



G4B



Corsi di formazione per autoriparatori
Manuale ALLIEVO

Diagnosi dei sistemi ABS, pressione pneumatici e controllo trazione



INDICE

PREFAZIONE	5
1. INTRODUZIONE: STORIA DEL SISTEMA ABS.....	6
2. I NUOVI SISTEMI ABS.....	7
2.1 Funzionamento del sistema ABS.....	7
2.1.1 Modulatore di pressione ABS.....	7
2.1.2 Funzionamento di base del sistema ABS.....	10
2.1.3 Distribuzione adattiva della forza frenante e variante ABS.....	12
2.2 Sistemi ABS per scooters.....	13
2.2.1 ABS-PBS Nissin 2ª Generazione.....	13
2.2.2 ABS Nissin 3ª Generazione.....	14
2.3 ABS Bosch 9.....	14
2.3.1 ABS Bosch 9 Plus.....	15
2.3.2 ABS Bosch 9 Enhanced.....	16
2.4 ABS Componenti elettrici.....	18
2.4.1 Centralina elettronica e modulo idraulico.....	19
2.4.2 Ruota fonica e sensore di giri.....	20
2.4.3 Verifica dei sensori di giri della ruota con lo strumento di diagnosi TEXA.....	23
3. MANUTENZIONE DELL'ABS: REGOLE GENERALI	24
3.1 Spia di avaria dell'ABS.....	24
3.2 Guida alla diagnosi dell'ABS.....	25
3.2.1 Esempio di diagnosi manuale: Kawasaki Ninja 300 (Model Year 2013).....	25
3.2.2 Connessione seriale con lo strumento di autodiagnosi TEXA.....	27
3.2.3 Diagnosi basata sui sintomi.....	28
3.2.4 What to do in case of problems on the diagnosis connection.....	29
3.3 Liquido freni.....	30
3.3.1 Procedure di spurgo dei freni con lo strumento TEXA.....	31
3.3.2 Regole generali per eseguire la procedura di spurgo con la diagnosi TEXA.....	32
3.4 Guasti comuni del Modulatore ABS.....	34
3.4.1 BOSCH ABS 5.4 guasti frequenti.....	35
3.4.2 BOSCH ABS 8.0 guasti frequenti.....	35
3.4.3 CONTINENTAL ATE MK61 guasti comuni.....	36
4. ABS INTEGRAL (BMW).....	37
4.1 Componenti.....	38
4.2 Funzionamento.....	40
4.3 Manutenzione.....	42
4.3.1 Verifica del livello del liquido freni.....	43
4.3.2 Spurgo del liquido dei freni nel circuito delle ruote.....	44
5. HONDA COMBINED BRAKING SYSTEMS	46
5.1 Combined Braking System (CBS).....	46
5.1.1 Freno combinato meccanico per scooter.....	47
5.1.2 Freno combinato meccanico per modelli di medie dimensioni.....	47
5.2 Combine ABS (C-ABS).....	49
5.2.1 Conventional C-ABS.....	49
5.2.3 Electronically Controlled C-ABS.....	52
5.2.4 Diagnosi C-ABS.....	53
5.2.5 C-ABS Guasti frequenti.....	55
6. SISTEMA DI CONTROLLO DELLA TRAZIONE (TCS)	56
6.1 Funzionamento.....	56
6.1.1 Traction Control con Piattaforma Inerziale.....	57
6.1.2 Funzionamento dell'IMU.....	58
6.1.3 Ripristino dei valori di adattamento per velocità di imbardata e velocità di rollio in BMW.....	59
6.2 Anti impennata (Anti-wheelie control - AW).....	60
6.3 ABS Cornering.....	63
7. SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLA PRESSIONE PNEUMATICI (RDC/TPMS).....	65
7.1 Sensori TPMS.....	66
7.2 Funzionamento.....	67
7.2.1 Manutenzione del TPMS.....	69
7.2.2 Ulteriori informazioni riguardo il sistema BMW.....	71

PREFAZIONE

Cos'è l'ABS? ABS è l'acronimo di Antilock Braking System, è un sistema di sicurezza che impedisce alle ruote di bloccarsi durante una frenata, evitandone lo slittamento incontrollato.

L'ABS è considerato un fattore importante per aumentare la sicurezza e ridurre il numero di incidenti motociclistici. In situazioni pericolose che si verificano improvvisamente, anche i motociclisti più esperti tendono a superare la massima forza di frenata applicabile alla ruota anteriore o a causare il blocco della ruota posteriore. Ecco perché un moderno sistema di frenata con antibloccaggio (ABS) è un componente essenziale per un moderno motoveicolo. La Commissione europea ha approvato nel 2012 una legislazione che ha reso obbligatoria l'adozione dell'ABS per tutti i nuovi motoveicoli superiori a 125 cm³ a partire dal 1° gennaio 2016. Il cuore del sistema di frenata con ABS è l'unità di controllo, realizzata da componenti idraulici ed elettrici gestiti da una centralina dedicata normalmente ingrata a questi componenti. Questa unità decide come dosare la pressione di frenata nelle diverse condizioni di guida.

