sezione Controllo della mobilità della pinza freno*).

### 13.6.7 Smontaggio delle boccole

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Il cilindro freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del cilindro freno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- Perni di guida e portapinza sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio del perno di guida e del portapinza*).
- I tappi di protezione dei perni sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio dei tappi di protezione dei perni*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.  
Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

## Sostituzione dei componenti

Attrezzi speciali:

- 300 100 005 4 Asta filettata TR 20x2
- 891 500 057 4 Dado TR 20x2
- 893 040 012 4 Boccola di uscita
- 893 040 013 4 Perno di uscita
- 810 710 007 4 Cuscinetto reggispinta

1.  Ruotare 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] con chiave fissa o ad anello (larghezza della chiave 24 mm).

Tenere 891 500 057 4 [Dado TR 20x2] con chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm).

Utilizzando gli utensili seguenti, spingere le boccole (3) del perno lungo fuori dalla pinza freno verso il lato del cilindro e pressarle nell'utensile 893 040 012 4 [Boccola di uscita] (4):

891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1)  
893 040 013 4 [Perno di uscita] (2)  
300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (5)  
810 710 007 4 [Cuscinetto reggispinta] (6)

2.  Ruotare 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] con chiave fissa o ad anello (larghezza della chiave 24 mm).

Tenere 891 500 057 4 [Dado TR 20x2] con chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm).

Utilizzando gli utensili seguenti, spingere la boccola (6) del perno corto fuori dalla pinza freno verso il lato del cilindro e pressarla nell'utensile 893 040 012 4 [Boccola di uscita] (5):

891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1)  
893 040 013 4 [Perno di uscita] (2)  
300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (4)  
810 710 007 4 [Cuscinetto reggispinta] (3)

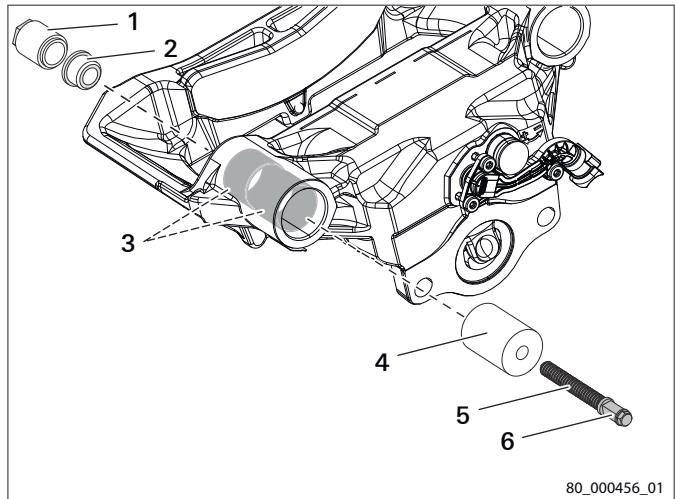


Fig. 68

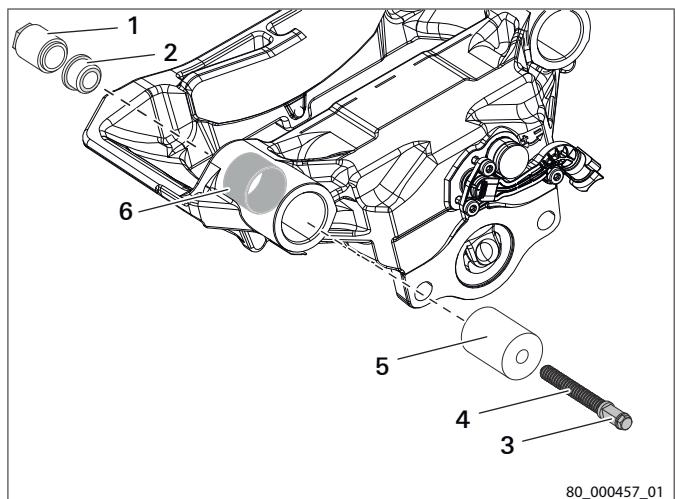


Fig. 69

### 13.6.8 Montaggio delle boccole

Montare solo boccole non ingrassate.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il cilindro freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del cilindro freno*).
- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Il sistema di ritenuta è smontato. (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritenuta*)
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- Perni di guida e portapinza sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio del perno di guida e del portapinza*).
- I tappi di protezione dei perni sono smontati (*si veda la sezione Smontaggio dei tappi di protezione dei perni*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.  
Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

Attrezzi speciali:

