

# **BMW Integral ABS e ASC**

## **Nuovi sistemi di controllo dinamico della guida per le moto BMW**

### **Indice**



<b>1. I nuovi sistemi di controllo dinamico della guida ABS e ASC di BMW</b> (Versione breve).....	2
<b>2. Tre generazioni di ABS BMW per moto</b> Retrospettiva di un successo pionieristico .....	5
<b>3. Funzionalità e tecnologia per la nuova generazione dell'Integral ABS .....</b>	8
<b>4. Funzionalità e tecnologia del nuovo ASC BMW .....</b>	13

# 1. I nuovi sistemi di controllo dinamico della guida ABS ed ASC di BMW (Versione breve)



Per la nuova generazione di moto, BMW compie un importante passo avanti nel processo evolutivo, passando da un sistema elettronico per la regolazione della frenata ad un sistema – aperto – che costituisce una piattaforma a cui associare ulteriori sistemi evoluti. Nel presentare la nuova generazione di Integral ABS, BMW Motorrad getta le basi per nuovi sistemi di controllo dinamico della guida, riducendo le diverse componenti tecniche necessarie, quindi semplificando l'intero sistema.

Disponibile a partire dall'inizio del 2007, l'ASC (Automatic Stability Control) è il primo passo di BMW Motorrad in questa direzione. Si tratta del primo sistema al mondo per il controllo della stabilità su moto prodotto in serie, inserito come optional nei modelli touring della serie K e R.

Ancora una volta BMW è all'avanguardia nell'introduzione di tecnologie di sicurezza attiva per le moto, rafforzando ulteriormente la posizione dominante raggiunta nel corso degli ultimi 15 anni nel campo della sicurezza attiva.

Nella scelta di un partner ideale per lo sviluppo di entrambi i sistemi, BMW Motorrad si è ovviamente rivolta a chi potesse lavorare con specifiche competenze nelle tecnologie di controllo e nella messa in rete delle relative informazioni, pronte per essere condivise con altri sistemi. Negli ultimi anni, i grandi fornitori di componenti automobilistici hanno scoperto le grandi possibilità offerte dalla ricerca tecnica sulla dinamica di marcia specifica delle motociclette come anche il sempre maggiore potenziale offerto dai sistemi di regolazione applicati a questa categoria di veicoli.

La volontà e capacità di sviluppare soluzioni specifiche per l'uso su moto BMW hanno rappresentato un elemento decisivo nella preselezione di un partner. Così all'inizio del 2003 è nata la collaborazione con Continental-Teves per lo sviluppo della nuova generazione del sistema ABS.

## **Integral ABS**

Il nuovo sistema Integral ABS sfrutta la nuova tecnologia disponibile, infatti è stato sviluppato in maniera indipendente rispetto ai sistemi precedenti. L'intero layout del sistema è stato completamente riprogettato, sfruttando al meglio i progressi tecnologici raggiunti nel campo dell'idraulica e dell'elettronica, riuscendo così a semplificare l'architettura del sistema,

portandone allo stesso tempo la funzionalità ad un livello più elevato. Il risultato è un'eccellente potenza frenante e distanze di frenata ridottissime, anche in assenza di servofreno elettrico.

Il nuovo Integral ABS di BMW Motorrad non è più basato sul principio meccanico della pressione idrodinamica, utilizzato nelle generazioni precedenti, ma è concepito come sistema a valvole. Questo nuovo sistema deriva dall'implementazione di sistemi automobilistici: il sistema di controllo è in grado di garantire un elevato standard di comfort. La reazione, che si avverte con il sistema precedente alla leva del freno, data dalla modulazione della pressione frenante, è stata ridotta grazie all'innovativa gestione per mezzo di valvole.

Il nuovo Integral ABS ha un impianto più semplice – come detto – infatti la pressione frenante viene applicata al freno anteriore esclusivamente mediante un circuito idraulico, agendo quindi in maniera proporzionale e diretta in base alla forza applicata alla leva del freno. Il nuovo sistema regala quindi una maggiore sensibilità, caratteristica molto importante per i piloti abituati alla guida più sportiva. Non sarà più necessario un periodo di adattamento al sistema ABS per chi proviene da una moto non dotata di tale dispositivo.