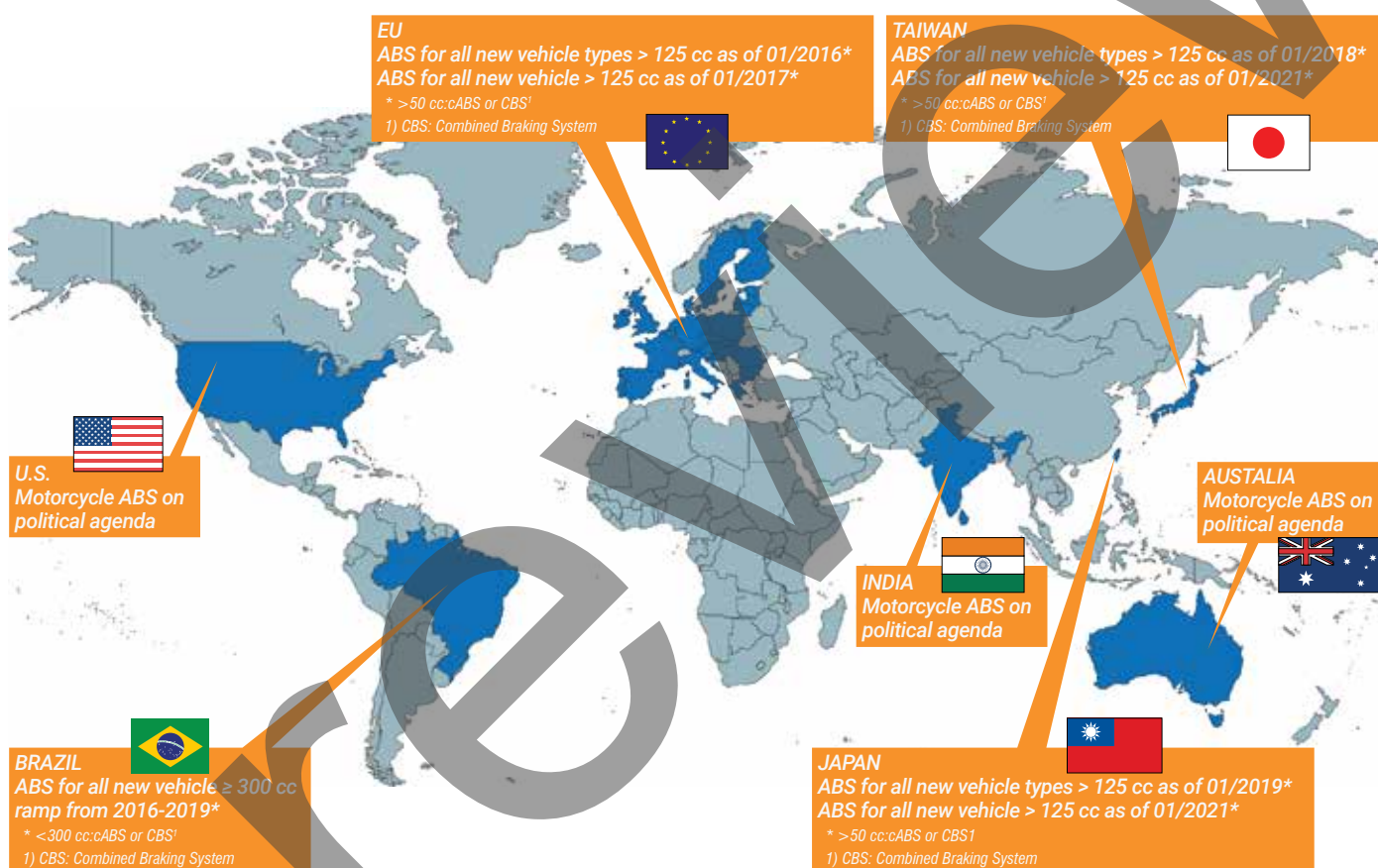


Figura 1: L'ABS è diventato recentemente obbligatorio in Europa, Brasile e Giappone, e sta gradualmente entrando a far parte dell'agenda politica in tutto il mondo

1. INTRODUZIONE: STORIA DEL SISTEMA ABS



Figura 2: La BMW K100 è stata la prima moto dotata opzionalmente di sistema ABS

BMW è stato il primo produttore di motociclette al mondo a introdurre il sistema di frenata antibloccaggio elettroidraulico nella primavera del 1988. Il primo ABS per motociclismo è stato sviluppato in collaborazione con FAG Kugelfischer, dieci anni dopo che Daimler-Benz e Bosch avevano rilasciato il primo ABS per automobili prodotte in serie.

La BMW serie K100 era opzionalmente equipaggiata con l'ABS. Opzionale che aggiungeva ben 11 kg alla moto. I produttori giapponesi seguirono introducendo l'ABS nel 1992 sulla Honda 1ST1100 e sulla Yamaha FJ1200.

Il primo ABS di 11Kg è stato sostituito nel 1993 dalla seconda generazione ABS II che riduceva il peso a soli 5,96Kg. Successivamente è poi arrivato nel 2001 l'ABS Integral con un peso di 4,36Kg.

A quel tempo, tutti i sistemi ABS motociclistici erano basati sul modello dell'industria automobilistica. Tuttavia, le caratteristiche di frenata per un veicolo a due ruote sono completamente diverse da quelle di un veicolo a quattro ruote.

Ecco perché nel 1995 Bosch inizia la produzione di sistemi ABS dedicati alle sole moto, il sistema era il 2L1 di Suzuki (4,5Kg).

Nel 2009 Bosch ha sviluppato il primo sistema ABS appositamente progettato per moto con la generazione 9.