- 300 100 005 4 Asta filettata TR 20x2
- 891 500 057 4 Dado TR 20x2
- 810 409 017 4 Disco circolare
- 300 100 003 4 Rasamento
- 893 040 016 4 Perno passante bussola di pressione inferiore
- 810 710 007 4 Cuscinetto reggispinta
- 893 040 015 4 Perno passante bussola di pressione superiore
- 893 040 014 4 Perno di gioco bussola di pressione

1. Pulire i fori (1) per i perni di guida.

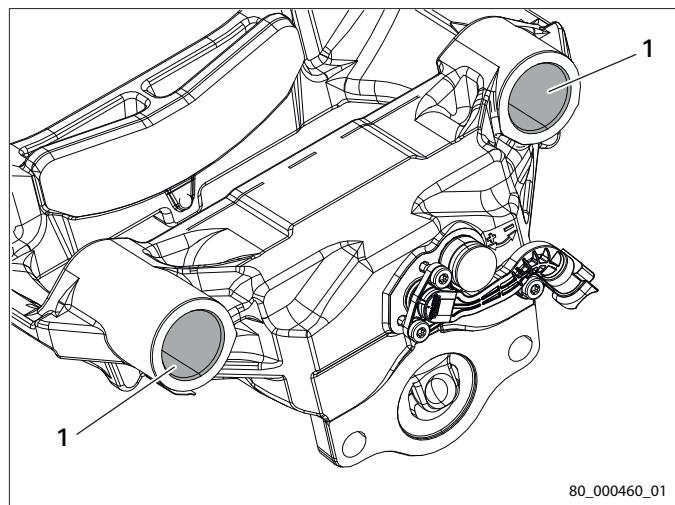


Fig. 70

## Sostituzione dei componenti

2.  Ruotare 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7) con chiave fissa o ad anello (larghezza della chiave 24 mm).

Tenere 891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1) con chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm).

Inserire fino a battuta nel foro della pinza freno una **nuova** boccola inferiore (4) per perni lunghi utilizzando gli utensili seguenti:  
891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1)  
810 409 017 4 [Disco circolare] (2)  
300 100 003 4 [Rasamento] (3)  
893 040 016 4 [Perno passante bussola di pressione inferiore] (5)  
300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7)  
810 710 007 4 [Cuscinetto reggispinta] (6)

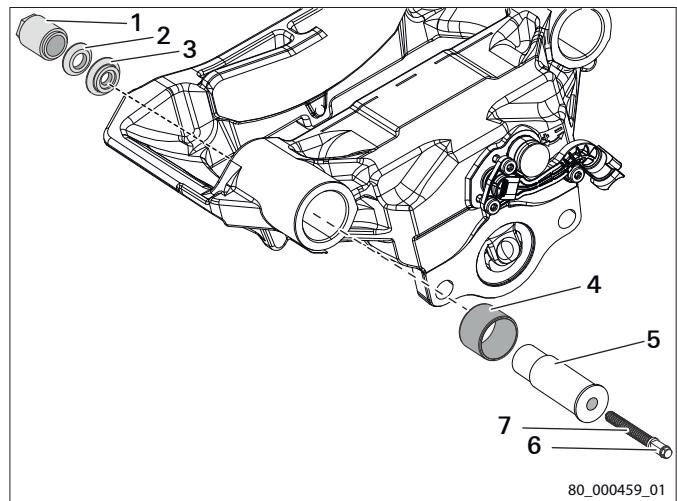


Fig. 71

3.  Ruotare 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7) con chiave fissa o ad anello (larghezza della chiave 24 mm).

Tenere 891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1) con chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm).

Inserire fino a battuta nel foro della pinza freno una **nuova** boccola superiore (4) per perni lunghi utilizzando gli utensili seguenti:  
891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1)  
810 409 017 4 [Disco circolare] (2)  
300 100 003 4 [Rasamento] (6)  
893 040 015 4 [Perno passante bussola di pressione superiore] (5)  
300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7)  
810 710 007 4 [Cuscinetto reggispinta] (7)

→ Le due boccole non sono perfettamente affiancate l'una all'altra.

4.  Tenere e ruotare 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7) con chiave fissa o ad anello (larghezza della chiave 24 mm).

Tenere e ruotare 891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1) con chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm).

