

■ **EBS (EPB)-  
Sistema di frenatura  
elettronica**

■ Descrizione del sistema e del  
funzionamento

■ 1. Edizione

■ © Copyright WABCO 2002

**WABCO**

**Vehicle Control Systems**  
An American Standard Company

## Indice

<b>Contenuto</b>	<b>Pagina</b>
Premessa	3
Introduzione	3
<b>Vantaggi dell'EBS</b>	3
Ampie possibilità di diagnosi	4
Compatibilità	4
Aumentata sicurezza di frenatura	5
L'elevata sicurezza dell'EBS deriva da vari fattori:	5
<b>Architettura</b>	6
Il modulo EBS WABCO	6
<b>Descrizione dei componenti</b>	8
Trasmettitore del segnale di frenatura 480 001	8
Modulo centrale 446 130	10
Valvola relè proporzionale 480 202	11
Valvola di ridondanza 480 205	13
Modulatore dell'asse 480 103	15
Valvola di comando del rimorchio 480 204	17
Altri componenti	19
Codici di ordinazione	19
<b>Descrizione di un sistema 4S/4M</b>	19
Funzionamento della parte elettropneumatica	19
Struttura elettrica ed elettronica	21
Funzioni di regolazione	22
"Funzionamento di emergenza" / Controlli	25
Pannello dei comandi	26
<b>Codici dei guasti - descrizione</b>	27
DaimlerChrysler Tipo Actros	27
<b>Diagnosi</b>	29
Il Diagnostic Controller	28
Diagnosi con il Diagnostic Controller	30
Diagnosi con il PC	33
<b>Schema funzionale</b>	34

## Premessa

**Nota all'edizione** "EBS - Sistema di frenatura elettronica, descrizione del sistema e del funzionamento 815 000 394 3".

L'EBS aumenta la sicurezza del veicolo e della sua circolazione su strada grazie alla riduzione dello spazio di frenata, alla maggiore stabilità di frenata e al controllo dell'impianto di frenatura. L'EBS aumenta inoltre notevolmente l'economicità e il comfort di guida.

L'EBS sarà pertanto una componente essenziale delle nuove serie di veicoli prodotte in futuro. Precursore sarà la nuova classe di veicoli pesanti ACTROS della Daimler-Benz, dotata di serie con una sistema di frenatura pneumatica elettronico. Questo sistema, chiamato dalla Daimler-Benz "Sistema di frenatura Telligent<sup>®</sup>" (prima EPB), è stato sviluppato in collaborazione da Daimler-Benz e WABCO.

### Nota:

La definizione "Sistema di frenatura Telligent<sup>®</sup>" si riferisce all'intero sistema di frenatura e non solo ai comandi di frenatura che intendiamo con la sigla EPB.

Il sistema ACTROS, sistema di frenatura Telligent<sup>®</sup>, comprende alcune caratteristiche specifiche elaborate dalla Daimler-Benz che nelle applicazioni EBS utilizzate in veicoli di altri produttori sono sostituite da soluzioni elaborate dalla WABCO. Tra queste rientrano le seguenti funzioni descritte nel presente opuscolo:

- Valvola di ridondanza, ridondanza dell'asse posteriore
- particolari funzioni di regolazione nell'ambito della distribuzione della forza frenante (REgolazione differenziata dello slittamento in accelerazione, Differenz- Schlupf- Regelung DSR), regolazione dell'usura delle guarnizioni dei freni e comando del rimorchio
- Tipi di controlli specifici per il modello ACTROS e possibilità di diagnosi

## Introduzione

La crescente concorrenza nel settore dei trasporti fa sì che anche i requisiti posti a un sistema di frenatura siano sempre più elevati. L'introduzione del sistema di frenatura elettronica EBS è pertanto il passo logico che consente di rispondere a questi e ad altri requisiti. L'EBS consente di modulare in maniera ottimale e duratura le forze di frenatura dei freni delle singole ruote nonché tra il mezzo trainante e il rimorchio.

Le ampie funzioni di diagnosi e di controllo del sistema di frenatura elettronica sono il presupposto essenziale per una efficace logistica del parco macchine.

## Vantaggi dell'EBS

### L'EBS riduce sensibilmente i costi di manutenzione

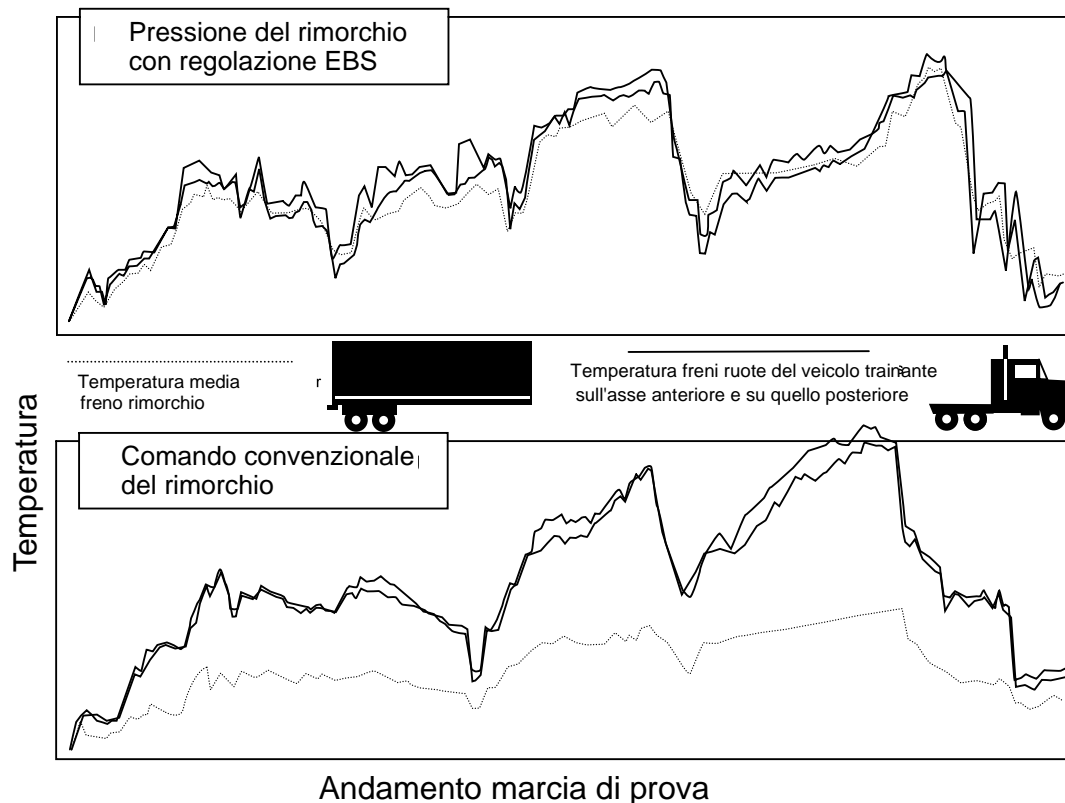
- Il sistema di frenatura elettronica unisce molteplici funzioni. L'obiettivo è quello di ridurre i costi di manutenzione mantenendo una sicurezza di frenatura ottimale, minimizzando per es. l'usura delle guarnizioni dei freni delle ruote.
- La regolazione della pressione in base ai criteri di usura sull'asse anteriore e su quello posteriore armonizza l'usura delle guarnizioni. Sottoponendo i freni di tutte le ruote a un carico uniforme si minimizza l'usura complessiva. In questo modo il momento della manutenzione e della sostituzione delle guarnizioni vengono a coincidere. I costi per inattività del veicolo vengono drasticamente ridotti.
- In base al profilo d'uso del veicolo e ad altri fattori si hanno così notevoli risparmi per l'utilizzatore del mezzo. Confrontando per es. i costi di manutenzione alla voce "freni delle ruote" di un mezzo frenato elettronicamente con quello di uno frenato in maniera convenzionale attualmente prodotto, si può constatare come il primo presenti costi notevolmente più contenuti per il primo proprietario.

## L'EBS garantisce la compatibilità tra mezzo trainante e rimorchio - in qualsiasi momento

La regolazione della frenatura del mezzo complessivo, in particolare in caso di combinazioni frequentemente variabili, spesso non può essere risolta in maniera soddisfacente con mezzi convenzionali.

Una regolazione non corretta del mezzo, dovuta per es. a un rimorchio frenato insufficientemente, crea una disuguale usura delle guarnizioni. Il sistema di frenatura elet-

tronica riconosce se il rimorchio viene frenato in maniera eccessiva o insufficiente e adegua automaticamente le forze di frenatura facendo così in modo che ogni unità del veicolo freni la propria massa. Il funzionamento secondo il punto di lavoro ottimale del freno garantisce, oltre a una notevole riduzione dei costi di manutenzione dei freni, sicurezza e comfort ai massimi livelli.



## Ampie possibilità di diagnosi

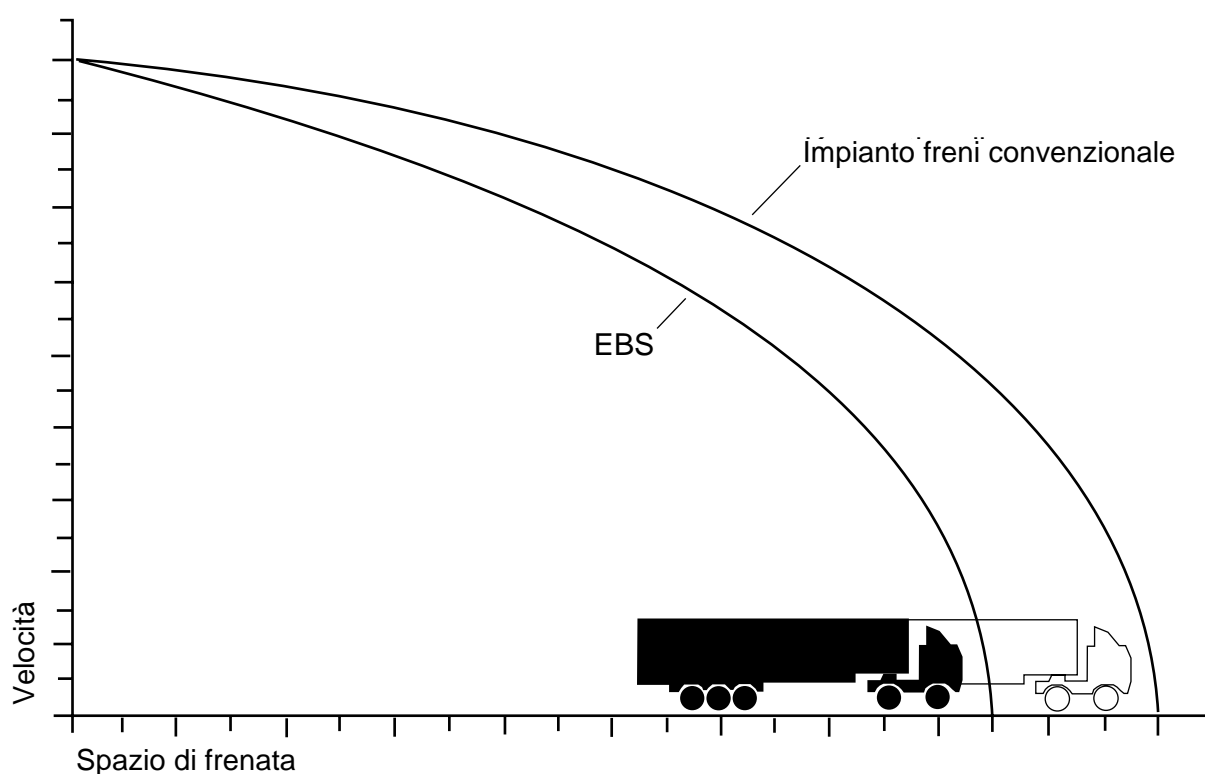
Per garantire una logistica efficiente del parco macchine è necessario disporre di sistemi a facile manutenzione. L'EBS offre all'utilizzatore del veicolo la possibilità di essere costantemente informato sulle condizioni del sistema di frenatura e sull'usura delle guarnizioni dei freni delle ruote. Questo consente di pianificare nel tempo la

manutenzione. L'EBS controlla tutti i componenti essenziali e il funzionamento del sistema di frenatura. Eventuali guasti vengono riconosciuti dal sistema e segnalati in maniera esatta durante l'intervento di manutenzione. Il tecnico addetto alla manutenzione può quindi intervenire in maniera mirata sui guasti.

## Aumentata sicurezza di frenatura

Nello sviluppo dell'EBS, WABCO non ha solo tenuto conto delle norme prescritte. Oltre all'utilità d'impiego è rilevante anche la sicurezza e pertanto un veicolo dotato di

EBS sa fare molto di più di quanto prescritto dalle norme vigenti.



### L'elevata sicurezza dell'EBS deriva da vari fattori:

- dal ridotto tempo di reazione e di incremento dei freni sull'asse anteriore e posteriore e sugli assi del rimorchio.
- dalla migliorata funzione ABS.
- dal bilanciamento ottimale, in qualsiasi momento, tra mezzo trainante e rimorchio
- dal controllo costante dei componenti del sistema di frenatura e dell'usura delle guarnizioni dei freni sull'asse anteriore e posteriore.
- La funzione ASR integrata che assicura una stabilità e una trazione ottimale del veicolo anche all'avviamento.