Continental ha presentato il suo primo Motorcycle Integral ABS (MIB) nel 2006. È stato sviluppato in collaborazione con BMW arrivando a soli 2.3 kg.

Mentre la prima generazione di ABS pesava circa 11 kg.

L'attuale generazione (2011) presentata da Bosch nel 2009 pesa 0,7 kg per la versione Basic e 1,6 kg per quella Enhanced con frenata integrale.

¹ fonica.

Questo e i seguenti valori (Kg) si riferiscono all'intero gruppo ABS, inclusi sensori e ruota

2. I NUOVI SISTEMI ABS

Ad oggi il mercato offre diverse soluzioni tecniche. In questo capitolo iniziamo con il descrivere un sistema classico, di solito adottato dalla stragrande maggioranza dei motoveicoli. Quindi, procederemo con la descrizione di sistemi ABS più complessi in cui sono state applicate variazioni al layout di base.

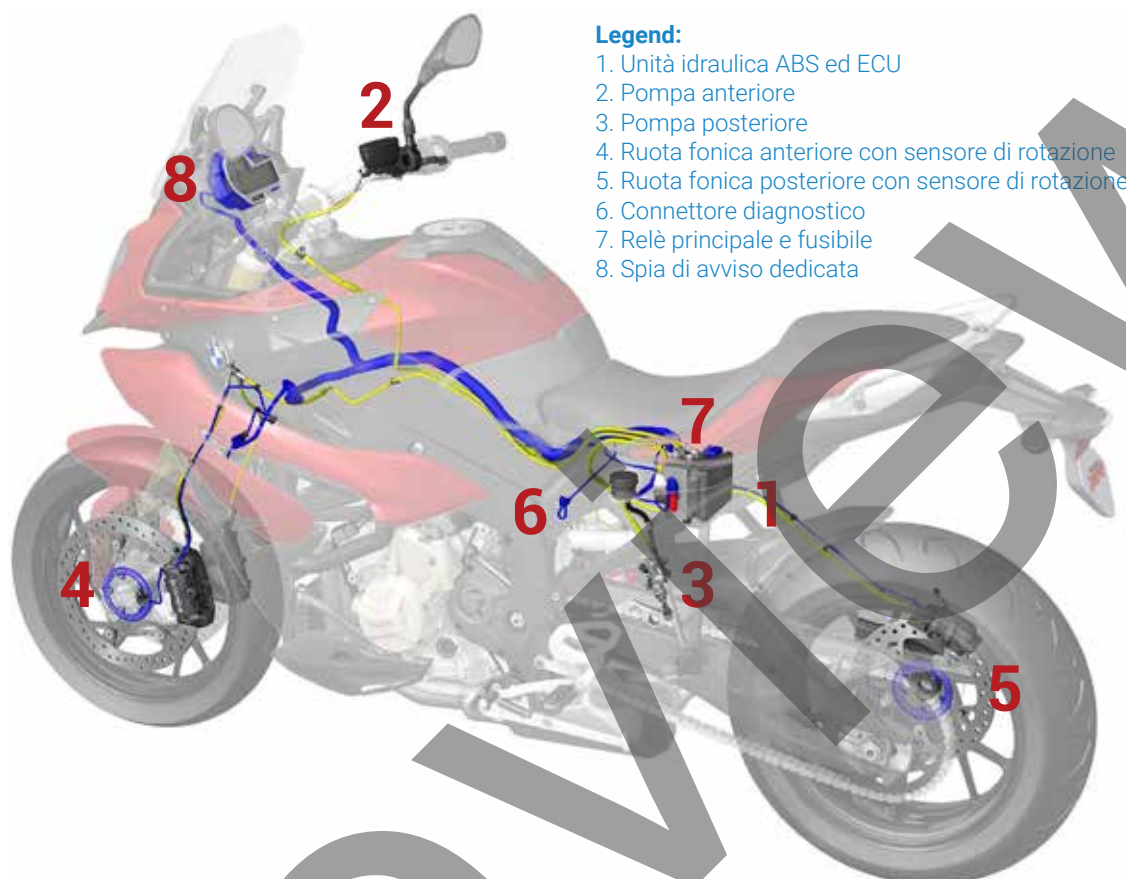


Figura 3: Componenti ABS

2.1 Funzionamento del sistema ABS

Nel capitolo seguente spiegheremo il funzionamento basico dei sistemi ABS più diffusi. Il processore del gruppo ABS tramite due sensori di velocità, uno per ciascuna ruota, controlla la velocità di entrambe. Se durante una frenata viene rilevato uno scostamento fra i valori misurati, questo indica che è in atto uno slittamento. In questo caso l'ABS interviene riducendo la pressione frenante sulla ruota con minore velocità, di modo da ridurre lo slittamento. Se non viene rilevato alcuno slittamento, il sistema non interviene in alcun modo sulla frenata del motociclista. In normali condizioni il sistema frenante si comporta come un normale sistema senza ABS.

2.1.1 Modulatore di pressione ABS



Figura 4

L'unità ABS controlla la pressione di frenata inviando segnali di comando alle elettrovalvole del modulatore di pressione. Nei sistemi più recenti, l'unità di controllo ed il modulatore con le elettrovalvole sono integrati e costituiscono un unico componente: il gruppo Elettroidraulico dell'ABS.