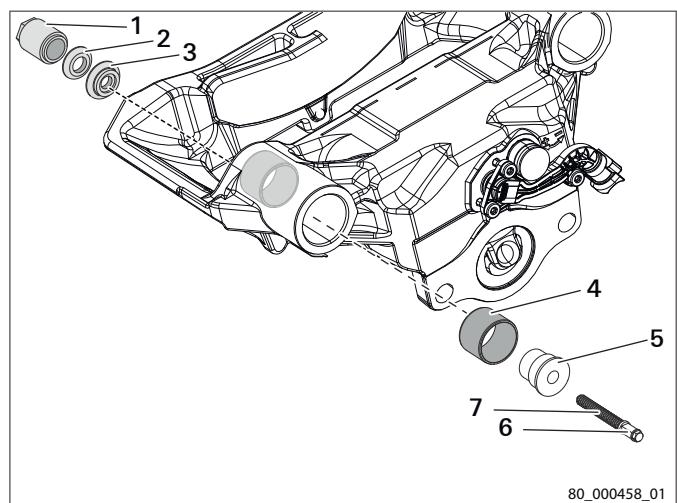


Fig. 72

La **nuova** boccola è posizionata su 893 040 014 4 [Perno di gioco bussola di pressione] (5). 893 040 015 4 [Perno passante bussola di pressione superiore] (6) serve come distanziatore.

Inserire fino a battuta nel foro della pinza freno una **nuova** boccola (4) per perni corti utilizzando gli utensili seguenti:

891 500 057 4 [Dado TR 20x2] (1)  
 810 409 017 4 [Disco circolare] (2)  
 300 100 003 4 [Rasamento] (3)  
 893 040 014 4 [Perno di gioco bussola di pressione] (5)  
 893 040 015 4 [Perno passante bussola di pressione superiore] (6)  
 300 100 005 4 [Asta filettata TR 20x2] (7)  
 810 710 007 4 [Cuscinetto reggispinta] (8)

### 13.6.9 Smontaggio del dispositivo di registro

Il dispositivo di registro può essere smontato con freno montato o smontato.

Prerequisiti:

- Il tappo di chiusura è smontato (*si veda la sezione Controllo della registrazione*).  
 Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.  
 Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

Attrezzi speciali:

- 300 100 018 4 Estrattore
- 300 100 004 4 Percussore
- 300 100 011 4 Impugnatura

1. Avvitare l'utensile 300 100 018 4 [Estrattore] (2) nella bussola (1) schrauben.
2. Premere con l'utensile 300 100 004 4 [Percussore] (4) contro il 300 100 011 4 [Impugnatura] (3).

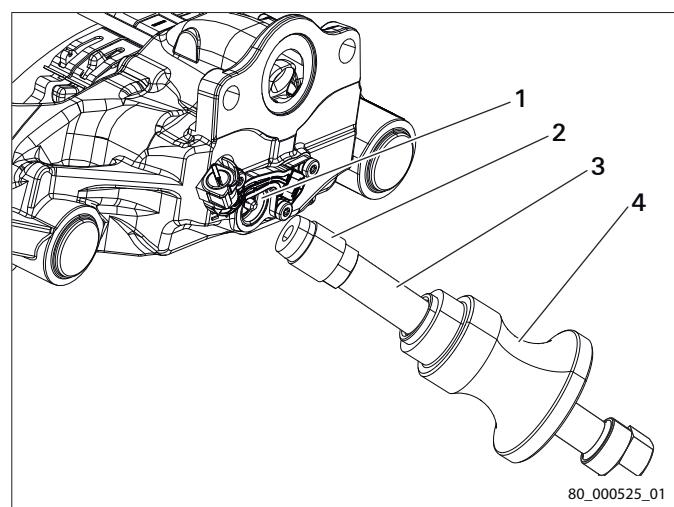


Fig. 73

## Sostituzione dei componenti

3. Rimuovere il dispositivo di registro (2) dalla pinza freno (1).

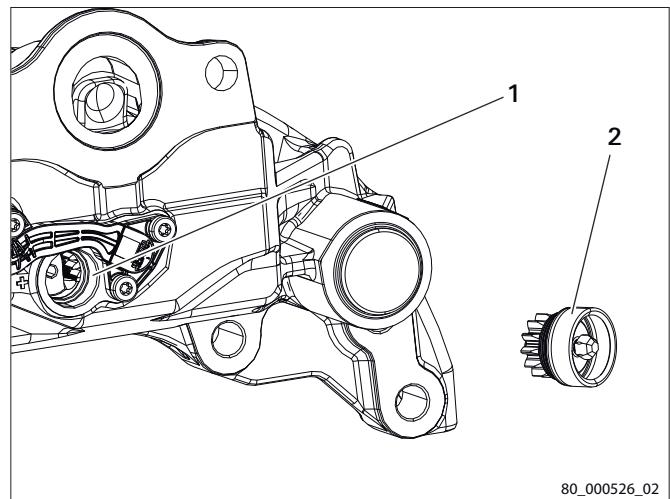


Fig. 74

### 13.6.10 Montaggio del dispositivo di registro

Il dispositivo di registro può essere montato con freno montato o smontato.

Prerequisiti:

- Il tappo di chiusura è smontato.

Attrezzi speciali:

- 300 100 004 4 Percussore

1.