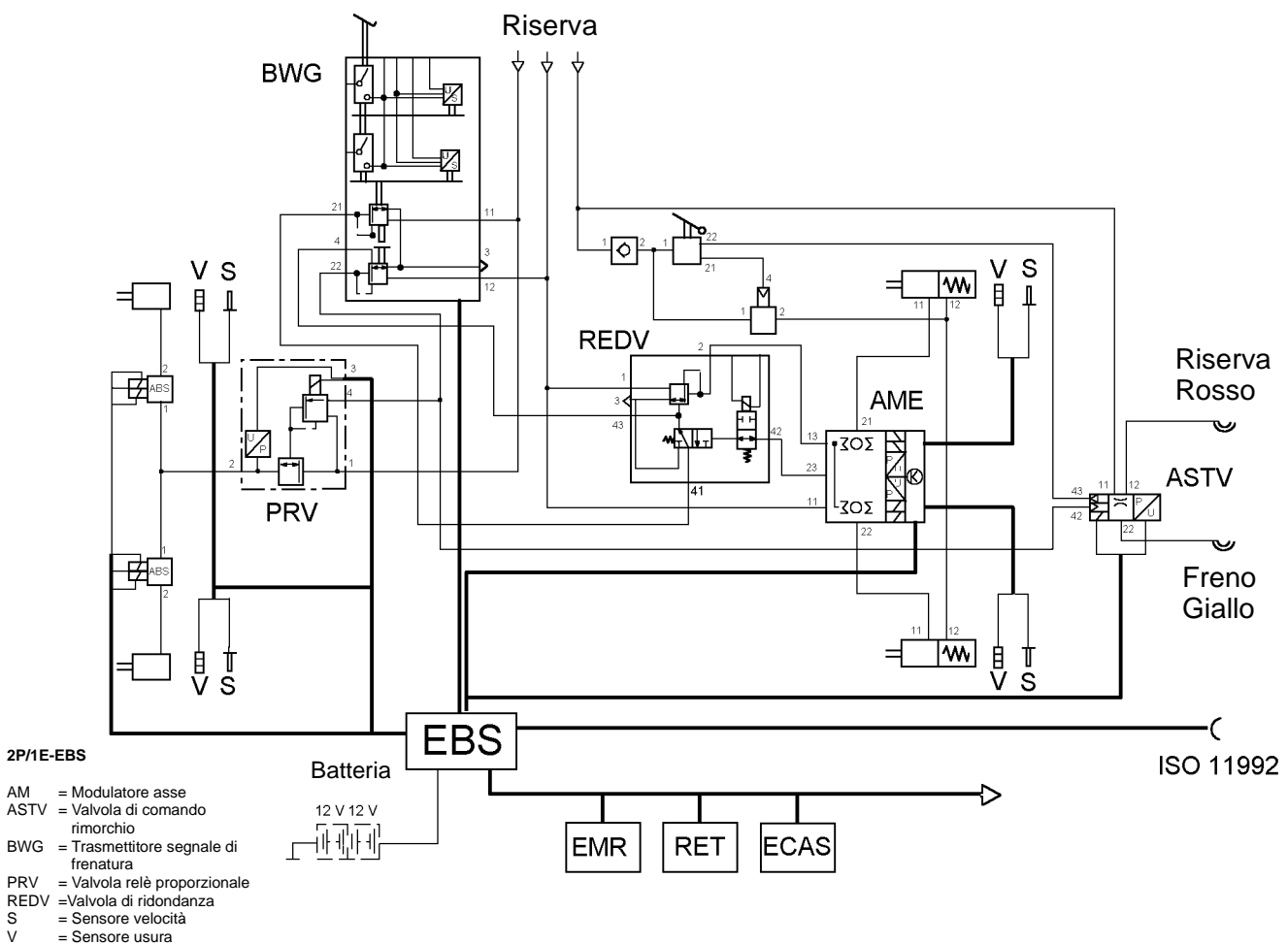
## Il modulo EBS WABCO

L'architettura e la struttura dell'EBS WABCO permettono un'elevata flessibilità al produttore di veicoli nella pianificazione del sistema. Per quanto riguarda le dimensioni del sistema

- sistema parziale o intero
- tipo di ridondanza
- strategia di regolazione del rimorchio

- interfacce elettriche
- ecc.

è quindi possibile rispondere a vari requisiti. Per adempiere ai requisiti essenziali degli utilizzatori del veicolo, WABCO consiglia un EBS che preveda una regolazione della pressione individuale sull'asse anteriore, su quello posteriore e sui comandi del rimorchio e ridondanze pneumatiche su tutti i circuiti di frenatura.



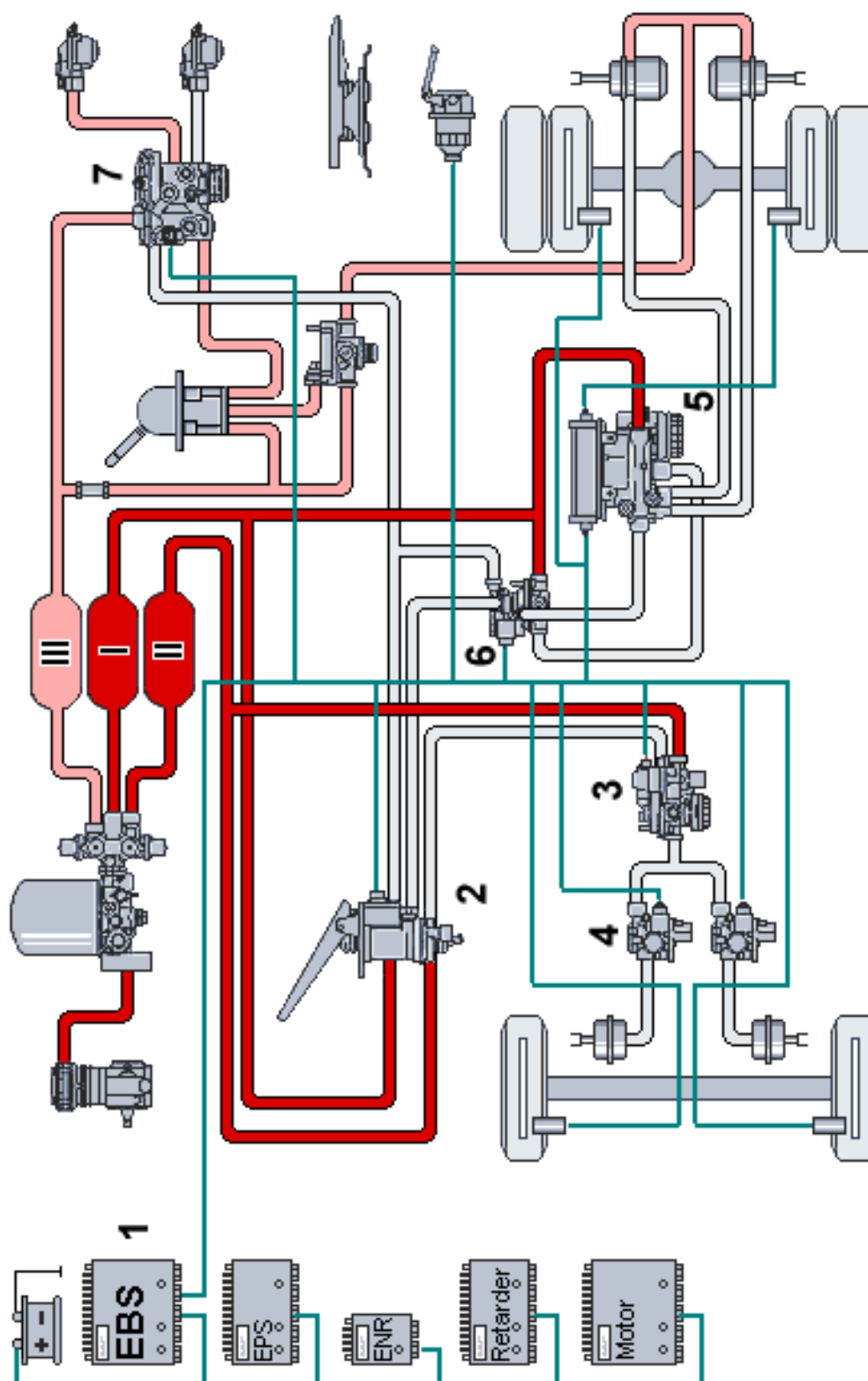
Questo EBS è composto da una parte di sistema a due circuiti che lavora in maniera puramente pneumatica e da una parte elettropneumatica a circuito unico sovrapposta. Questa configurazione viene definita sistema 2P/1E.

La parte di sistema elettropneumatica a circuito unico è costituita da una centralina elettronica (modulo centrale), dal modulatore dell'asse con centralina integrata per l'asse posteriore, da un trasmettitore del segnale di frenatura

con 2 sensori del valore nominale e interruttori di frenatura e infine da una valvola relè proporzionale, due valvole ABS per l'asse anteriore e una valvola di comando del rimorchio elettropneumatica.

La parte di sistema pneumatica a due circuiti subordinata corrisponde dal punto di vista strutturale essenzialmente a un sistema di frenatura convenzionale. Questa parte di sistema serve come ridondanza e si attiva solo nel caso in cui si verifichi un guasto al circuito elettropneumatico.

## Sistema di frenatura EBS per camion 4 x 2

**Legenda**

- |                                       |                               |                              |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Centralina                         | 3. Valvola relè proporzionale | 6. Valvola di ridondanza     |
| 2. Trasmettitore segnale di frenatura | 4. Elettrovalvola ABS         | 7. Valvola comando rimorchio |
|                                       | 5. Modulatore asse posteriore |                              |

## Trasmettitore del segnale di frenatura

480 001

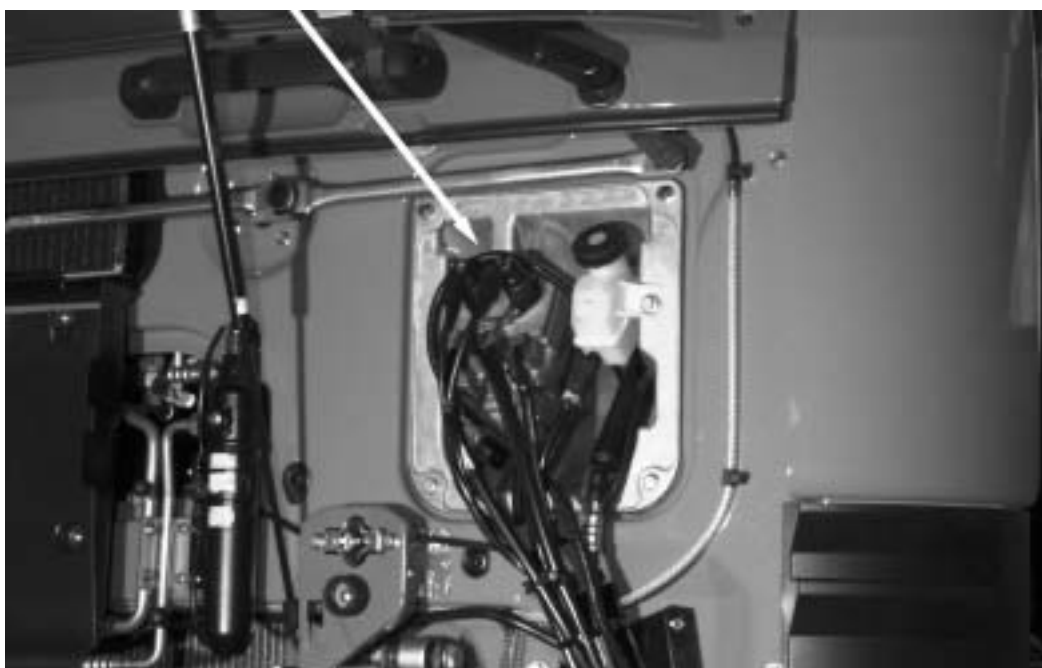
Il trasmettitore del segnale di frenatura crea i segnali elettrici e pneumatici per caricare e scaricare aria nel e dal sistema di frenatura elettronica. Il dispositivo è provvisto di due circuiti pneumatici e di due circuiti elettrici. Il momento dell'attivazione viene registrato elettricamente da un doppio interruttore. La corsa dello spintore di attivazione viene rilevata da sensori e trasformata in un segnale elettrico con modulazione dell'ampiezza degli impulsi. Vengono inoltre pilotate le pressioni di ridondanza pneumatiche nei circuiti 1 e 2. La pressione del secondo circuito viene leggermente ridotta. Mediante un secondo raccordo di comando è inoltre possibile influire sulla curva caratteristica del secondo circuito. In caso di guasto di uno dei circuiti (elettrico o pneumatico) gli altri circuiti rimangono funzionanti.



Trasmettitore del segnale di frenatura 480 001 . . . 0

### Posizione (MB Actros): cabina di guida - parte frontale

Posizione di montaggio: dove in precedenza veniva montato il distributore di comando.