Il nuovo sistema ripropone la funzionalità semi-integrale che consiste nell'attivazione automatica del freno posteriore contemporaneamente all'attivazione di quello anteriore, mentre agendo sul pedale del freno posteriore, come in una moto tradizionale, viene azionato solo il freno posteriore. Il vantaggio della frenata integrale è l'ideale distribuzione della potenza frenante su entrambe le ruote in tutte le condizioni di carico e tenuto conto delle relative forze.

Per garantire la funzionalità integrale, la pressione frenante nel circuito del freno posteriore viene generata mediante una pompa idraulica controllata elettronicamente in maniera completamente indipendente dal circuito della ruota anteriore consentendo la distribuzione della potenza frenante in maniera dinamica, nonché una gestione e un controllo dei freni completamente indipendenti.

In caso di guasto alla pompa idraulica o ai componenti elettrici, il freno della ruota posteriore agisce sfruttando il normale sistema idraulico come nei sistemi tradizionali. Non avendo infatti alcun impatto sul funzionamento del freno anteriore, anche questo continua a funzionare in maniera tradizionale. L'unica differenza consiste nel fatto che la funzionalità ABS non si attiva.

## **ASC**

L'ASC (Automatic Stability Control) è una funzionalità supplementare molto importante, soprattutto in moto con coppia elevata, in presenza di superfici

scivolose. L'ASC è il complemento ideale dell'ABS. L'ASC impedisce alla ruota posteriore di slittare durante le forti accelerazioni, evitando così la perdita di motricità e di stabilità che altrimenti farebbero deviare lateralmente la ruota posteriore provocando una sbandata. L'individuazione dell'impennata serve inoltre ad impedire che la ruota anteriore si sollevi durante un'accelerazione in piena potenza. Agendo sinergicamente, queste due funzionalità migliorano la stabilità di guida e contribuiscono a raggiungere un più elevato livello di sicurezza su strada. La funzione ASC è disinseribile in qualsiasi momento, anche durante la marcia.

Come l'ABS, l'ASC è soggetto a determinate restrizioni in curva a causa della configurazione di guida della moto. È fondamentale osservare che l'ASC non è in grado di aumentare, né tantomeno superare, i limiti fisici della stabilità di una moto durante la percorrenza di curva dati dall'inclinazione della stessa moto e dai normali parametri di guida.

Il principio di funzionamento è semplice. I sensori dell'ABS determinano la velocità di rotazione delle ruote; registrando le differenze improvvise nella velocità di rotolamento tra ruota anteriore e ruota posteriore, la centralina elettronica riconosce l'imminente slittamento della ruota posteriore – ed il conseguente rischio di sbandata della ruota posteriore – e comunica con la centralina di gestione del motore che risponde immediatamente, intervenendo a livello dell'accensione, limitando così la potenza del motore stesso. In caso tale provvedimento non fosse sufficiente e si rendesse necessario ridurre ulteriormente la potenza del motore, il sistema agirà anche sulla regolazione dell'iniezione del carburante, arrivando anche a impedirla per un determinato periodo di tempo.

Questo tipo di controllo e di gestione è rapido e sensibile, con effetti praticamente trascurabili sul comfort di guida e sulla dinamica.

## 2. Tre generazioni di ABS BMW per moto Retrospettiva di un successo pionieristico



Gli addetti ai lavori nella primavera del 1988 parlarono di “rivoluzione tecnologica” e del “più importante progresso raggiunto nell’area della sicurezza attiva”.

BMW introdusse sul mercato un sistema frenante antibloccaggio elettronico/idraulico (ABS) sul modello BMW K 100. Con circa 11 kg di peso, il rivoluzionario ABS di BMW Motorrad fu un enorme successo da subito: circa il 70% dei clienti ordinaron la K 100 con l’ABS già nel 1989. Alla fine del 1995 furono vendute circa 60.000 moto BMW dotate della prima generazione di ABS.

Nella sua configurazione l’ABS era abbastanza diverso dai sistemi utilizzati per le automobili: i freni anti-bloccaggio per auto includevano valvole idrauliche la cui gestione del ciclo era impiegata per la modulazione della pressione dei freni, questo sistema portava delle pulsazioni indesiderate alla leva.