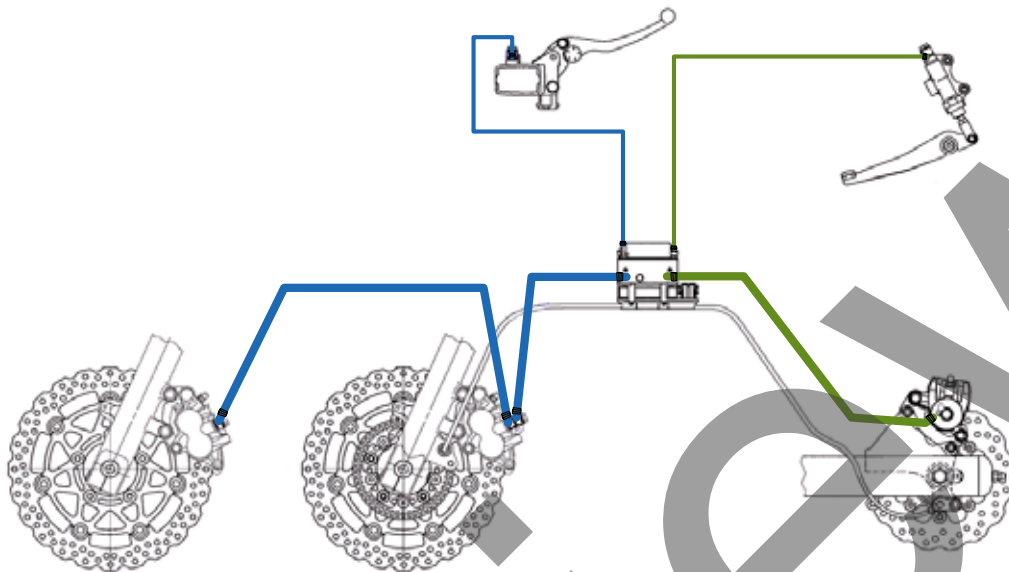


Figura 5: L'interno del Modulatore è diviso in 2 circuiti (anteriore e posteriore). I 2 circuiti sono totalmente indipendenti l'uno dall'altro e non c'è alcun trasferimento di fluido tra di loro.



Non è consentito disassemblare l'unità idraulica, quindi questa non deve mai essere smontata.

Il Modulatore di Pressione riceve applica e rilascia la pressione idraulica in base ai comandi inviati dalla centralina ABS, mantenendo una forza frenante ad ogni ruota che consente la massima frenata, senza causare il blocco della ruota.

Nel Modulatore di Pressione sono contenuti:

-  **Valvola di ingresso:** L'Elettrovalvola di ingresso è una valvola elettromagnetica a 2 vie e 2 posizioni. Ci sono 2 valvole (una per l'anteriore e una per il posteriore) che controllano la pressione del freno in base ai segnali ricevuti dall'ABS. Le elettrovalvole di ingresso sono aperte durante la guida o il normale funzionamento dell'impianto frenante. Mentre vengono chiuse per impedire l'aumento della pressione frenante nel momento in cui il sistema ABS deve mantenere o ridurre la pressione frenante.
-  **Valvola di scarico:** Le elettrovalvole di scarico sono del tutto simili a quelle di aspirazione ma sono normalmente chiuse durante la guida. In questo modo, in condizioni di normale frenata, la pressione nel circuito aumenta non appena il conducente aziona la pompa del freno. Le elettrovalvole vengono aperte dalla centralina ABS per ridurre la pressione nel circuito in fase di sblocco del freno.
-  **Pompe e motore pompa:** L'elettropompa viene azionata continuamente quando l'ABS è attivato. La pompa è azionata dal motore elettrico e riporta il fluido frenante nel serbatoio dell'olio.
-  **Serbatoio:** Quando viene aperto il passaggio tra l'elettrovalvola di scarico e il serbatoio in "Modalità di riduzione della pressione", il liquido dei freni viene spinto nel serbatoio dalla pompa e quindi trasferito al cilindro principale. Ciò riduce rapidamente la pressione della pinza. In modalità "Aumento o mantenimento", la pompa restituisce il liquido freni rimanente dal serbatoio al cilindro principale.