#### AVVISO

Danni materiali e compromissione del funzionamento dovuti alla penetrazione di sporco o umidità nel freno.

⇒ Eseguire la pulizia del freno, in modo che non possano penetrare sporco né umidità.

Pulire la sede della guarnizione nella pinza freno e verificare la presenza di danneggiamenti.

2.

**AVVISO**

**Danni materiali causati dal montaggio errato dell'albero con ruota dentata**

⇒ Inserire dapprima la ruota dentata nell'apertura della pinza freno.

Ingrassare l'estremità inferiore dell'albero.

3. Inserire l'albero con la ruota dentata (2) nell'apertura (1) della pinza freno.

→ Le due ruote dentate devono ingranare una nell'altra.

4. Ingrassare la bussola sul labbro di tenuta interno.

5. Inserire la bussola (2) nell'apertura della pinza freno.

6. Posizionare il collare piccolo dell'utensile 300 100 004 4 [Percussore] (3) sul bordo (1) della bussola.

7. Inserire completamente la bussola (2) nella sede della pinza freno con l'utensile 300 100 004 4 [Percussore] (3) e un martello in gomma.

→ La guarnizione della bussola si trova interamente nella scanalatura circolare dell'albero.

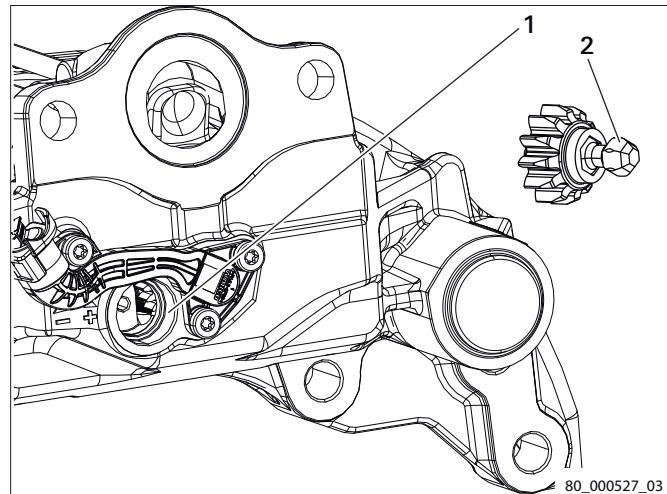


Fig. 75

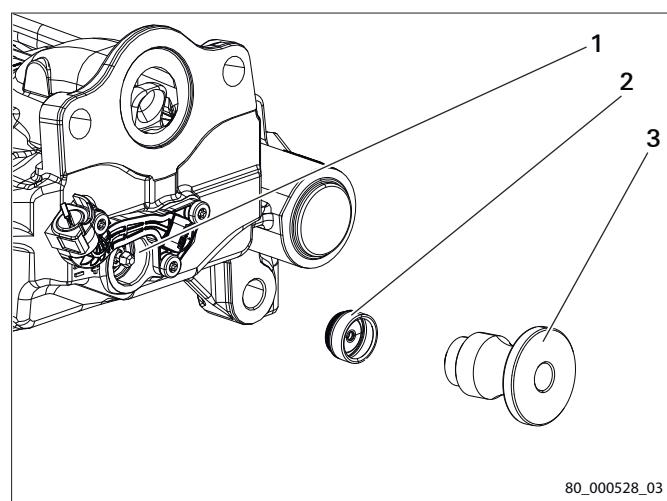


Fig. 76

### 13.6.11 Smontaggio della cuffia di protezione

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Se la cuffia di protezione viene smontata singolarmente, non è necessario smontare la pinza né il cilindro freno.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

## Sostituzione dei componenti

1. Utilizzando una chiave ad anello curva (apertura 8 mm) ruotare in senso antiorario l'esagono (1) del dispositivo di registro. Tenendo ferma la spina della vite di aggiustamento (2), per evitare che ruoti anch'essa.

→ La vite di aggiustamento (2) è svitata di 30 mm.

Sostituire il freno, se la vite di aggiustamento è completamente estratta dal freno (*si veda la sezione Sostituzione del freno*).