Questo tipo di reazione del sistema era considerato inaccettabile su una moto, soprattutto considerando l’intenzione di introdurre questa nuova tecnologia su larga scala. Infatti, già dalla prima introduzione della tecnologia ABS sulle automobili, i movimenti del pedale del freno e gli strani rumori prodotti dalla frenata con l’ABS irritavano i clienti. BMW Motorrad avviò così una collaborazione con FAG Kugelfischer, sviluppò un sistema “plunger” ossia a pistoni che non provocava la minima reazione o feedback alla leva. Il sistema era basato su un pistone che governava il volume del fluido del freno e, di conseguenza, la pressione prodotta sul freno durante il funzionamento dell’ABS. La leva del freno (cioè il freno a mano o a pedale) è separato idraulicamente nella modalità ABS da una valvola sferica meccanica, evitando così qualsiasi tipo di pulsazione alla leva, percepibile dal pilota.

La risposta positiva dei clienti ha confermato da subito che si trattava della soluzione tecnica più appropriata.

La generazione seguente di tecnologia ABS, l’ABS II di BMW Motorrad, venne posto sul mercato nel 1993, in concomitanza con il primo modello della nuova generazione Boxer BMW Motorrad a quattro valvole, la R 1100 RS.

Questo nuovo ABS, pesante poco più della metà rispetto al precedente (circa 6 kg), era molto più compatto nelle dimensioni. L’affidabilità risultò ulteriormente migliorata con l’introduzione dei sistemi elettronici utilizzati nella

tecnologia digitale moderna. Il progresso più significativo riguardò comunque il sistema di controllo, con la misurazione integrata della corsa, in grado di rilevare il tipo di movimento più appropriato compiuto dal pistone durante i primi cicli di controllo e garantire quindi una pressione frenante ottimale già dai primi cicli, richiedendo un livello minimo di calibratura successivo (a meno che il pilota non riscontrasse un cambio improvviso nel coefficiente di attrito). In pratica tale caratteristica si traduceva in un controllo morbido del freno sfruttando il pneumatico fino al limite di aderenza.

Il risultato di questa eccellente tecnologia fu il rapido aumento del numero di moto BMW dotate di ABS, fino al 90% del totale venduto in Germania e fino ad uno stupefacente 78% sul mercato globale. Alla fine del 2000 circa 200.000 clienti BMW avevano optato per una moto con ABS.

La terza generazione della tecnologia ABS, l'Integral ABS di BMW Motorrad, venne presentata all'INTERMOT del 2000 e immessa sul mercato nel 2001. Ancora una volta si trattava di un rivoluzionario passo verso il futuro: per la prima volta su una moto veniva introdotta una servoassistenza elettrica alla frenata. Con la conseguente riduzione della forza da applicare alla leva. Questa nuova tecnologia garantiva massima potenza frenante e massime prestazioni, consentendo anche ai piloti meno esperti di ridurre al minimo le distanze di frenata ogni qualvolta se ne presentasse la necessità.

Altra caratteristica esclusiva era la funzionalità integrale del freno che collegava i circuiti delle ruote anteriore e posteriore. La configurazione complessiva del sistema, che si serviva per la prima volta di sensori della pressione interna, consentiva di adattare la distribuzione delle forze frenanti sulle due ruote della moto in funzione del carico.

Nonostante la più ampia gamma di funzionalità, il sistema risultava essere ancora più leggero rispetto al passato: solo 4,35 kg di peso circa il 20% in meno rispetto all'ABS II.

La terza generazione della tecnologia ABS con controllo integrale prolungò la lunga storia costellata di successi delle moto BMW: alla fine del 2005 più dell'80% di tutti i modelli BMW – venduti nel mondo - era dotato di questo sistema, in alcuni modelli addirittura più del 90%, per un totale di oltre 280.000 motociclette BMW vendute. A settembre 2003, il numero totale delle moto BMW dotate di ABS superò le 500.000 unità.

Nel 2000 l'ABS venne introdotto come dotazione di serie anche nel modello di ingresso BMW F 650 GS. Si trattava di un sistema BOSCH senza funzionalità integrate e senza servoassistenza, considerando le dimensioni compatte ed il peso della motocicletta.

Nel 2006 la nuova generazione di ABS fa un nuovo passo in avanti, nuova tecnologia, ulteriore riduzione del peso, soli 1,5 kg, sui modelli F 800 S/ST e sulla nuova Boxer sportiva R 1200 S.

### 3. Funzionalità e tecnologia per la nuova generazione dell'Integral ABS



Con la nuova generazione di ABS, BMW Motorrad introduce un sistema nuovo e ancora più avanzato che sfrutta la tecnologia del controllo della pressione basato su valvole anche nell'Integral ABS. Il progresso raggiunto nell'idraulica, nella tecnologia delle valvole di controllo e nell'elettronica consentono oggi un migliore comfort riducendo le reazioni alla leva tipiche dei sistemi meccanici o a pistone.