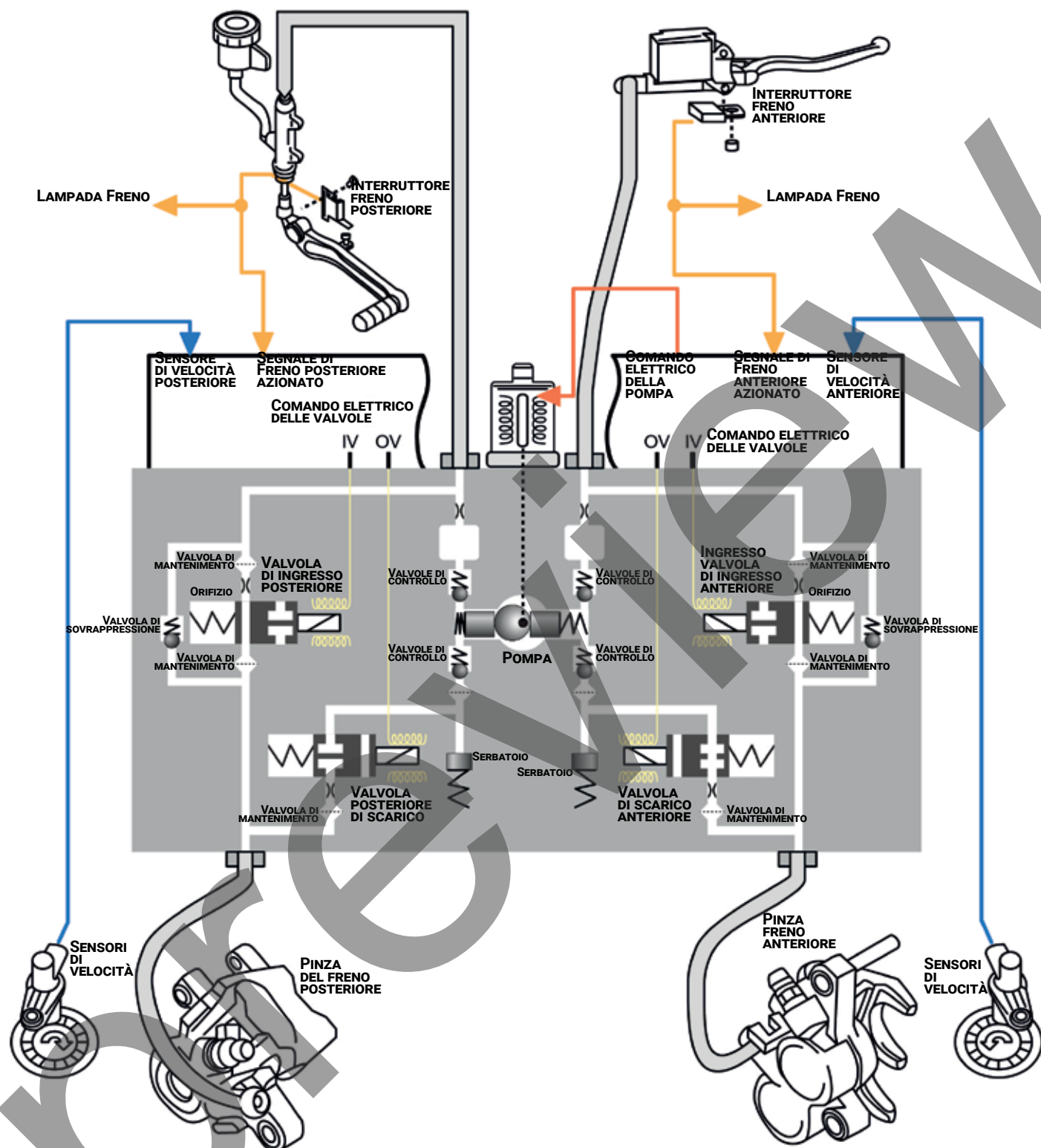


Figura 6: Diagramma idraulico di un sistema ABS



Figura 7: Valvola di ingresso e di scarico nel modulatore idraulico dell'ABS

2.1.2 Funzionamento di base del sistema ABS

Fondamentalmente, il funzionamento di tutti i sistemi ABS è molto simile. Durante un'azione di frenata, l'unità di controllo ABS rileva la velocità di rotazione di ogni ruota e confronta le informazioni di entrambi per capire se una di esse sta slittando. Quando la velocità di rotazione è uguale fra le due ruote, non viene rilevato alcuno slittamento e il freno viene normalmente applicato, la pressione è completamente gestita dal conducente. Se una delle ruote ruota troppo velocemente o troppo lentamente rispetto all'altra, oltre una certa soglia, l'unità ABS rileva una condizione di scivolamento e inizia a gestire la pressione di frenata.

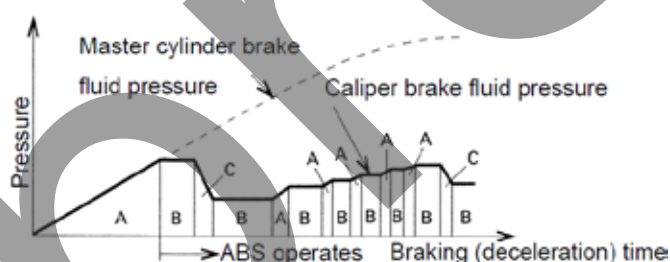


Figura 8: Il sistema ABS automaticamente, applica, mantiene e rilascia i freni quando le ruote stanno per bloccarsi, a velocità di circa 8 km/h (5 mph) o superiori

Legenda:

A. Increase B. Hold C. Decrease

FASI DI FUNZIONAMENTO DELL'ABS (le seguenti fasi si riferiscono al circuito anteriore, ma sono valide anche per il posteriore):

A. Inizio frenata: Il pilota inizia a frenare come in frenata normale. In questa fase, la pressione viene normalmente applicata.

B. Mantenimento della pressione. L'unità elettronica dell'ABS controlla il gruppo idraulico per mantenere la pressione al fine di evitare un ulteriore aumento dello slittamento dovuto alla pressione applicata dal conducente sulla leva del freno.

C. Riduzione della pressione: Se nonostante tutto, la ruota rimane bloccata, l'unità di controllo riconosce una situazione pericolosa (lo slittamento della ruota supera la soglia) e riduce la pressione nelle pinze freno. In questa fase, il motociclista non può aumentare la pressione sulle pastiglie.