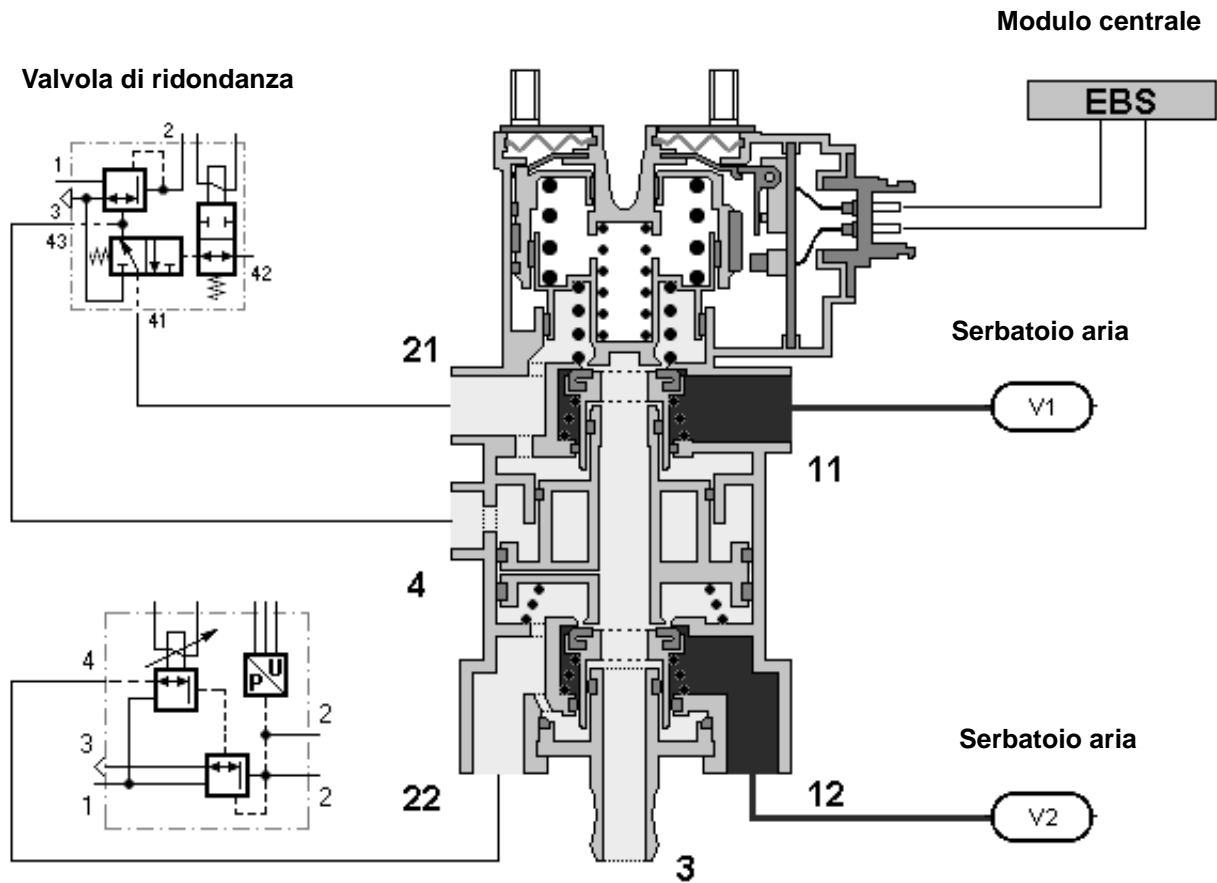




Trasmettitore del segnale di frenatura

480 001

Funzionamento



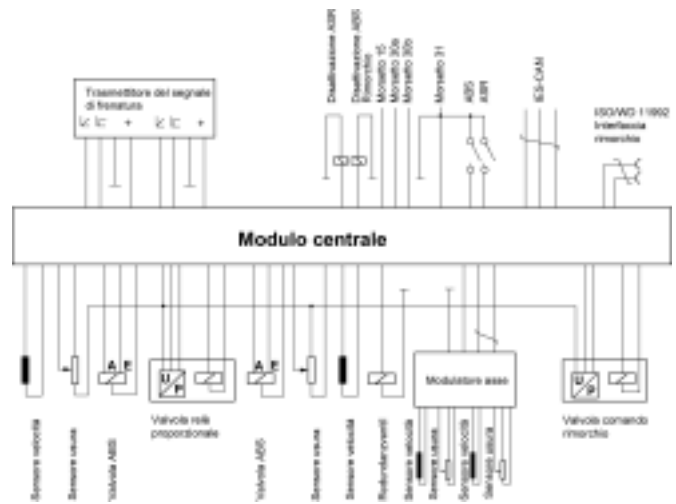
**Modulo centrale**

**446 130**

Il modulo centrale serve per il comando e il controllo del sistema di frenatura elettronica. Rileva la decelerazione nominale del veicolo in base al segnale ricevuto dal trasmettitore del segnale di frenatura. La decelerazione nominale, insieme alle velocità delle ruote misurate dai sensori di velocità, costituisce il segnale di entrata per la regolazione elettropneumatica e in tal modo vengono calcolati i valori nominali della pressione per l'asse anteriore, l'asse posteriore e la valvola del rimorchio. Il valore nominale della pressione sull'asse anteriore viene confrontato con il valore effettivo misurato ed eventuali differenze vengono compensate attraverso la valvola relé proporzionale. La regolazione della pressione del rimorchio avviene in maniera analoga. Vengono inoltre elaborate le velocità delle ruote per effettuare, in caso di tendenza al bloccaggio, una regolazione ABS mediante la modulazione delle pressioni di frenatura nei cilindri dei freni. Il modulo centrale scambia i dati con il modulatore dell'asse (nei sistemi 6S/6M ciò avviene con più i modulatori) attraverso il bus di sistema EBS. I rimorchi frenati elettricamente vengono comandati mediante un'interfaccia dati conforme a ISO 11992. Il modulo centrale comunica con gli altri sistemi (regolazione motore, retarder ecc.) del veicolo motore mediante un bus dati del veicolo.



**Modulo centrale 446 130 . . . 0**



**Posizione di montaggio (MB Actros):**

Vano pedali - lato conducente



## Valvola relè proporzionale

480 202

Nel sistema di frenatura elettronica, la valvola relè proporzionale viene impiegata come organo per la regolazione delle pressioni di frenatura sull'asse anteriore.

E' costituita da un'elettrovalvola proporzionale, da una valvola relè e da un sensore della pressione. Il comando elettrico e il controllo avvengono mediante il modulo centrale del sistema ibrido (elettropneumatico / pneumatico).

La corrente di comando prescritta dalla centralina viene convertita dall'elettrovalvola proporzionale in una pressione di comando per la valvola relè. La pressione di uscita della valvola relè proporzionale è proporzionale a questa pressione. La valvola relè viene comandata pneumaticamente attraverso la pressione ridondante (di supporto) del trasmettitore del segnale di frenatura.



Valvola relè proporzionale 480 202 . . . 0

**Posizione di montaggio (MB Actros):** zona paraurti anteriore - sinistra



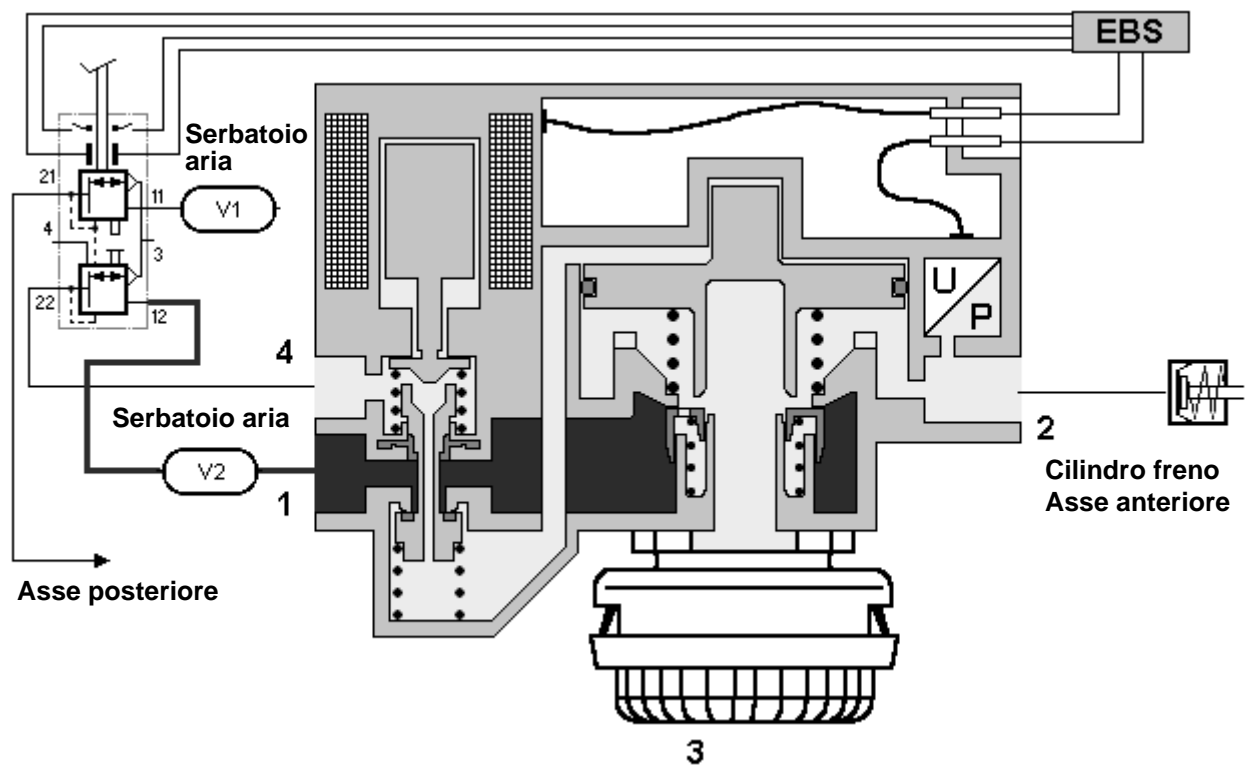
## Valvola relè proporzionale

480 202

## Funzionamento

Trasmettitore del segnale di frenatura

Modulo centrale



## Valvola di ridondanza

480 205

La valvola di ridondanza serve per caricare e scaricare rapidamente i cilindri dei freni sull'asse posteriore in caso di ridondanza ed è costituita da varie unità che, tra l'altro, devono adempiere alle seguenti funzioni:

- funzione di valvola a 3/2 vie per contenere la ridondanza quando il circuito di frenatura elettropneumatico funziona correttamente
- funzione di valvola relè per migliorare il comportamento temporale della ridondanza,
- limitazione della pressione per sincronizzare, in caso di ridondanza, l'inizio della regolazione della pressione sull'asse anteriore e posteriore
- riduzione della pressione per evitare il più possibile, in caso di ridondanza, una frenatura eccessiva dell'asse posteriore (riduzione ca. 2:1)

La valvola di ridondanza montata nel modello Actros è inoltre dotata di una valvola 2/2 vie che viene alimentata da corrente in caso di un'attivazione dell'ABS e che in tal modo deve evitare una regolazione indesiderata della pressione di ridondanza sull'asse posteriore in caso di attivazione dell'ABS.



Valvola di ridondanza 480 205 . . . 0

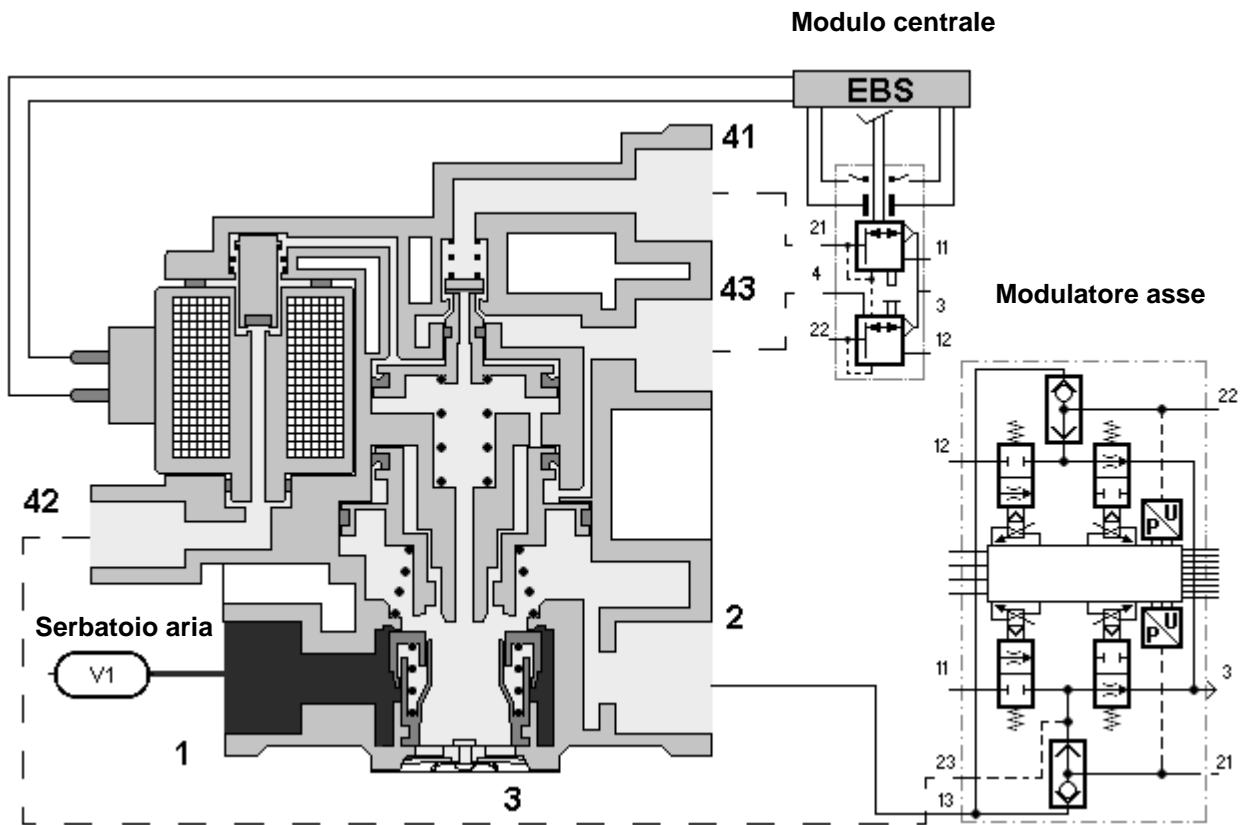
**Posizione di montaggio (MB Actros):** Telaio, lato interno vicino all'asse posteriore



**Valvola di ridondanza**

**480 205**

**Funzionamento**



## Modulatore dell'asse

480 103

Il modulatore dell'asse regola la pressione dei cilindri dei freni su entrambi i lati di uno o di due assi.

Dispone di due canali di regolazione della pressione indipendenti dal punto di vista pneumatico (canale A e B) ciascuno provvisto di una valvola di immissione e di scarico, di un sensore della pressione e di una centralina di regolazione comune. L'impostazione delle pressioni nominali e il controllo esterno avvengono mediante il modulo centrale.

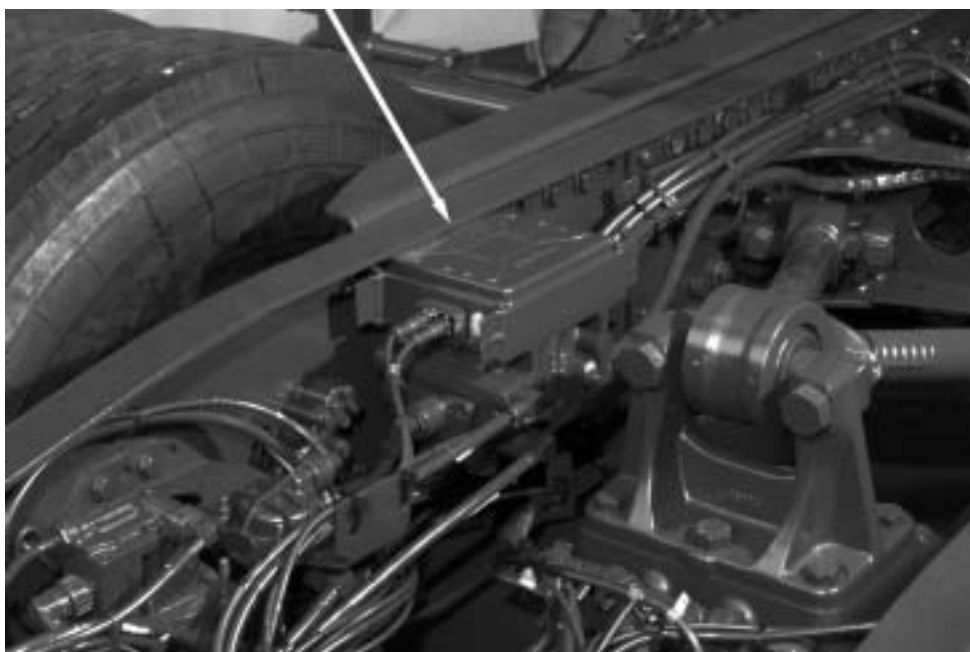
I sensori di velocità rilevano ed elaborano inoltre le velocità delle ruote. In caso di tendenza al bloccaggio o allo slittamento il valore nominale prescritto viene modificato. È previsto il collegamento di due sensori per il rilevamento dell'usura delle guarnizioni dei freni.