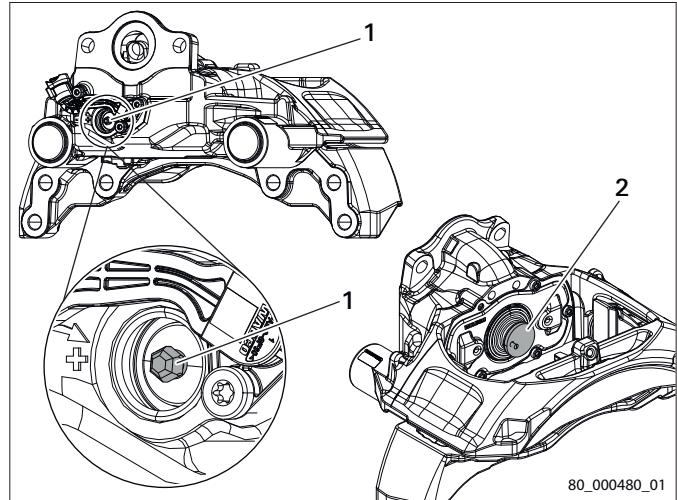


Fig. 77

2. Spingere la pinza freno (1) manualmente e con cautela verso il lato del cilindro.

3.

### AVVISO

Danni materiali alla sede della guarnizione nella pinza freno a causa dell'utilizzo improprio o errato degli utensili.

→ Utilizzare in modo corretto solo gli utensili descritti.

Rimuovere la cuffia di protezione (2) dalla sede della guarnizione/scanalatura anulare della vite di aggiustamento (4) con un cacciavite (3).

**i** Sostituire il freno, se la sede della guarnizione è usurata o danneggiata (*si veda la sezione Sostituzione del freno*).

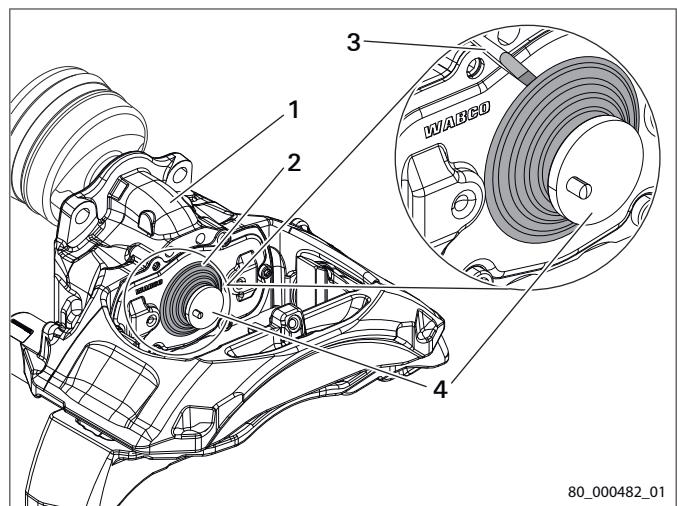


Fig. 78

4. Contrassegnare la posizione della spina (2) della vite di aggiustamento sulla pinza freno (1).

**i** Dopo il controllo della vite di aggiustamento, la relativa spina (2) deve trovarsi nella stessa posizione.

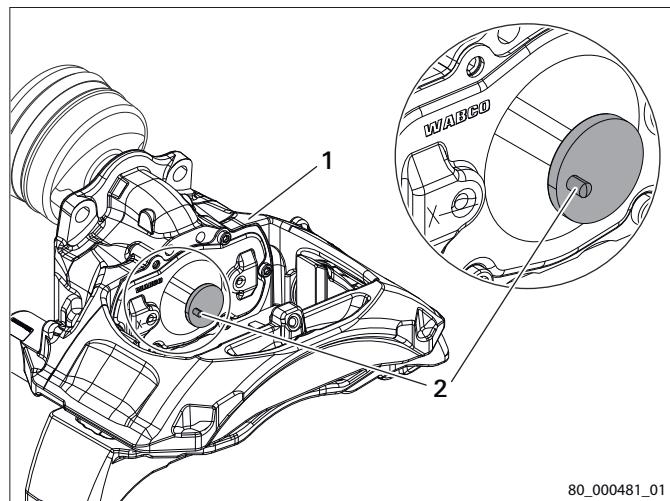


Fig. 79

### 13.6.12 Montaggio della cuffia di protezione

I seguenti interventi possono essere effettuati con il freno montato.

Prerequisiti:

• **Freno smontato**

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il cilindro freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del cilindro freno*).
- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- Il tappo di chiusura è smontato (*si veda la sezione Controllo della registrazione*).
- La vite di aggiustamento è estratta di ca. 10 a 20 mm.

Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

• **Freno montato**

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritenuta*).
- Il freno è registrato (*si veda la sezione Registrazione del freno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*).
- La vite di aggiustamento è estratta di ca. 10 a 20 mm.