In condizioni normali, quando l'ABS non è operativo e la pressione di frenata è gestita dal conducente, il sistema funziona come mostrato nella seguente immagine:

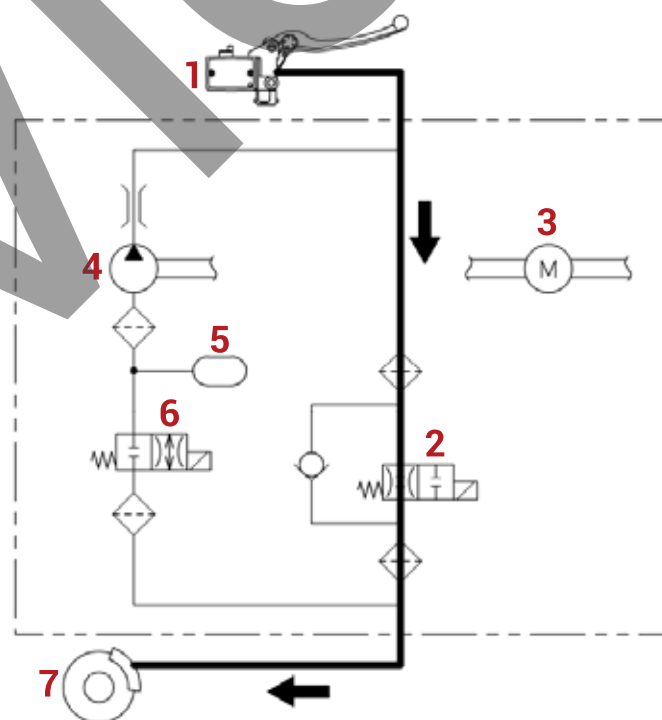


Figura 9: Quando viene applicato il freno, l'elettrovalvola di ingresso è già aperta e quella di scarico è chiusa. In questo modo l'olio è in grado di arrivare alla pinza del freno come nel circuito di un normale impianto frenante

Leggenda:

1. Leva del freno anteriore/cilindro master
2. Elettrovalvola di ingresso (normalmente aperta)
3. Motore elettrico della Pompa
4. Pompa
5. Serbatoio olio
6. Elettrovalvola di scarico (normalmente chiusa)
7. Pinza anteriore

Nel caso in cui la ruota non riacquisti la piena aderenza, il sistema continua a funzionare come prima fino a quando non viene ripristinato o fino a quando il veicolo si ferma. Può essere visualizzato un errore nel caso in cui la durata della fase di riduzione della pressione superi un limite di tempo predeterminato. Per applicare questa strategia il sistema opera in tre fasi:

- **Step 1 Mantenimento della pressione:** In questa fase, la pressione non può aumentare in quanto il circuito di ingresso è chiuso dall'elettrovalvola di ingresso. L'elettrovalvola viene chiusa mediante comando elettrico dalla centralina ABS.

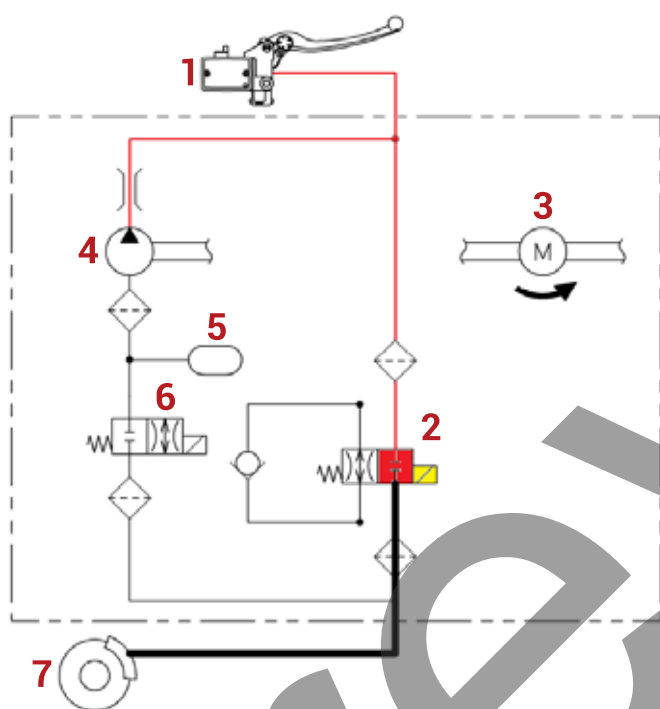


Figura 10: Step 1 Mantenimento della pressione

- **Step 2 riduzione della pressione:** Se nonostante tutto, la ruota resta bloccata, la centralina di controllo apre la valvola di scarica in modo da far fuoriuscire l'olio e ridurre la pressione frenante. Il sistema quindi chiude la valvola di ingresso per evitare che entri ulteriore olio nel circuito ed al contempo apre la valvola di scarico. Dalla valvola di scarico l'olio viene inviato al serbatoio e la pompa elettrica viene azionata in modo da velocizzare il trasferimento. Così facendo la pressione viene rapidamente ridotta e il freno sbloccato.