Il modulatore dell'asse dispone di un attacco supplementare per un circuito di frenatura pneumatico ridondante. Una valvola antiritorno a due vie posta su ogni lato pilota la pressione più alta tra le due pressioni (elettropneumatica o ridondante) verso il cilindro dei freni.



Modulatore dell'asse 480 103. . . 0

**Posizione di montaggio (MB Actros):** Telaio, lato interno vicino all'asse posteriore

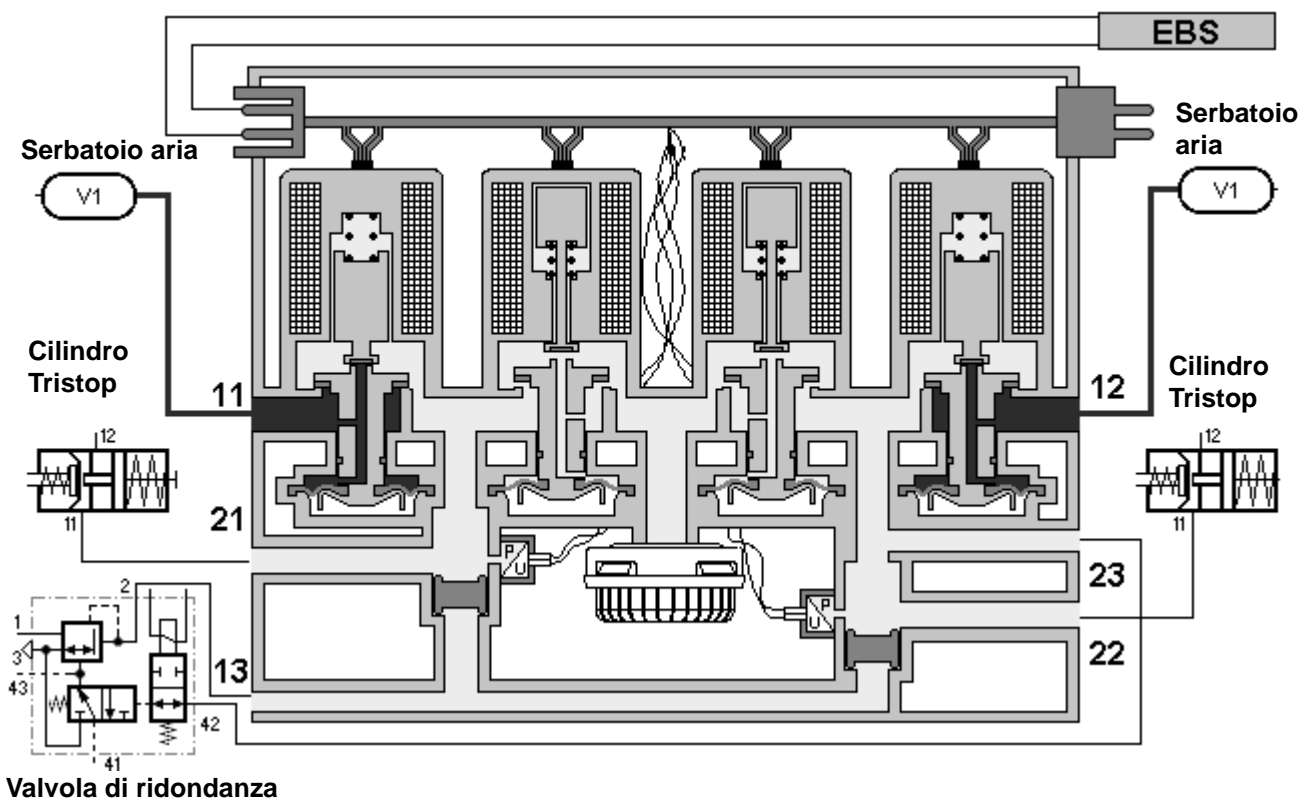


**Modulatore dell'asse**

**480 103**

**Funzionamento**

**Modulo centrale**





## Valvola di comando del rimorchio

480 204

Nel sistema di frenatura elettronica, la valvola di comando del rimorchio viene impiegata come organo per la regolazione delle pressioni della testa di accoppiamento.

La valvola di comando del rimorchio è costituita da un'elettrovalvola proporzionale, da una valvola relè, da una valvola antirottura e da un sensore della pressione. Il comando elettrico e il controllo avvengono mediante il modulo centrale.

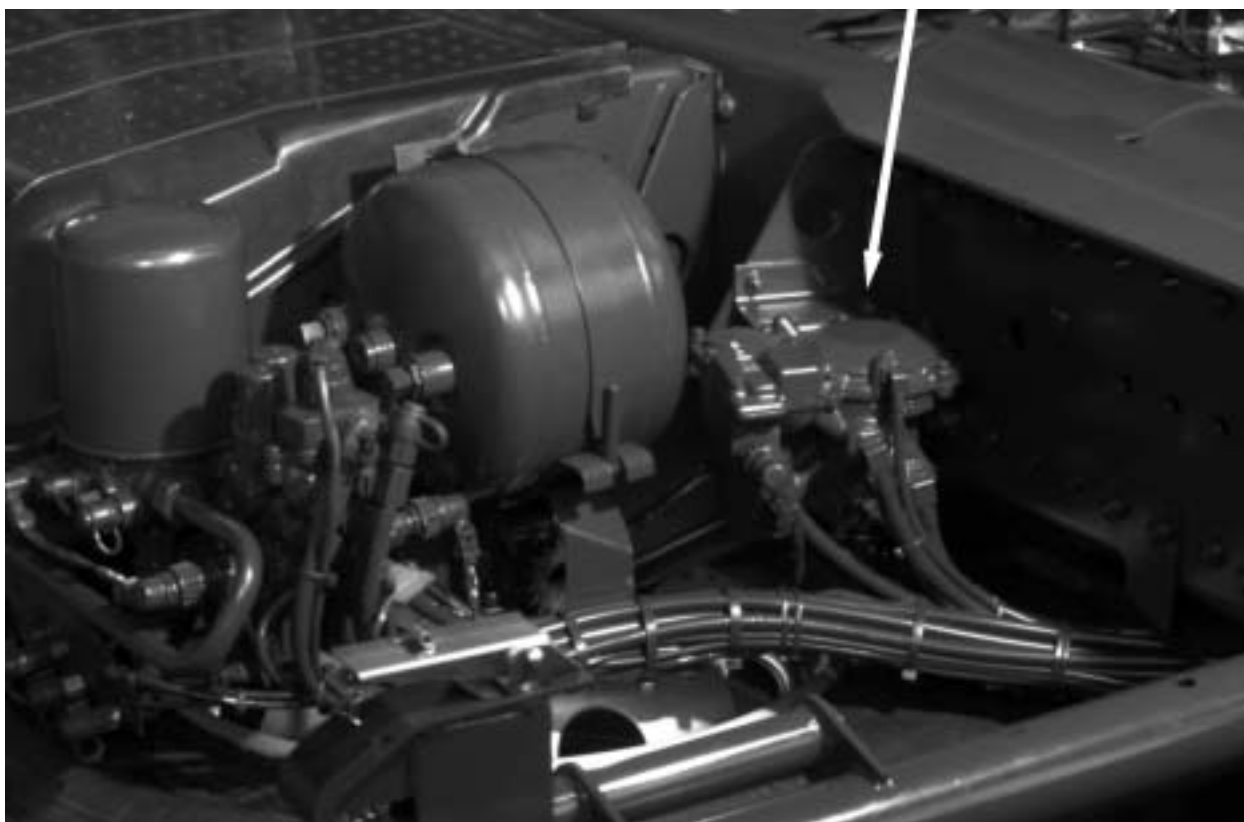
La corrente di comando prescritta dalla centralina viene convertita dall'elettrovalvola proporzionale in una pressione di comando per la valvola relè. La pressione di uscita della valvola di comando del rimorchio è proporzionale a questa pressione.

La valvola relè viene comandata pneumaticamente mediante la pressione ridondante del trasmettitore del segnale di frenatura e la pressione di uscita del rubinetto di frenatura a mano.



Valvola di comando del rimorchio 480 204. . . 0

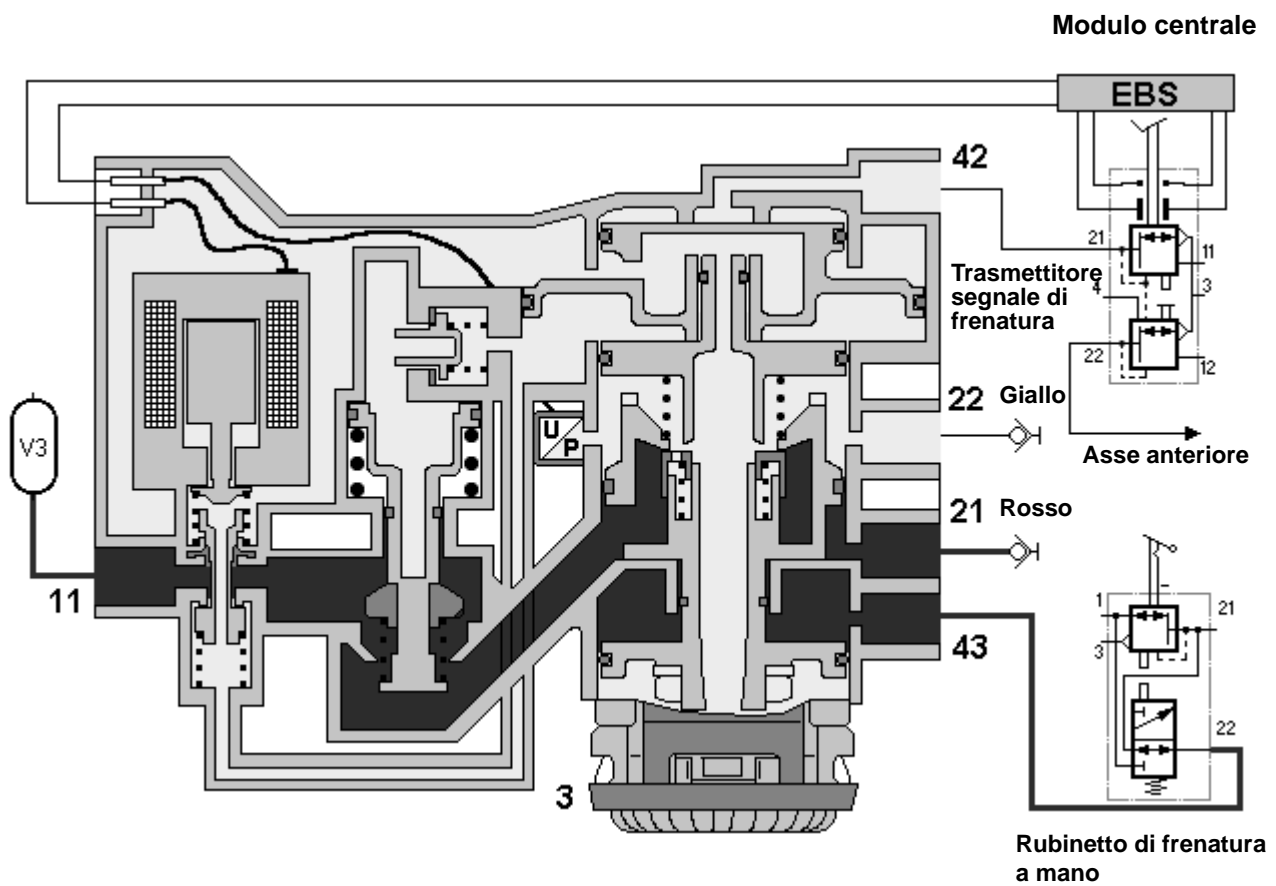
**Posizione di montaggio (MB Actros):** Vicino ai serbatoio d'aria



**Valvola di comando del rimorchio**

**480 204**

**Funzionamento**



## Altri componenti

Il sistema di frenatura elettronica è inoltre composto da:

- valvole elettromagnetiche ABS
- sensori di velocità delle ruote
- sensori dell'usura delle guarnizioni dei freni
- elettrovalvola ASR in veicoli 6x2 e 6x2/4 che disaccoppia pneumaticamente l'asse supplementare dall'asse motore in caso di regolazione ASR.