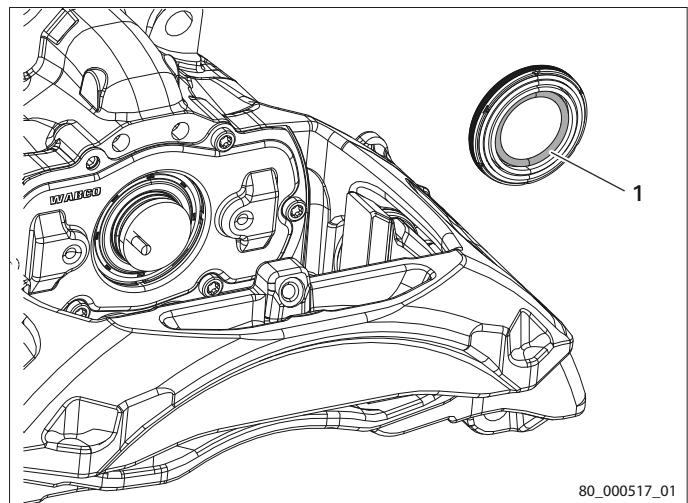
Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

Attrezzi speciali:

- 893 040 017 4 Coperchio di pressione
- 300 100 007 2 Perno di collegamento (3 pezzi)
- 300 100 022 4 Asta di tenuta

## Sostituzione dei componenti

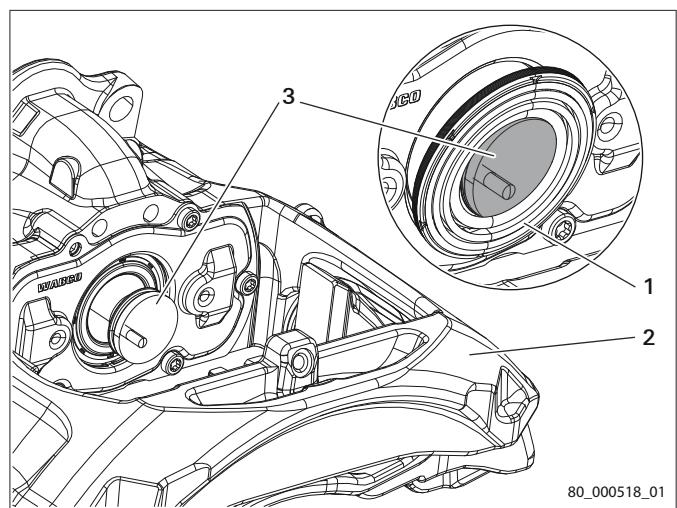
1. Applicare del grasso sul bordo interno della **nuova** cuffia di protezione (1).



80\_000517\_01

Fig. 80

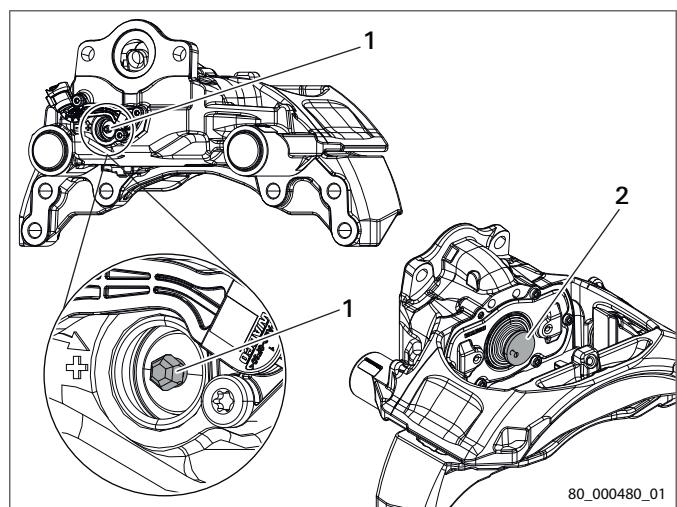
2. Spingere la cuffia di protezione (1) sulla vite di aggiustamento (3).
3. Centrare la cuffia di protezione (1) e spingerla manualmente verso la sede di guarnizione della pinza freno (2).
4. Inserire il bordo della cuffia di protezione nella sede della guarnizione della vite di aggiustamento.



80\_000518\_01

Fig. 81

5. Con la chiave ad anello (larghezza della chiave 8 mm) ruotare l'esagono (1) del dispositivo di registro in senso orario finché la vite di aggiustamento (2) non sarà parzialmente inserita.  
→ La spina della vite di regolazione deve trovarsi nella stessa posizione della tacca.



80\_000480\_01

Fig. 82

## Freno smontato

6. Montare gli utensili 893 040 017 4 [Coperchio di pressione] (3), 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4) e 300 100 022 4 [Asta di tenuta] (5).
7. Centrare l'utensile 893 040 017 4 [Coperchio di pressione] (3) sulla cuffia di protezione (1).
8. Ruotare manualmente l'utensile 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4), finché non aderisce sul lato opposto alla pinza freno (2).
9. Per inserire la cuffia di protezione (1), svitare ulteriormente l'utensile 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4) con una chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm) finché il perno di collegamento non poggi sulla pinza freno. Ruotare ulteriormente, finché la cuffia di protezione (1) non aderisce alla sede della guarnizione della pinza freno. Verificare il corretto posizionamento della guarnizione nella pinza freno e il posizionamento uniforme del bordo della cuffia di protezione nella scanalatura anulare della vite di aggiustamento.