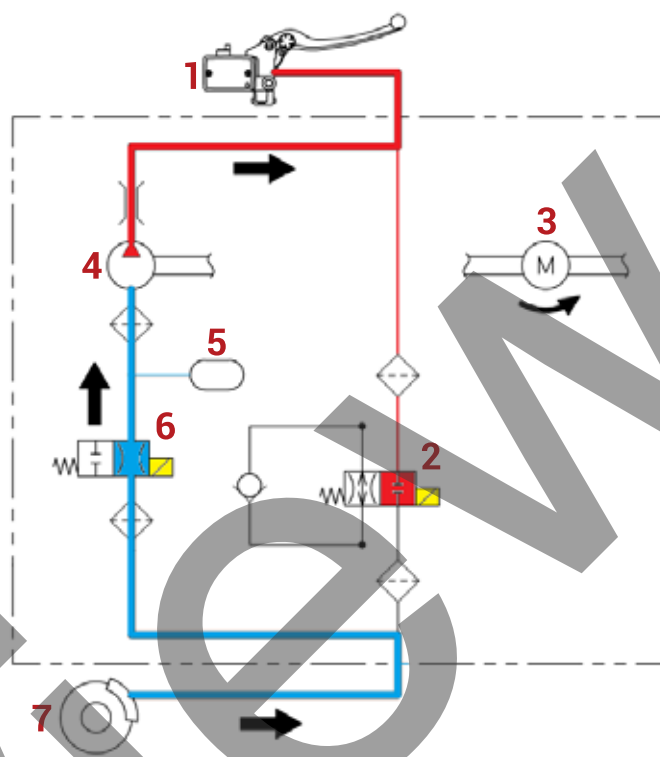


Figura 11: Step 2 Riduzione della pressione

- **Step 3 Aumento della pressione frenante:** Quando il segnale di giri della ruota mostra un rientro nel range di ammissibilità, allora la pressione viene nuovamente incrementata. Per ottenere questo entrambe le elettrovalvole vengono disalimentate. Quindi l'elettrovalvola di ingresso viene aperta e l'elettrovalvola di scarico torna a chiudersi.

CARATTERISTICHE DI GUIDA

Sebbene l'ABS fornisca stabilità impedendo il bloccaggio delle ruote, è necessario prendere in considerazione le seguenti caratteristiche:

- L'ABS non può compensare condizioni stradali sfavorevoli, errori di valutazione o applicazione impropria dei freni. Quindi è necessario prestare la stessa cura riservata alle motociclette non equipaggiate con l'ABS.
- L'ABS non è progettato per ridurre lo spazio di frenata. Su superfici sconnesse, irregolari o in discesa, la distanza di arresto di una motocicletta con l'ABS può essere più lunga di quella di una motocicletta equivalente senza l'ABS. Prestare particolare attenzione in tali aree.
- L'ABS aiuta a prevenire il bloccaggio delle ruote durante la frenata in linea retta, ma non può controllare lo slittamento delle ruote che può essere causato dalla frenata in curva. Quando si gira

una curva, è meglio limitare la frenata all'applicazione leggera di entrambi i freni o non frenare affatto. Riduci la velocità prima di entrare nell'angolo.

- La centralina integrata nell'ABS confronta la velocità del veicolo con la velocità della ruota. Poiché i pneumatici non raccomandati possono influire sulla velocità delle ruote, possono confondere la ECU, che può estendere lo spazio di frenata.

2.1.3 Distribuzione adattiva della forza frenante e variante ABS

La distribuzione adattiva della forza frenante fornisce esattamente il giusto livello di pressione frenante alle due ruote in base alle forze frenanti che le ruote sono effettivamente in grado di trasmettere sulla strada. La distribuzione ideale delle forze frenanti su ogni tipo di superficie stradale e il suo coefficiente di attrito dipendono dal passo e dal baricentro (distribuzione di carico) di un veicolo. Con l'aumentare della forza di arresto, questa distribuzione segue una curva parabolica ed è gestita individualmente per ciascun veicolo dal sistema di controllo elettronico: in parole povere, l'ABS deve essere tarato per ogni veicolo, in funzione delle sue caratteristiche: pesi, passo, baricentro, pneumatici, impianto frenante, etc.

Per questo motivo, anche se la centralina ABS è la stessa per due bici diverse, non è possibile sostituirla.

L'immagine seguente mostra l'errore derivante dal fatto che l'unità di controllo ABS installata su questo veicolo, anche se è la stessa di quella originale, contiene un software di gestione non adatto a questo set-up.