## Codici di ordinazione

### Modulo centrale:

- 446 130 000 0 (tutti i tipi di veicoli prodotti fino al 07/97)
- 446 130 005 0 (veicoli articolati 4x2 prodotti a partire dal 08/97)
- 446 130 004 0 (tutti gli altri veicoli prodotti a partire dal 08/97)

### Trasmettitore del segnale di frenatura:

480 001 000 0

### Valvola relè proporzionale:

- 480 202 005 0 (veicoli 8x4)
- 480 202 004 0 (tutti gli altri veicoli prodotti a partire dal 08/97)

### Valvola di ridondanza:

480 205 001 0

### Modulatore asse:

- 480 103 002 0 (veicoli 4x2 prodotti fino al 07/97)
- 480 103 001 0 (veicoli 6x2, 6x4, 6x2/4 e 8x4 prodotti fino al 07/97)
- 480 103 004 0 (veicoli 4x2 prodotti a partire dal 08/97)
- 480 103 005 0 (veicoli 6x2, 6x4, 6x2/4 e 8x4 prodotti a partire dal 08/97)

### Valvola di comando del rimorchio:

480 204 001 0

### Elettrovalvola ABS:

472 195 008 0

## Funzionamento della parte elettropneumatica del sistema

La parte elettropneumatica del sistema del veicolo motore e il suo percorso di segnali agiscono mediante

### il trasmettitore del segnale di frenatura

- due sensori della corsa rilevano il valore nominale che viene trasmesso sotto forma di segnale con ampiezza degli impulsi modulata; due interruttori integrati servono, tra l'altro, per confermare il valore nominale

### il modulo centrale

- rilevamento della pressione nominale per i singoli assi e comando del sistema

### la valvola relè proporzionale

- per la regolazione della pressione dell'asse anteriore

### le elettrovalvole ABS

- per i rapidi cicli di comando della pressione ABS sul freno della ruota sinistra e destra dell'asse anteriore

### la valvola di ridondanza

- per la limitazione della pressione di ridondanza sull'asse posteriore

### il modulatore dell'asse

- con centralina integrata per la regolazione sui vari lati delle pressioni di frenatura sull'asse/sugli assi posteriore/i.

L'EBS può essere attivato elettricamente mediante l'interruttore di guida (morsetto 15) o mediante l'attivazione del trasmettitore del segnale di frenatura tramite gli interruttori di frenatura integrati.

La corsa del pedale del freno misurata viene interpretata come una decelerazione nominale e convertita dal modulo centrale, tenendo conto di vari criteri, in valori prescritti per la pressione nominale per l'asse anteriore e l'asse posteriore.

Il valore nominale prescritto per il modulatore dell'asse viene inviato dal modulo centrale mediante un bus di sistema. Il modulatore dell'asse regola e rileva le pressioni di frenatura del freno della ruota destra e sinistra dell'asse posteriore. La pressione di frenatura dell'asse anteriore viene regolata dal modulo centrale mediante la valvola relè proporzionale con il sensore della pressione integrato.

La velocità delle ruote viene rilevata dai sensori del sistema ABS e servono, tra l'altro come grandezza di entrata per gli algoritmi di regolazione per il comando della pressione, per la funzione ABS e per la funzione ASR.

Per eseguire una regolazione dell'usura, i sensori dell'usura delle guarnizioni dei freni rilevano lo stato di usura delle guarnizioni dei singoli freni delle ruote. I segnali dei sensori sull'asse anteriore vengono rilevati dal modulo centrale, quelli dell'asse posteriore dal modulatore dell'asse.

L'elaborazione dei segnali e il controllo dei guasti sull'asse posteriore avvengono nel modulatore dell'asse e a questo punto i valori rilevati dai sensori possono essere messi a disposizione del modulo centrale via bus dati.

### Funzione della ridondanza pneumatica

Il circuito dell'asse anteriore e quello dell'asse posteriore operano secondo procedure di ridondanza diverse. Il circuito dell'asse anteriore funziona in base al principio della ridondanza per addizione, quello dell'asse posteriore è provvisto di una ridondanza attivabile mediante un'elettrovalvola.

### Ridondanza per addizione sull'asse anteriore

Il circuito dell'asse anteriore funziona pneumaticamente e serve come ridondanza. Esso agisce mediante

#### il trasmettitore del segnale di frenatura

- con 2 circuiti pneumatici (asse anteriore e asse posteriore)

#### la valvola relè proporzionale

- valvola relè con precomando combinato attraverso il circuito pneumatico dell'asse anteriore e l'elettrovalvola proporzionale

sui cilindri dei freni dell'asse anteriore.

Attivando il trasmettitore del segnale di frenatura la pressione viene pilotata elettropneumaticamente attraverso la valvola proporzionale. A seconda della forza di azionamento la valvola proporzionale viene alimentata con pressione in maniera pneumaticamente ridondante dal trasmettitore del segnale di frenata.

Questa si aggiunge alla pressione precedentemente comandata elettropneumaticamente. La pressione comandata dalla valvola proporzionale viene adeguata alla pressione nominale prescritta variando la pressione elettropneumatica.

In caso di guasto del sistema elettropneumatico, viene comandata la pressione pneumatica ridondante.

A causa della necessità di limitare la pressione di frenatura ridondante sull'asse anteriore rispetto a quella pilotata elettropneumaticamente (per es. misure atte ad

ottimizzare l'usura e integrazione dei freni continui), il valore nominale "elettrico" è prioritario rispetto alla pressione sul trasmettitore del segnale di frenatura sull'asse anteriore comandata pneumaticamente (secondo circuito pneumatico del trasmettitore del segnale di frenatura).

### Ridondanza sull'asse posteriore

La ridondanza pneumatica sull'asse posteriore agisce mediante

#### il trasmettitore del segnale di frenatura

- con 2 circuiti pneumatici (asse anteriore e asse posteriore)

#### la valvola di ridondanza

- con un'elettrovalvola a 2/2 vie, una valvola a 3/2 vie e una valvola relè.

#### le doppie valvole

- integrate nel modulatore dell'asse posteriore sui cilindri dei freni dell'asse posteriore.

Durante il funzionamento corretto dell'EBS, vale a dire sull'asse posteriore è possibile una regolazione elettronica della pressione, in base alla pressione pilotata elettronicamente sulla ruota posteriore sinistra la valvola a 3/2 vie viene portata in posizione "Disattiva ridondanza".

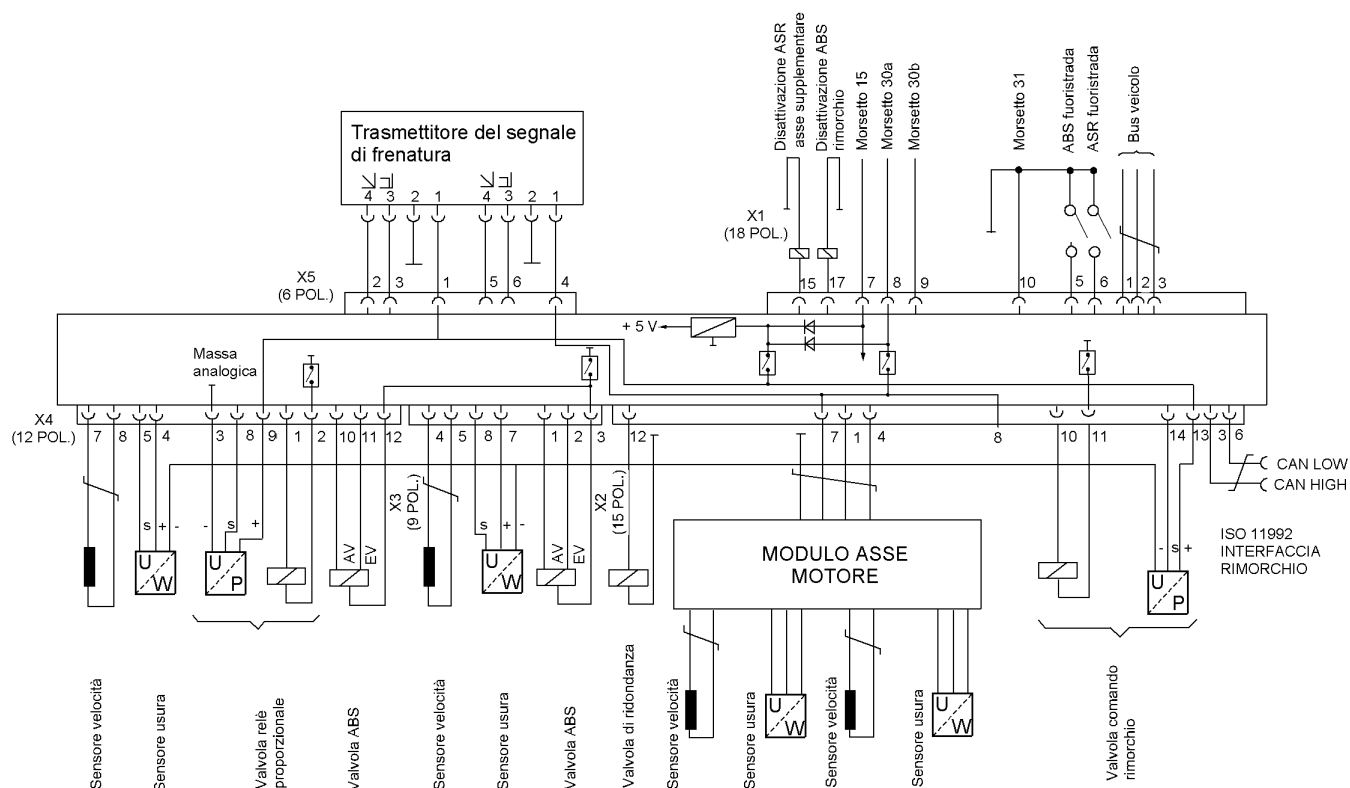
### Funzionamento del comando del rimorchio

Il comando del rimorchio avviene mediante una valvola di comando elettropneumatica a doppio circuito (uno elettropneumatico, l'altro pneumatico). La valvola viene attivata dal modulo centrale. Una valvola proporzionale e un sensore della pressione consentono una regolazione elettropneumatica della pressione di comando del rimorchio.

La parte che agisce in maniera puramente pneumatica della valvola di comando del rimorchio è strutturata, dal punto di vista funzionale, come una valvola di comando del rimorchio convenzionale (comando del raccordo 42 mediante il circuito 1, protezione antirottura, comando della pressione mediante il sistema del freno di stazionamento).

Il raccordo di comando pneumatico viene alimentato dal raccordo di ridondanza per l'asse posteriore del trasmettitore del segnale di frenatura e si attiva solo quando si scende sotto un rapporto pari a  $p_{el}/p_{42} \approx 0,5$ . Al di sopra di questo rapporto agisce unicamente la pressione comandata elettropneumaticamente.

## Struttura elettrica ed elettronica



La fig. 3 mostra lo schema elettrico del sistema

Il sistema di frenatura elettronica viene alimentato elettricamente da due circuiti mediante cavi non protetti.

### Morsetto 30a:

Alimentazione di tensione per la valvola relè proporzionale, la valvola di comando del rimorchio e le valvole ABS.

### Morsetto 30b:

Alimentazione di tensione per un sensore nel trasmettitore del segnale di frenatura, per il modulatore dell'asse e per la valvola di ridondanza.

Il modulo centrale e l'altro circuito del trasmettitore del segnale di frenatura vengono alimentati da entrambi i morsetti.

Per comunicare con altri sistemi del veicolo (motore, cambio, retarder) il modulo centrale dispone di un'interfaccia bus.

Il modulatore dell'asse, le valvole ABS, la valvola relè proporzionale dell'asse anteriore e la valvola di comando del rimorchio sono disattivabili separatamente mediante interruttori elettronici anticortocircuito integrati nel modulo centrale.

Le masse dei sensori della pressione e dell'usura esterni vengono riportate al modulo centrale e al modulatore dell'asse. Non è consentito un raccordo alla massa del veicolo. Le masse dei sensori del modulo centrale vengono portate su un centro neutro della massa dei sensori posto vicino al modulo centrale ( $l \leq 1$  m). Un altro centro neutro

( $l \leq 1$  m) serve come punto di raccordo per la massa di potenza (valvola relè, trasmettitore del segnale di frenatura, modulatore dell'asse). I cavi di massa delle valvole ABS vengono riportati al modulo centrale, dove, in caso di guasto possono essere separati mediante un interruttore elettronico.

Il collegamento tra il modulo centrale e il modulatore dell'asse viene effettuato tramite un CAN bus di sistema specificato a parte.

Per il comando dei sistemi di frenatura elettronica nei rimorchi e lo scambio di dati con essi, il modulo centrale dispone di un'interfaccia dati conforme a ISO 11992.

Il sistema del rimorchio non viene alimentato elettricamente attraverso il modulo centrale.

I dati, conformi a ISO 11992 parte 2, vengono elaborati ulteriormente dal modulo centrale in base alla loro importanza e alla loro funzione e scambiati, conformemente al capitolato del produttore del bus del veicolo, con altri dispositivi collegati al bus.

Il trasmettitore del segnale di frenatura è costituito da due circuiti elettrici separati. Mediante 2 interruttori viene riconosciuta la procedura di attivazione. Gli interruttori devono adempiere alle seguenti funzioni:

- rilevamento del momento di inizio della frenatura
- attivazione dell'EBS (se l'interruttore di guida è in posizione "off")
- se gli interruttori sono inattivi, i valori di offset dei sensori dei valori nominali vengono calibrati e controllati.

I sensori di prossimità che rilevano la corsa forniscono al modulo centrale il valore elettrico nominale della frenatura sotto forma di segnali con ampiezza di impulsi modulata. Entrambi i segnali del sensore elettrico ridondante vengono elaborati allo stesso modo.

Le pressioni di frenatura sull'asse anteriore e sulla testa d'accoppiamento "freno" vengono comandate con valvole relè proporzionali regolate da corrente. I sensori della pressione effettiva sono integrati nei componenti delle valvole. I valori effettivi vengono trasmessi sotto forma di segnali analogici.

Non è necessario rilevare il carico sugli assi. Lo slittamento variabile a seconda del carico del veicolo viene rilevato mediante i sensori di velocità delle ruote. Il modulo centrale analizza e comanda le valvole.

Il modulo centrale può segnalare le condizioni del sistema mediante una spia di informazione EBS gialla e una spia di avvertimento rossa. Un'altra spia di informazione gialla indica la funzione ASR. Le funzioni e i colori delle spie possono tuttavia essere diverse a seconda del produttore del veicolo. DaimlerChrysler impiega in questo caso uno strumento di visualizzazione inserito nel cruscotto.

Per il rilevamento dell'usura delle guarnizioni dei freni devono essere presenti dei potenziometri (eventualm. per freni a tamburo in alternativa un interruttore di fine corsa) che vengono letti dal modulo centrale in riferimento all'asse anteriore. I segnali trasmessi dai sensori dell'usura dell'asse posteriore vengono rilevati dal modulatore dell'asse; i risultati vengono trasmessi via bus di sistema freni al modulo centrale. I sensori vengono alimentati, separatamente per ogni asse, con una tensione di 5V resistente ai cortocircuiti.

## Funzioni di regolazione

### Regolazione della decelerazione

La regolazione della decelerazione serve per adeguare il livello della pressione di frenatura alla frenatura richiesta dal conducente (def. come  $z$  in %).