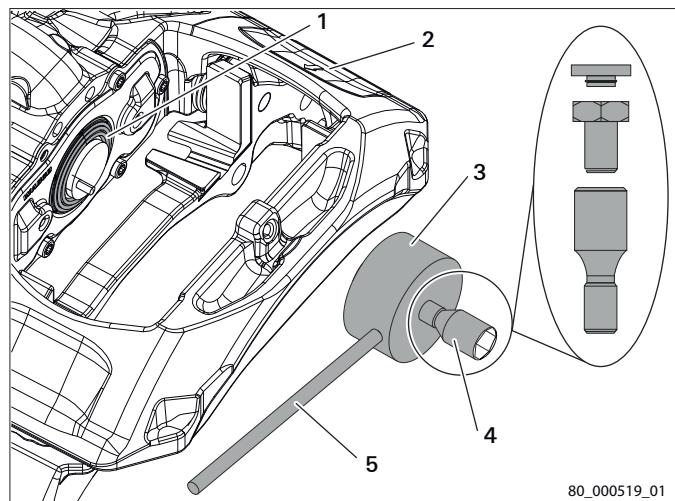


Fig. 83

## Freno montato

10. Montare gli utensili 893 040 017 4 [Coperchio di pressione] (3), 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4) e 300 100 022 4 [Asta di tenuta] (5).
11. Ruotare manualmente l'utensile 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4), finché non poggi sul disco freno (6).
12. Per inserire la cuffia di protezione (1), svitare ulteriormente l'utensile 300 100 007 2 [Perno di collegamento (3 pezzi)] (4) con una chiave fissa (larghezza della chiave 27 mm) finché il perno di collegamento non poggi sulla pinza freno. Ruotare ulteriormente, finché la cuffia di protezione (1) non aderisce alla sede della guarnizione della pinza freno. Verificare il corretto posizionamento della guarnizione nella pinza freno e il posizionamento uniforme del bordo della cuffia di protezione nella scanalatura anulare della vite di aggiustamento.

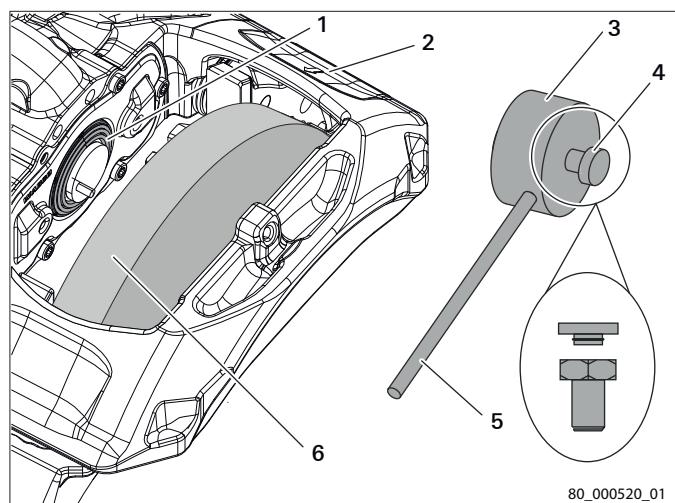


Fig. 84

uniforme del bordo della cuffia di protezione  
nella scanalatura anulare della vite di  
aggiustamento.

### 13.7 Sostituzione del freno

#### 13.7.1 Smontaggio del freno

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il cilindro freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del cilindro freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*)
- Il connettore a spina del sensore d'usura lato veicolo è staccato.
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.  
Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

1.  Gli interventi seguenti devono essere eseguiti da due persone o con un dispositivo di sollevamento adatto.

#### ATTENZIONE

Pericolo di schiacciamento a causa del movimento di componenti.

Possibilità di lesioni da leggere a medio-gravi.

⇒ Non mettere le mani nell'area di pericolo.

Allentare le viti di fissaggio (larghezza della chiave 24 mm) per smontare il freno. Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.

#### 13.7.2 Montaggio del freno

Durante il montaggio, non scambiare i freni sinistro e destro.

Osservare la freccia (indicazione del senso di rotazione del disco freno in marcia avanti) sulla pinza freno.  
La scanalatura di compensazione del portapinza che impedisce/riduce l'usura obliqua è sempre montata sul lato d'ingresso.

I freni di ricambio sono forniti senza pastiglie freno e sistema di ritenuta.