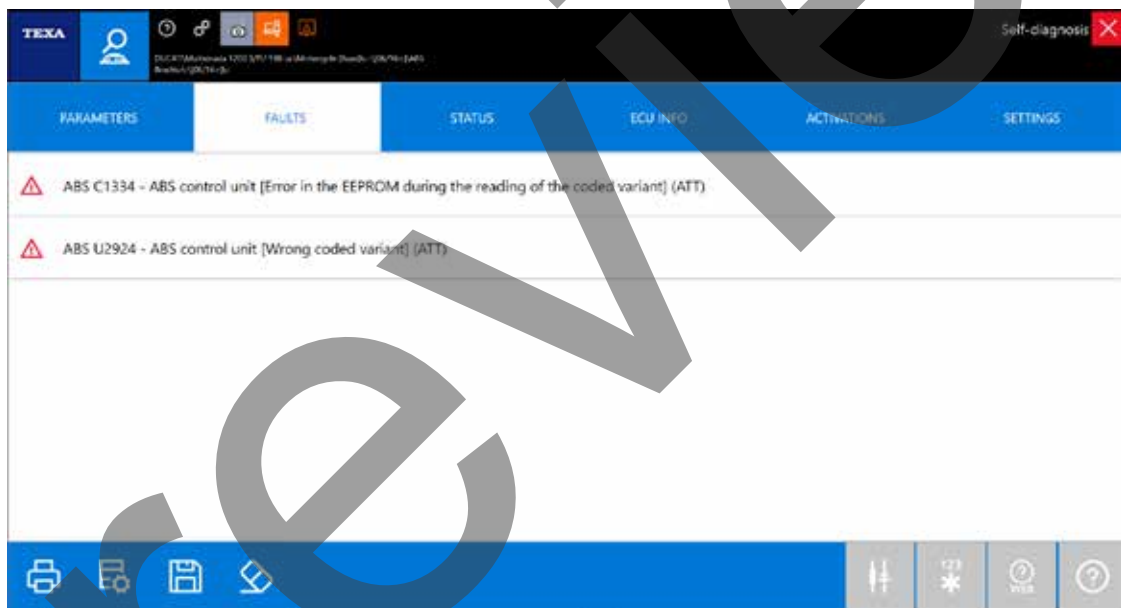


Figura 12: Esempio di codice guasto dovuto ad un'errata impostazione della centralina in una Ducati Multistrada 1200. La centralina qui installata è adatta alla moto ma sta adottando una strategia di gestione dell'ABS non adatta in quanto è stata codificata una variante errata



Il produttore che utilizza un software diagnostico ufficiale può risolvere questo problema reinizializzando la centralina ABS. La possibilità di cambiare il setting in funzione del veicolo viene applicato in diversi sistemi ABS, come l'ABS Bosch 9.1 di questo esempio.

2.2 Sistemi ABS per scooters



Figura 13

Rispetto al sistema sopra descritto, esistono diverse varianti che vengono adottate in base al tipo di veicolo. Qui sono descritti alcuni esempi.

2.2.1 ABS-PBS Nissin 2°a Generazione

Il sistema è sviluppato da Nissin e si chiama PBS (Power Brake System). È un PBS-ABS a canale singolo e agisce solo sulla ruota anteriore, anche se in pratica combina i due freni sulla leva sinistra (senza azione ABS sulla ruota posteriore).

L'ABS / MBS presenta 3 funzioni distintive:

1. Sistema di frenatura anteriore e posteriore combinato controllato dalla leva del freno della leva sinistra.
2. Sistema di assistenza alla frenata fornito sulla ruota anteriore.
3. Sistema antibloccaggio fornito sulla ruota anteriore.

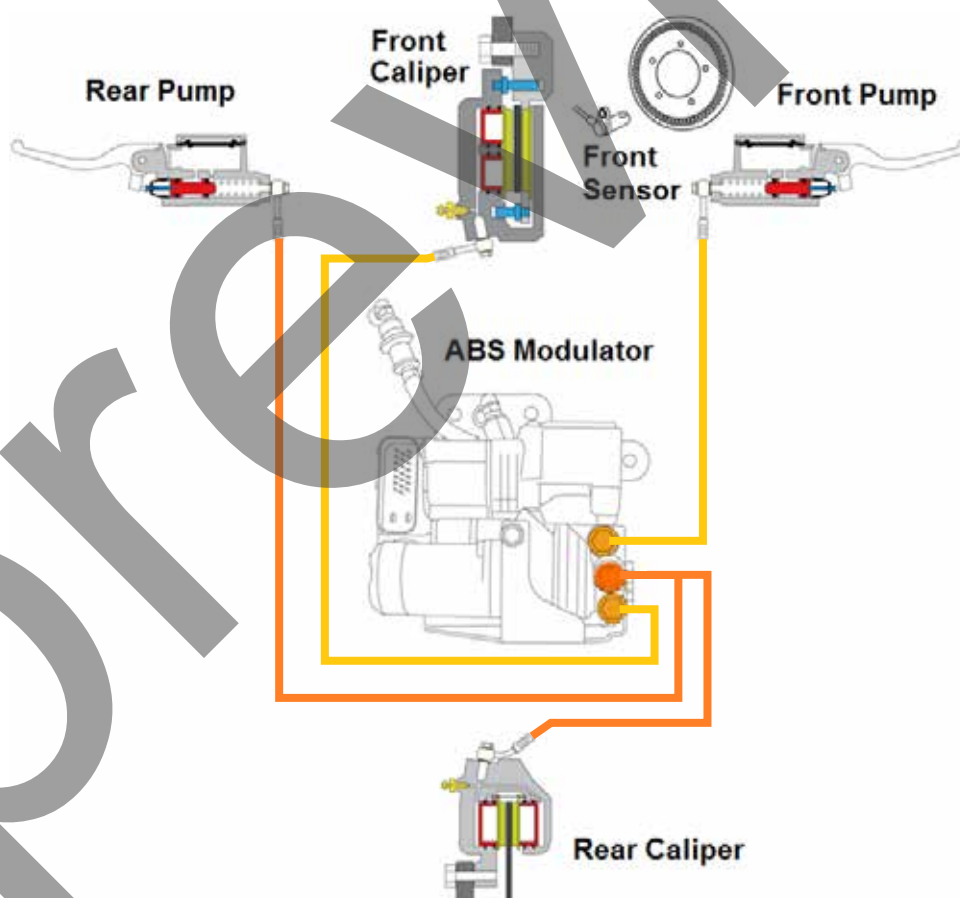


Figura 14: In questa immagine, il sistema PBS adottato nel Peugeot Geopolis Urban 125