Attivando il pedale allo stesso modo, il veicolo viene sempre frenato con la stessa intensità, indipendentemente dal carico del veicolo.

Per far percepire al conducente il peggioramento delle condizioni di guida, come nel caso di una variazione del coefficiente di attrito sul freno di una ruota (per es. fading in discesa) la regolazione della decelerazione termina ogni adattamento non appena viene raggiunto un valore massimo prefissato.

La regolazione della decelerazione comprende anche l'adeguamento all'isteresi dei freni. Ogni volta che vengono allentati i freni, le fasi di allentamento vengono scelte in maniera che si crei immediatamente una variazione della forza di frenatura. Questa funzione provoca l'allentamento più rapido possibile dei freni, vale a dire, una sensazione simile a quella provata mentre si guida un'automobile.

### Distribuzione delle forze frenanti

La distribuzione delle forze frenanti sull'asse anteriore e su quello posteriore dipende, tra l'altro, dal confronto effettuato nella parte di programma "Regolazione decelerazione" tra valore effettivo e valore nominale della decelerazione del veicolo. Le variabili regolate sono in questo caso costituite dalle velocità delle ruote rilevate mediante sensori della velocità. L'elaborazione dei dati forniti dai sensori della velocità fornisce lo slittamento differenziato tra asse anteriore e asse posteriore, vale a dire lo slittamento differenziato. Con una distribuzione ottimale delle forze di frenatura non si ha, nel caso ideale, alcun slittamento differenziato tra gli assi del veicolo motore. La pressione sull'asse anteriore e su quello posteriore è regolata in modo che lo slittamento differenziato sia all'incirca pari a zero.

### Regolazione dell'usura delle guarnizioni dei freni

In caso di frenatura non critica, la distribuzione della pressione di frenatura viene adeguata in base ai segnali di usura disponibili, vale a dire a una differenza di usura rilevata. La pressione sui freni delle ruote che presentano un'usura maggiore viene leggermente ridotta, la pressione sui freni delle ruote che presentano un'usura minore viene aumentata nella misura adeguata (fino a 0,5 bar), in modo che la frenatura complessiva richiesta dal conducente non si modifichi.

### Comando del rimorchio

Il comando del rimorchio avviene sia elettricamente at-

traverso l'interfaccia veicolo motore-rimorchio (ISO 11992) sia pneumaticamente mediante la valvola di comando del rimorchio elettropneumatica. Per motivi di costo si rinuncia a una rilevazione della forza di accoppiamento. La frenatura nel veicolo motore è dapprima al centro dell'intervallo di frenatura CE. Se il rimorchio si trova anch'esso al centro dell'intervallo di frenatura, non si creano forze di accoppiamento. Se il rimorchio si scosta dal centro dell'intervallo di frenatura, la centralina del veicolo motore lo rileva in base alla parte di programma che sovrintende alla regolazione della decelerazione, e regola corrispondentemente la pressione di comando del rimorchio.

Un livello di risposta possibilmente più alto dei freni del rimorchio viene compensato mediante un corrispondente Inshot. L'applicazione della pressione (Inshot) al tubo di frenatura (giallo) del rimorchio avviene all'inizio della frenatura con ca. 2 bar. La maggior parte dei problemi attualmente noti vengono risolti in questo modo.

WABCO ha collaborato attivamente all'elaborazione della normativa relativa all'interfaccia elettrica veicolo motore-rimorchio (ISO11992).

Nell'EBS sono integrate le seguenti funzioni note:

#### Funzione antibloccaggio (ABS)

La centralina di regolazione riconosce dalla velocità delle ruote se una o più ruote presentano una tendenza a bloccarsi e decide se abbassare, mantenere o aumentare la relativa pressione di frenatura. Le ruote dell'asse posteriore vengono regolate analogamente nel loro intervallo ottimale (regolazione individuale  $\Rightarrow$  IR).

Con veicoli provvisti di 3 e 4 assi con sistema 4S/4M vengono comandate per ogni lato anche le ruote non controllate da sensori.

Su fondi stradali aventi coefficienti di attrito estremamente variabili sul lato destro e quello sinistro, i veicoli sono difficilmente o solo a fatica controllabili a causa della diversa formazione delle forze di frenatura nel caso in cui si attivi l'ABS (sviluppo del momento di imbardata).

Per questo motivo la pressione di frenatura sui freni delle ruote dell'asse anteriore non viene regolata in maniera indipendente; in tal modo il conducente ha la possibilità di reagire sterzando il veicolo (regolazione individuale modificata  $\Rightarrow$  MIR).

Se attivando il freno continuo con coefficienti di attrito bassi le ruote di trazione tendono a bloccarsi e quindi sussiste il rischio che il veicolo si trovi in condizioni instabili, mediante il CAN bus del veicolo viene effettuata una frenatura ABS continua per garantire la stabilità.

#### Regolazione dello slittamento in accelerazione (ASR)

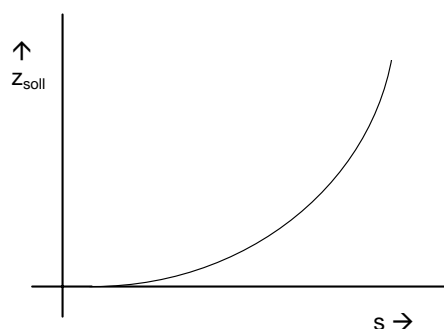
Analogamente a quanto avviene con la funzione ABS, la centralina di regolazione riconosce se durante la trazione le ruote azionate si trovano nell'intervallo stabile della curva di slittamento  $\mu$ .

Se le ruote mostrano una tendenza allo "slittamento" attraverso il CAN bus e il sistema di regolazione del motore viene adeguata la potenza del motore e/o effettuata una frenatura delle ruote dell'asse motore attraverso il modulatore dell'asse. Una spia indica se la regolazione ASR è attivata.

#### Funzioni di supporto

##### Generazione del valore nominale di frenatura

La corsa del pedale del freno misurata dai sensori presenti nel trasmettitore del segnale di frenatura viene trasmessa al modulo centrale dove viene "elaborata". La corsa viene convertita in una decelerazione nominale secondo la curva caratteristica indicata nel grafico.



Rilevamento del valore nominale di frenatura

##### Regolazione della pressione sull'asse anteriore, sull'asse posteriore e comando elettropneumatico del rimorchio

Le pressioni nominali calcolate mediante degli algoritmi di regolazione sovraordinati dal valore nominale di frenatura vengono regolate nei circuiti di regolazione della pressione dell'asse anteriore, di quello posteriore e del comando del rimorchio. Per migliorare le caratteristiche di regolazione della pressione vengono regolati i flussi magnetici nelle elettrovalvole.

##### Rilevamento della velocità e della dimensione dei pneumatici

Il rilevamento della velocità delle ruote corrisponde al tipo di rilevamento noto dall'ABS. Una regolazione automatica della dimensione dei pneumatici compensa differenze nelle dimensioni nominali dei pneumatici e quindi dei perimetri di rotolamento tra gli assi. Se vengono utilizzate coppie di pneumatici non consentite, viene quindi segnalato un guasto.

In caso di modifiche della dimensione dei pneumatici sarà necessario effettuare una nuova parametrizzazione.

Le misure per il rilevamento dei guasti servono per evitare gli effetti di guasti del sistema e/o per informare il conducente in merito a limitazioni delle funzioni. In parte i principi di rilevamento dei guasti corrispondono a quelli di un sistema ABS convenzionale (controllo delle valvole ABS, dei sensori della velocità, del hardware dell'elaboratore).

Gran parte delle misure di controllo riguarda invece funzioni specifiche dell'EBS (sensori specifici dell'EBS, comandi elettromagnetici specifici dell'EBS, regolazione della pressione di frenatura, trasmissione dei dati mediante CAN bus).

L'EBS elabora, oltre ai segnali dei sensori della velocità, anche molti altri segnali di sensori e controlla che non presentino degli errori.

#### **Rilevamento dei valori nominali (sensori e interruttori)**

Il trasmettitore del segnale di frenatura fornisce due segnali di sensori e due segnali di interruttori. I segnali dei sensori (con modulazione dell'ampiezza dell'impulso) vengono analizzati per verificare se rientrano nell'intervallo consentito e per rilevare il reciproco scostamento. I segnali degli interruttori (digitali) vengono controllati per verificare che gli interruttori siano in buone condizioni.

#### **Rilevazione della pressione di frenatura (asse anteriore, asse posteriore e valvola di comando del rimorchio)**

I segnali (analogici) dei sensori della pressione nei circuiti di regolazione della pressione vengono controllati per verificare che rientrino nell'intervallo di valori consentito.

**Nota:** Il cablaggio dei due sensori della pressione sull'asse posteriore non è accessibile dall'esterno poiché si tratta di un cablaggio interno del modulatore dell'asse.

#### **Rilevamento dell'usura (asse anteriore e asse posteriore)**

I segnali (analogici) dei sensori dell'usura vengono controllati per verificare che rientrino nell'intervallo di valori consentito.

#### **L'EBS controlla il comando delle elettrovalvole specifiche dell'EBS.**

#### **Valvola relè proporzionale asse anteriore/ valvola di comando del rimorchio**

I magneti continui (pressione proporzionale alla corrente elettromagnetica) della valvola relè proporzionale

dell'asse anteriore e della valvola di comando del rimorchio vengono controllati per verificare che siano in buone condizioni.

#### **Valvola di ridondanza asse posteriore**

Il magnete di comando della valvola di ridondanza dell'asse posteriore viene controllato per verificare che sia in buone condizioni.

#### **Elettrovalvole di immissione e di scarico del modulatore dell'asse posteriore**

Le elettrovalvole di immissione e di scarico dell'asse posteriore si trovano all'interno del modulatore dell'asse. Il cablaggio dei magneti non è accessibile dall'esterno.

#### **L'EBS controlla la regolazione della pressione di frenatura. Viene effettuato un controllo sia delle pressioni regolate elettricamente che delle pressioni pneumatiche ridondanti.**

#### **Pressione di frenatura sull'asse anteriore troppo ridotta / valvola di comando del rimorchio - pressione di frenatura troppo ridotta**

Viene verificato che sia presente una pressione di frenatura minima (sull'asse anteriore rispettivamente sulla valvola di comando del rimorchio) con una determinata alimentazione di corrente dei magneti.

#### **Scostamento della pressione sull'asse anteriore (sinistra-destra) troppo elevato**

Con procedure di frenatura normali (senza regolazione ABS e ASR) le pressioni di frenatura misurate sul lato sinistro e su quello destro dell'asse posteriore devono essere pressoché uguali. Se la differenza di pressione supera un valore ammesso, vengono rilevati dei guasti.

#### **Guasto della ridondanza sull'asse posteriore**

In determinate situazioni (veicolo fermo, freno di stazionamento attivato) viene impedita una regolazione della pressione di frenatura sull'asse anteriore e su quello posteriore. Se il conducente preme ora il pedale del freno, l'asse anteriore e quello asse posteriore vengono frenati per mezzo della ridondanza pneumatica. Se la pressione di frenatura sull'asse anteriore supera un determinato valore, anche sull'asse posteriore deve essere presente una determinata pressione minima. In caso contrario, viene segnalato un guasto.

#### **Ridondanza sull'asse posteriore non disattivabile**

Normalmente la regolazione della pressione per ridondanza sull'asse posteriore viene impedita dalla valvola di ridondanza. Se ciò non è più possibile in seguito a un guasto, la pressione di frenatura sull'asse posteriore nelle regolazioni ABS non può più essere ridotta (perché la pressione di ridondanza sull'asse posteriore che non è in grado di eseguire la funzione dell'ABS finisce nei cilindri



dei freni dell'asse posteriore). In questa situazione viene segnalato un guasto.

### L'EBS controlla la trasmissione dei dati

- tra il modulo centrale dell'EBS e il modulatore dell'asse (bus di sistema)
- tra l'EBS e le altre centraline del sistema (bus del veicolo)
- tra il veicolo trainante e un rimorchio frenato elettronicamente

Se non è possibile alcuna comunicazione o se la comunicazione si interrompe all'improvviso, viene segnalato un guasto.

Quando viene rilevato un guasto, di norma alcune funzionalità dell'EBS vengono disattivate. Le funzioni che non sono riguardate dal guasto vengono mantenute attive. Per indicare il funzionamento circoscritto dell'EBS si parla comunemente di "funzionamento di emergenza".

### In caso di guasto è possibile disattivare determinate funzioni:

#### Funzionamento senza funzione ABS

La funzione ABS può essere disattivata su una singola ruota, su un asse o sull'intero veicolo. (Possibili cause: segnale del sensore di velocità errato, guasto alla valvola ABS, ...)

#### Funzionamento senza funzione ASR

La regolazione antislittamento può essere disattivata interamente o in parte. In caso di disattivazione completa sono disattivati sia l'innesto dei freni che la regolazione del motore. Con una disattivazione parziale è disattivato solo l'innesto dei freni. (Possibili cause: segnale del sensore della velocità errato, ...)

#### Funzionamento con comando della pressione / regolazione ausiliare della pressione

Per regolare la pressione di frenatura è normalmente necessario il segnale del sensore della pressione di frenatura. Se tale segnale non è disponibile, è possibile creare una pressione di frenatura elettrica utilizzando determinate grandezze ausiliari. In questo caso si parla di funzionamento con comando della pressione, rispettivamente di regolazione ausiliare della pressione. Questo tipo di creazione della pressione ha comunque una precisione minore rispetto alla regolazione corretta della pressione. (Possibili cause: segnale del sensore della pressione mancante, ...)

#### Funzionamento di ridondanza

Se non è più possibile effettuare una regolazione elettrica della pressione, l'asse relativo viene frenato mediante una pressione di ridondanza pneumatica. (Possibili cause: magnete guasto o cablaggio del magnete non corretto, ...)

### Nel controllo dell'impianto di frenatura elettronica vanno tenute presenti le seguenti particolarità:

#### ■ Controllo della valvola di ridondanza:

A veicolo fermo, con il freno di stazionamento e l'accensione attivati e il pedale del freno premuto, il modulatore dell'asse è spento; in tal modo è possibile controllare il funzionamento della valvola di ridondanza sull'asse posteriore mediante un manometro collegato al cilindro dei freni dell'asse posteriore. Qui viene ora simulato il guasto del circuito elettronico. La pressione regolata deve in questo caso corrispondere a ca. la metà della pressione di riserva.