Prerequisiti:

- La ruota del veicolo è smontata.
- Il freno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del freno*).
- Il sistema di ritegno è smontato (*si veda la sezione Smontaggio del sistema di ritegno*).
- Le pastiglie freno sono smontate (*si veda la sezione Smontaggio delle pastiglie freno*).
- Lo spingidisco è smontato (*si veda la sezione Smontaggio dello spingidisco*)
- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.  
Osservare i documenti del produttore del cilindro freno.

1. Controllare la flangia di fissaggio e il disco freno se presentano segni di usura e danneggiamento.
2. Pulire la flangia di fissaggio sull'asse.
3. Rimuovere dai freni di ricambio i bloccaggi per trasporto (1) e le etichette adesive (2).

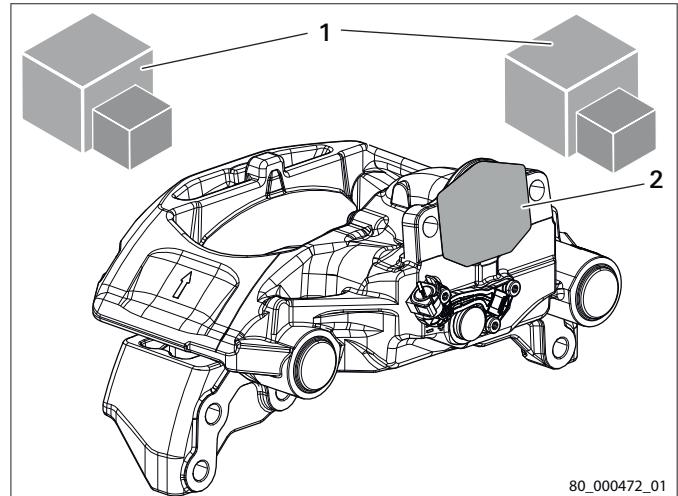


Fig. 85

4.  Gli interventi seguenti devono essere eseguiti da due persone o con un dispositivo di sollevamento adatto.

Posizionare il freno sul disco.

5. Fissare il freno all'asse con viti di fissaggio (larghezza della chiave 24 mm).

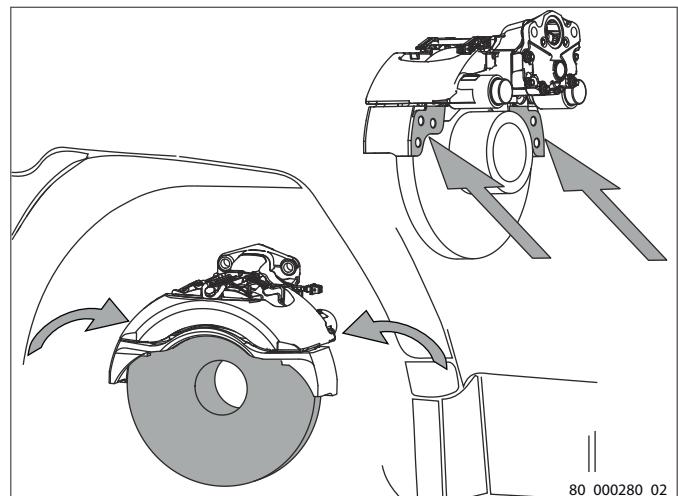


Fig. 86

### 14 Attività conclusive

#### 14.1 Controlli finali

Prerequisiti:

- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.
1. Controllare che tutti i singoli componenti del freno siano montati correttamente.
  2. Controllare se sono stati rispettate tutte le coppie di serraggio e i valori di regolazione.  
(*si veda la sezione Coppie di serraggio*)  
(*si veda la sezione Dati di registro*)
  3. Controllare che tutti i cavi/le linee siano stati installati/collegati in modo corretto e senza danni.
  4. Cancellazione della memoria di diagnosi.

#### 14.2 Controllo funzionale

Prerequisiti:

- Osservare i documenti del costruttore dell'asse e del costruttore del veicolo.
1. Controllare che il mozzo della ruota ruoti liberamente.
  2. Al termine degli interventi di riparazione e di manutenzione, controllare il funzionamento del freno e del freno di stazionamento sul banco di prova. Qualora non fosse disponibile un banco di prova, eseguire una prova su strada per collaudare i freni.



ZF Group  
ZF Aftermarket  
ZF CV Distribution Germany GmbH & Co. KG  
Am Lindener Hafen 21  
30453 Hannover  
Deutschland · Germany  
Telefon/Phone +49 511 922-0  
[www.aftermarket.zf.com](http://www.aftermarket.zf.com)  
[www.wabco-customercentre.com](http://www.wabco-customercentre.com)