#### ■ Regolazione massima della pressione:

Con un'attivazione del freno > 80% e con l'accensione disattiva, viene in ogni caso regolata l'intera pressione sull'asse anteriore, su quello posteriore e sulla testa di accoppiamento del freno (giallo).

#### ■ Inshot della pressione:

Toccando leggermente il pedale del freno (interruttore luci di stop chiuso) è possibile controllare l'inshot di pressione, un breve impulso di pressione di ca. 2 bar, sulla testa di accoppiamento del freno (giallo) mediante un manometro. Contemporaneamente è possibile misurare le pressioni di appoggio dei freni nel veicolo motore.

#### ■ Controllo sul banco prova a rulli:

Per controllare un veicolo frenato elettronicamente (MB Actros) su un banco prova a rulli devono essere soddisfatti i seguenti criteri:

Le ruote di un asse sono ferme, le altre ruotano con una velocità pari a < 12 km/h per almeno 20 secondi.

oppure

il veicolo è fermo, il freno di stazionamento è disattivato e il pedale del freno viene premuto per più di 5 secondi dopo l'attivazione dell'accensione.

A questo punto è possibile misurare le pressioni di frenatura EBS massime. Il sistema funziona correttamente quando la frenatura è all'interno o al di sopra dell'intervallo di frenatura CE.

#### ■ Controllo dei valori iniziali:

Il veicolo è fermo, il freno di stazionamento è disattivato e il pedale del freno viene premuto fino a 5 secondi dopo l'attivazione dell'accensione; ora è possibile controllare con un manometro i valori iniziali delle pressioni di frenatura sull'asse anteriore, su quello posteriore e sulla testa di accoppiamento del freno.

## Pannello di comando (DaimlerChrysler Tipo Actros)



Posizione 1: display, campo rosso  
Posizione 2: display, campo verde



Il display è costituito da un campo di visualizzazione rosso e da uno verde.

Il campo di visualizzazione verde indica per es. informazioni di funzionamento e di controllo e la temperatura esterna. Il campo di visualizzazione rosso mostra segnalazioni di avvertimento e di guasto. I guasti vengono visualizzati automaticamente. Ogni guasto in un sistema elettronico viene visualizzato nel campo rosso del display con un codice guasto, memorizzato e assegnato a un gruppo guasti. Contemporaneamente viene emesso un segnale acustico di avvertimento.

Posizione 3: tasti di comando del sistema di diagnosi del veicolo

### Tasto SYSTEM

Con questo tasto è possibile visualizzare la temperatura esterna, informazioni sul funzionamento, sulla manutenzione e sulla diagnosi:

premere 1 volta = informazioni sul funzionamento

premere 2 volte = modalità di manutenzione

premere 3 volte = modalità di diagnosi per il primo sistema elettronico

premere  
ulteriormente = modalità di diagnosi per altri sistemi elettronici

### Tasto QUIT

con questo tasto è possibile

- uscire dalla visualizzazione guasti del gruppo "0"
- uscire dalle visualizzazioni del campo verde del display
- terminare la modalità di diagnosi

### Tasti RESET + QUIT

- consentono di cancellare dei guasti memorizzati dalla memoria guasti (operazione consentita solo a personale di officina autorizzato).
- e di attivare funzioni non EBS non ulteriormente spiegate in questa sede.

### Tasto INFO

con questo tasto è possibile richiamare altre informazioni nel sistema elettronico selezionato. Per esempio altre informazioni sul funzionamento, sulla manutenzione e sulla diagnosi e il punto in cui è localizzato il guasto.

## DaimlerChrysler tipo Actros

La visualizzazione dello stato del sistema e l'avvertimento al conducente in caso di guasti avvengono mediante il CAN bus e la matrice di visualizzazione mostrata qui di seguito.

Per maggiore sicurezza, nella diagnosi i guasti vengono individuati in maniera possibilmente differenziata in modo da facilitarne la ricerca durante gli interventi di manutenzione.

Se nel sistema viene rilevato un guasto, questo viene memorizzato nel modulo centrale. Ciò vale anche per i guasti dei modulatori per asse. Il modulo centrale memorizza fino a 16 guasti di sistema a scopo di diagnosi.



### Diagnosi ON-BOARD:

Se nel display rosso (1) nel pannello dei comandi viene visualizzata per es. l'abbreviazione EPB insieme al codice di un guasto (vedi in alto a destra) è presente un guasto nell'impianto di frenatura elettropneumatico. La prima cifra sotto la sigla EPB indica il grado del guasto. Nell'Actros si hanno i gradi di guasto 0, 1 e 2.

0 : guasto leggero = resettabile (con tasto QUIT)

1 : guasto medio = non resettabile

2 : guasto grave = non resettabile

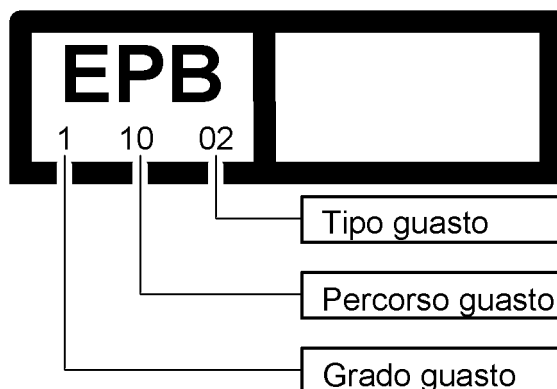
Le due cifre seguenti indicano il percorso del guasto e le ultime due il tipo di guasto. In presenza di vari guasti, viene indicato solo quello di grado maggiore, laddove il grado in certi casi può passare da 1 a 2. Se allora per es. un guasto segnalato con la cifra iniziale 2 non è presente nella successiva tabella dei codici dei guasti, andrà cercato sotto la cifra iniziale 1.

Un guasto visualizzato nel display verde (2) è attuale solo se è preceduto da una "a". Tutti i guasti rilevati vengono memorizzati nella relativa memoria dei guasti della centralina.

I guasti possono essere cancellati solo una volta che il veicolo è fermo.

### Condizioni preliminari per il controllo

- pressione di riserva intera
- tensione di esercizio da 24 Volt



1. Esempio: **1 10 02**

**1** = guasto medio

**10** = centralina

**02** = tensione insufficiente



La figura mostra il display rosso che indica un guasto corrente.

2. Esempio: **1 22 03**

**1** = guasto medio

**22** = valvola di ridondanza

**03** = interruzione tubo di alimentazione

### Diagnosi OFF-BOARD:

Il display serve anche per la diagnosi OFF-BOARD mediando tra le centraline e i tester esterni quali il Diagnostic-Controller e la diagnosi su PC. Una volta stabilita la connessione, nel display rosso (1) viene visualizzata solo la prima cifra, il grado del guasto. Durante l'esecuzione di una diagnosi OFF-BOARD i tasti SYSTEM, INFO e RESET sono inattivi.

## Il Diagnostic Controller

Il Diagnostic Controller è un computer in grado di scambiare dati con le centraline (anch'esse dei computer). Per dati si intende quanto segue:

- Messaggi di guasti memorizzati nella centralina elettronica.
- Comandi inviati dal Controller alla centralina elettronica e che avviano in essa determinate procedure.

Per comunicare con una centralina elettronica è necessario un programma speciale. Il programma è memorizzato sulla relativa scheda di programma.

### Scheda di programma e centralina elettronica devono corrispondere l'una all'altra!

Il set del Diagnostic Controller (446 300 331 0) è costituito dalle seguenti parti:

Diagnostic Controller 446 300 320 0  
borsa 446 300 022 2

#### Accessori:

scheda di programma 446 300 760 0  
cavo di collegamento (ACTROS) 884 904 933 0  
cavo multimetro nero 894 604 301 2  
cavo multimetro rosso 894 604 302 2  
tastiera 446 300 328 0

#### Centraline analizzabili:

446 130 000 0  
446 130 004 0  
446 130 005 0

Con questa scheda di programma è possibile analizzare anche altre centraline.

#### Collegamento del Diagnostic Controller alla presa di diagnosi del veicolo:

Il cavo di collegamento viene collegato da un lato con il Diagnostic Controller (fig. 2) e dall'altro con la presa di diagnosi presente nel quadro elettrico (fig. 1) dell'Actros.

Fig. 1: presa di diagnosi

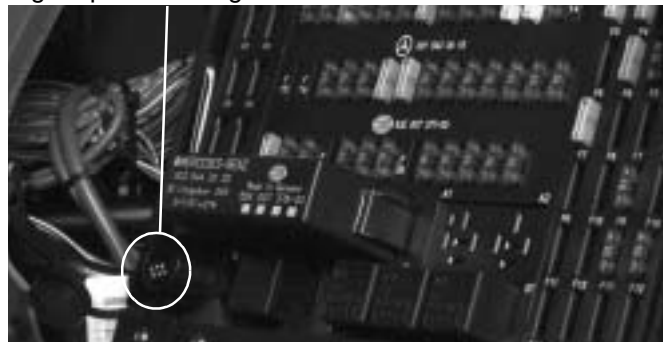


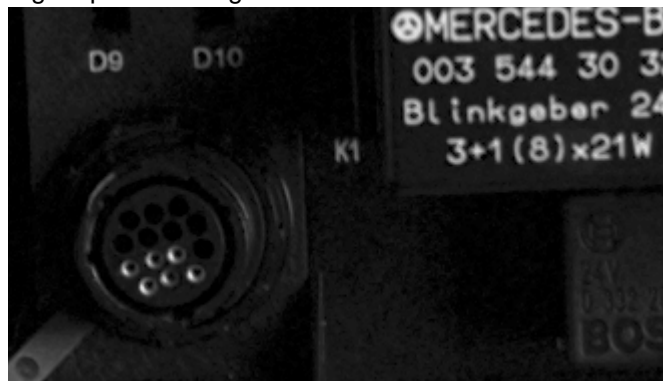
Fig. 2: collegamento del Diagnostic Controller



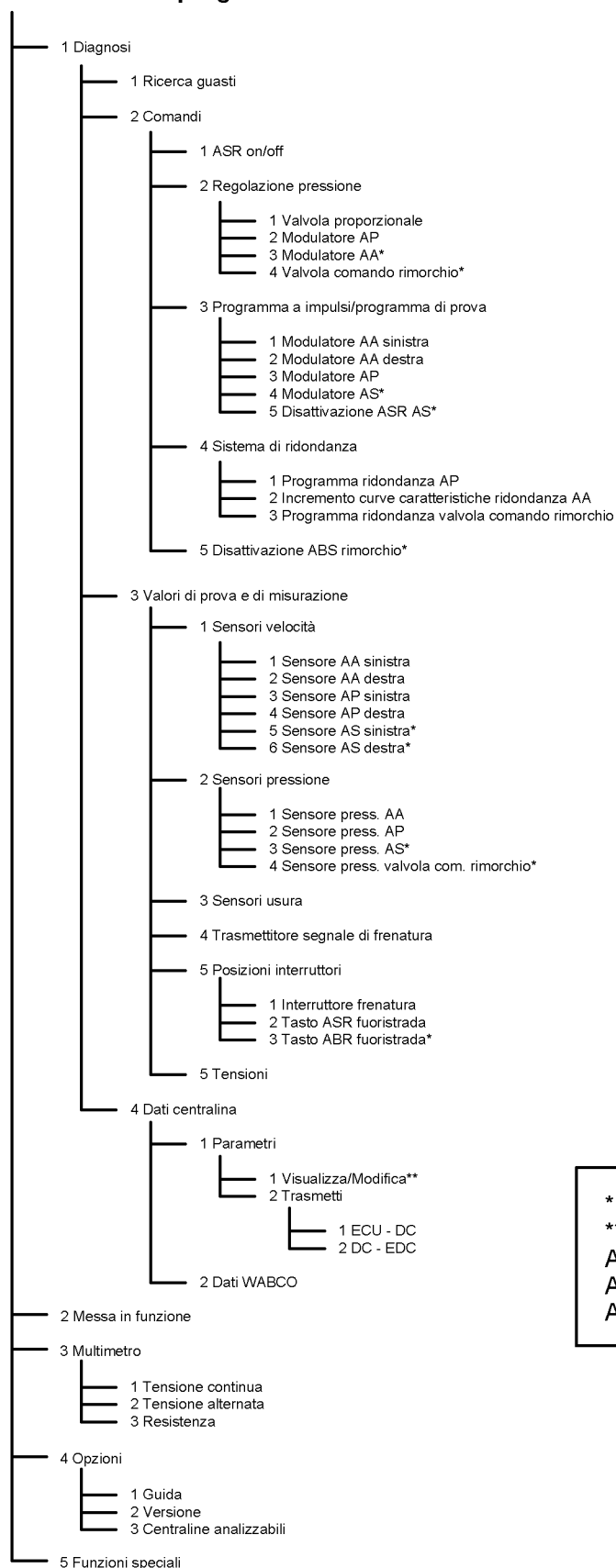
#### Occupazione dei PIN

Spina .....	Presca
PIN 2..... +24V (rosso) .....	PIN 1
PIN 1..... massa (marrone)...	PIN 2
PIN 4..... cavo K (giallo) .....	PIN 8

Fig. 3: presa di diagnosi



## Descrizione del programma



\* solo se presente sul veicolo  
 \*\* disponibile solo dopo l'immissione del PIN  
 AA = asse anteriore  
 AP = asse posteriore  
 AS = asse supplementare

## Descrizione dei comandi del menu della scheda di programma 446 300 760 0

### 1. Diagnosi

#### 1.1 Ricerca dei guasti

Qui viene dapprima letta la memoria guasti della centralina. I guasti vengono visualizzati in maniera distinta. L'utente ha la scelta se riparare il guasto o se visualizzare il guasto successivo. Una volta visualizzati tutti i guasti, è possibile cancellare la memoria guasti. Durante la cancellazione la diagnosi viene brevemente interrotta (in questo arco di tempo la centralina ha la possibilità di riconoscere nuovamente dei guasti e di memorizzarli nella memoria guasti).

Infine la memoria guasti viene letta nuovamente e quindi viene visualizzato il risultato.

#### 1.2 Comando

Con "Comando" è possibile comandare determinati componenti dell'impianto EBS per controllarne il funzionamento. Per fare questo, vengono eseguiti vari programmi di prova per singoli gruppi funzionali. Dato che questi programmi di norma vanno eseguiti sul banco prova a rulli, al momento della selezione della prova sull'asse posteriore/sull'asse supplementare di cui si rileva la velocità, viene disattivata la funzione ASR per evitare la frenatura dell'asse. Possono essere selezionati solo componenti che, secondo i parametri della centralina, risultano montati sul veicolo. Lo svolgimento dettagliato delle prove è descritto nel manuale d'uso della scheda di programma.

##### 1.2.1 ASR on/off

Attivazione e disattivazione manuale della funzione ASR. Lo stato corrente (on/off) dell'ASR continua ad essere visualizzato.

##### 1.2.2 Regolazione della pressione

Sui vari assi comandati (asse anteriore, posteriore, supplementare, valvola di comando del rimorchio) è possibile comandare singolarmente una pressione di 2 bar (se è stato immesso il PIN, la pressione è selezionabile liberamente). Una volta avviato il programma di prova, viene indicata la pressione rilevata dai sensori prima e dopo la regolazione della pressione. Il primo valore di misurazione ("misurazione pressione 1") dovrebbe essere pari a ca. 0 bar, essendo questa misurazione stata effettuata a pressione ambiente. La seconda misurazione ("misurazione pressione 2") dovrebbe essere pari a ca. 2 bar, rispettivamente alla pressione di frenatura preselezionata (dopo aver immesso il PIN).

Mediante questi programmi è possibile controllare il funzionamento delle varie valvole di regolazione della corrente in relazione ai sensori della pressio-

ne. Vengono inoltre rilevate perdite di una certa entità nel sistema pneumatico.

**Nota:** Per evitare che durante la prova sul banco di prova a rulli il veicolo, sottoposto a una forza di frenatura troppo elevata, possa "saltare fuori" dal rullo, durante le prove sull'asse anteriore viene frenato l'asse posteriore e durante le prove sull'asse posteriore/sull'asse supplementare viene frenato quello anteriore.

Con tutti i programmi di prova e a impulsi sugli assi interessati viene regolata una pressione di frenatura di max. 2 bar. Se è stato immesso il PIN, è possibile selezionare la pressione di frenatura liberamente tra 1 e 10 bar.

Il corretto funzionamento e il cablaggio (pneumatico ed elettrico) delle valvole ABS dell'asse anteriore, dei moduli dell'asse posteriore e dell'asse supplementare e del relè di disattivazione dell'ASR per l'asse supplementare possono essere controllati con speciali programmi a impulsi e di prova.

Anche in questo caso l'asse non testato viene frenato con C per evitare che "salti fuori" dal banco di prova a causa dell'eccessiva forza di frenatura applicata.

##### 1.2.4 Sistema di ridondanza

In caso di guasto totale della centralina il veicolo deve essere frenato in maniera puramente pneumatica mediante il sistema di ridondanza. Per controllarne la funzionalità sono disponibili tre programmi di prova che controllano parti diverse del sistema. Si consiglia di eseguire un controllo del sistema di ridondanza dopo ogni intervento di manutenzione o di riparazione!

##### 1.2.5 Disattivazione ABS rimorchio

Il relè di disattivazione dell'ABS per il rimorchio viene attivato e disattivato 1 volta al secondo per la durata di 10 secondi. Per controllare il funzionamento è necessario inserire una spina di controllo provvista di spia nella presa del rimorchio o collegare un misuratore della tensione.

### 1.3 Valori di prova e valori di misurazione

Con questa parte del programma è possibile visualizzare le posizioni degli interruttori e i valori di misurazione. Se non è presente nessun sensore, o se esso fornisce un segnale non valido, il programma, invece del valore di misurazione (errato) visualizza solo dei trattini "——". Questo indica fondamentalmente che il sensore è guasto o inattivo. Vengono visualizzati solo sensori che, secondo i parametri della centralina, risultano montati sul veicolo.

## 1.3.1 Sensori della velocità

Vengono visualizzate le ampiezze delle tensioni di uscita dei sensori della velocità e le velocità delle ruote misurate. Per poter riconoscere un eventuale errore di oscillazione assiale della ruota fonica vengono rappresentate le ampiezze correnti e quelle minime/massime. La visualizzazione si ha a partire da una velocità delle ruote di > 1,8 km/h. Poiché il controllo funzionale dei sensori della velocità avviene su un banco prova a rulli, quando si selezionano i valori dei sensori dell'asse posteriore/dell'asse supplementare, la funzione ASR viene disattivata per impedire delle procedure di frenatura.

## 1.3.2 Sensori della pressione

Le pressioni di frenatura correnti misurate sugli assi comandati (asse anteriore, asse posteriore, asse supplementare, valvola di comando del rimorchio) possono essere visualizzate singolarmente. Vengono inoltre visualizzate le pressioni nominali e quelle effettive.

## 1.3.3 Sensori dell'usura

Viene visualizzata l'usura delle guarnizioni dei freni misurata su tutti gli assi sottoposti al rilevamento dei sensori [%].

## 1.3.4 Trasmettitore del segnale di frenatura

Oltre ai segnali di uscita [ $\mu$ s] dei due circuiti del trasmettitore del segnale di frenatura vengono visualizzati anche il valore di frenatura [%] e la decelerazione nominale [%].

## 1.3.5 Posizioni degli interruttori

E' possibile visualizzare lo stato dei seguenti interruttori:

- interruttore di frenatura 1 + 2 (nel trasmettitore del segnale di frenatura)
- tasto ASR fuoristrada
- tasto ABS fuoristrada

Il programma non è in grado di rilevare quali tasti sono montati nel veicolo. Per tale motivo vengono fondamentalmente visualizzati tutti i tasti collegabili alla centralina.

## 1.3.6 Tensioni

Vengono visualizzate le seguenti tensioni di alimentazione:

- morsetto 15 (Pin X1/7)
- morsetto 30a (Pin X1/8)
- morsetto 30b (Pin X1/9)

Oltre alle tensioni correnti vengono visualizzati anche i loro intervalli nominali. Se la tensione misurata sul morsetto 30b è inferiore al valore nominale minimo, ciò è spesso dovuto a un guasto del circuito del modulatore dell'asse. In questo caso compare quindi il messaggio "Controlla AM".

## 1.4 Dati delle centraline

Con questo comando di menu è possibile richiamare e visualizzare i dati di produzione e il codice della centralina (comando del menu "Leggi dati WABCO").

Si ha inoltre la possibilità di visualizzare i parametri specifici del veicolo. Dopo l'immissione del PIN (consentita solo al personale di officina autorizzato) è possibile, mediante il comando "Funzioni speciali" modificare i parametri e riscriverli nella centralina. Mediante il Diagnostic Controller è inoltre possibile trasferire i dati da una centralina all'altra (anche questa procedura è possibile solo dopo aver immesso il PIN).

Se la centralina collegata contiene un record di parametri sconosciuto al programma, le definizioni dei parametri e il loro contenuto non vengono visualizzati in chiaro. In questo caso è necessario consultare la documentazione allegata alla centralina per i testi relativi.

Dopo la lettura dell'ultimo parametro o quando termina le proprie procedure ("FINE"), il programma chiede se si desidera salvare i valori modificati nella centralina. Se si risponde affermativamente, il programma chiede, dopo una domanda di conferma, di immettere la data corrente. La data viene memorizzata nella centralina insieme ai parametri.

## 2. Messa in funzione

Con il comando "Messa in funzione" è possibile effettuare un controllo completo del sistema ABS e stampare un verbale di prova (per es. dopo la prima installazione o riparazioni di una certa entità).

**La messa in funzione si articola in due fasi:**

- **test funzionale**
- **stampa del verbale**

### Attenzione

Una volta iniziato un test funzionale, è necessario eseguirlo passo per passo. Non è possibile tornare indietro o saltare singole fasi del test.

Se la tensione di alimentazione del Diagnostic Controller viene interrotta, tutti i dati precedentemente misurati e memorizzati per la stampa del verbale vengono cancellati. Pertanto non si deve mai interrompere la sessione di diagnosi se si desidera stampare il verbale.

I dati per la stampa del verbale vengono memorizzati nel Controller quando l'utente conferma una procedura di misurazione o un'interrogazione premendo un tasto.

In alcuni casi il programma può determinare automaticamente se una fase del test è stata eseguita correttamente (per es. attivazione di un tasto, mi-

surazioni della pressione). In caso contrario all'utente viene chiesto di rispondere con un Sì o con un No (per es. dopo programmi ad impulsi).

Se durante una fase del test si verifica un errore, è possibile eseguirla nuovamente. In questo caso è inoltre possibile interrompere anticipatamente la messa in funzione. La stampa del verbale di prova è comunque possibile.

### 2.1 Test funzionale

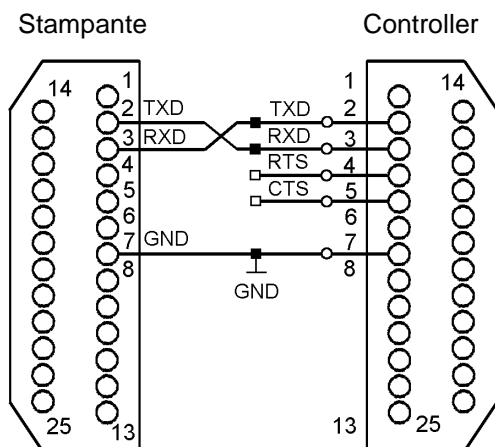
Il test funzionale è possibile solo a veicolo fermo (le velocità delle ruote deve essere pari a zero almeno su un asse) e se non sono memorizzati guasti. Il veicolo può essere spostato solo se il programma lo richiede espressamente. L'esecuzione dettagliata del programma è indicata nel manuale d'uso della scheda di programma.

### 2.2 Stampa del verbale di prova

Al termine del test è possibile stampare un verbale di prova.

Come già specificato, il Controller deve sempre essere collegato all'alimentazione. Un'interruzione dell'alimentazione in qualsiasi momento cancella tutti i dati.

Il collegamento con la stampante viene assicurato da una presa a 25 poli posta sul retro e un cavo seriale per stampante. Il cavo deve essere provvisto di una spina (non una presa!) DB 25.



Il programma lavora con stampanti compatibili con il modello EPSON FX con un'interfaccia seriale (RS232). I parametri di trasferimento della stampante devono essere configurati nel modo seguente:

velocità	1200 baud
bit dati:	8
bit stop:	1
bit di parità:	X ON / X OFF

### 3. Multimetro

Con la funzione multimetro integrata è possibile effettuare misurazioni elettriche sul veicolo. E' sufficiente selezionare la funzione di misurazione desiderata (tensione continua, tensione alternata o resistenza). L'intervallo di misurazione viene impostato automaticamente dal dispositivo.

#### Impiego:

Tensione continua:	tensione rete di bordo
Tensione alternata:	tensione sensori
Resistenze:	valvola, relè, sensori, passaggio cavi

#### ATTENZIONE:

Il dispositivo di misurazione è predisposto solo per misurazioni all'interno dell'ambito rilevante per il veicolo (bassa tensione).

### 4. Opzioni

#### 4.1 Testi guida

Questa funzione consente di ottenere spiegazioni supplementari per l'uso. Se la funzione è attiva, nei punti specifici tra le fasi di esecuzione del programma compaiono delle spiegazioni dettagliate sul programma.

#### 4.2 Versione

Questa funzione indica lo stato alla consegna del componente impiegato (Controller e scheda di programma).

#### 4.3 Centraline analizzabili

Indica i codici WABCO delle centraline supportate dal programma. Si tratta attualmente delle centraline con i codici:

446 130 000 0  
446 130 004 0  
446 130 005 0

### 5. Funzioni speciali

Una volta immesso il codice segreto personale (PIN) è possibile abilitare il comando di menu 1.4 (parametri). Il PIN può essere rilasciato solo a personale specializzato autorizzato dal produttore del veicolo.



In alternativa alla diagnosi del veicolo con il Diagnostic Controller è possibile utilizzare anche la diagnosi con PC.

### Requisiti hardware

- possibilmente notebook / PC portatile
- consigliato PC 486 o successivo
- 4 MB memoria fissa, display a colori 640x480
- ca. 3 MB di spazio libero su disco fisso, lettore floppy da 3 1/2"
- 1 interfaccia COM (collegamento a 9 poli) per la WABCO Diagnostic Interface 446 301 021 0
- Windows 3.xx, Windows95

Fig. 1: Componenti hardware



L'esecuzione del software è possibile solo se la WABCO Diagnostic Interface è collegata (Nr. 446 301 021 0). Per la preparazione di una prova sul veicolo è necessario collegare la WABCO Diagnostic Interface con il PC e la presa di diagnosi del veicolo (fig. 2). All'attivazione dell'accensione la WABCO Diagnostic Interface (spia dell'interfaccia accesa) viene alimentata elettricamente.

### Componenti

programma (dischetti)	446 301 517 0
set Diagnostic Interface (costituito dall'interfaccia e dal cavo di collegamento al PC)	446 301 021 0
cavo di collegamento (ACTROS)	884 904 933 0

Fig. 2: collegamento del computer portatile al collegamento di diagnosi dell'Actros



Una volta effettuato il collegamento come indicato sopra, è possibile iniziare il test. A questo punto è possibile eseguire nella modalità diagnosi PC tutte le funzioni indicate sotto "Diagnosi con il Diagnostic Controller".

## Legenda

1. Trasmittitore del segnale di frenatura
2. Valvola relè proporzionale
3. Elettrovalvola ABS
4. Sensore velocità
5. Sensore usura
6. Valvola di ridondanza
7. Modulatore asse posteriore
8. Valvola di comando rimorchio

### Valvola di carico/scarico nel trasmettente del segnale di frenatura

con trasmissione

$i = 1 : 1$  a  $p4 = p 21$  (guasto modulatore asse)

$i = 2 : 1$  a  $p4 = p 0$  bar

### Valvola relè proporzionale

con trasmissione

$i = 1 : 1$

### Valvola di ridondanza

con trasmissione, si attiva solo se è attivato l'ABS sull'asse posteriore e in caso di guasto del modulatore dell'asse

$i = 2 : 1$