Il nuovo Integral ABS di BMW Motorrad è paragonabile ad altri sistemi ABS controllati da valvole. Il sistema BMW si basa su una tecnologia che gestisce la pressione e sull'uso di strategie di controllo intelligenti e nella funzionalità integrale, un sistema semi-integrale che fa sì che ogni qualvolta il pilota si serve del freno anteriore mediante la leva del freno posta sul manubrio anche il circuito frenante della ruota posteriore viene automaticamente attivato. Il freno a pedale, invece, agisce esclusivamente sulla ruota posteriore.

Il nuovo sistema Integral ABS di BMW Motorrad equipaggerà – dall'inizio del 2007 - i modelli della nuova generazione "K" con 4 cilindri e "R" col bicilindrico Boxer (ad esclusione del modello BMW R 1200 S) in sostituzione del sistema precedente.

#### **Funzioni di controllo idraulico e della pressione**

Il principio di funzionamento del nuovo Integral ABS è relativamente semplice. La pressione frenante generata manualmente dal conducente, tramite le leve del freno e i pistoncini principali del freno, viene trasmessa direttamente tramite una valvola aperta (valvola di ingresso) sul freno della relativa ruota.

Quando i sensori della ruota e l'impianto elettronico riconoscono un imminente bloccaggio della ruota, la valvola di ingresso viene chiusa e viene aperta per un breve momento una valvola di uscita disposta in parallelo nel circuito del freno. Tramite tale valvola, l'olio dei freni scorre in un serbatoio (serbatoio a bassa pressione), per cui la pressione frenante sul freno scende e viene smaltita rapidamente (se necessario, anche del tutto). Contemporaneamente al comando delle valvole, viene comandata una pompa idraulica ad azionamento elettrico che riconvoglia l'olio dei freni dal circuito di frenata della ruota al circuito di controllo, andando a compensare il volume nel relativo circuito frenante. Non appena la ruota ritorna a girare, la valvola di uscita si chiude. La valvola di ingresso viene aperta e ripristina il collegamento idraulico verso la leva del freno e il pistoncino principale del freno.

In questo momento la pressione creata dal pilota mediante la leva del freno torna ad aumentare la pressione nei pistoncini del freno. Infine, il corretto controllo e funzionamento delle valvole serve a modulare la pressione dei freni, regolando le forze frenanti che agiscono sulla ruota in funzione del coefficiente di attrito e delle condizioni del manto stradale.

### **Controllo analogico della pressione per l'adattamento della pressione del sistema**

All'interno del sistema di immissione sono presenti valvole idrauliche di ultima generazione a sezione regolabile. Il loro funzionamento è controllato continuamente, consentendo la gestione continuata del volume di olio quando si genera pressione nell'impianto frenante, garantendo il controllo della pressione sul freno in maniera analogica. In questo modo si ottiene un più elevato standard qualitativo di controllo e maggiore precisione rispetto ai sistemi precedenti che, essendo dotati di sezioni fisse predeterminate, consentivano solo di operare un controllo di tipo "on-off".

Il nuovo Integral ABS di BMW Motorrad è in grado di controllare velocemente la pressione durante i cicli di controllo e regolare la pressione del sistema con un elevato livello di precisione. Ciò riduce le pulsazioni, di conseguenza, l'entità delle "reazioni" alla leva del freno, rendendo la frenata molto più confortevole.

Inoltre, tre sensori aggiuntivi supervisionano continuamente le condizioni di pressione. Mediante questo tipo di controllo continuo della pressione del sistema e la valutazione dei cicli precedenti, il sistema è in grado di controllare specificamente la pressione dei freni secondo le reali necessità, impostando la pressione al livello richiesto e riducendo il numero e l'intensità delle funzioni di controllo durante il funzionamento dei freni quando interviene il sistema ABS. Se non si verificano modifiche improvvise al coefficiente di attrito, sarà necessario regolare solo la pressione dei freni durante i primi cicli di regolazione. In questo modo è possibile frenare in maniera morbida e confortevole con potenza frenante ottimale in prossimità del rispettivo limite di attrito. Grazie ad un aggiustamento minimo della pressione frenante, le variazioni di carico sulla ruota e, di conseguenza, i movimenti della moto vengono ridotti al minimo, migliorando la stabilità di guida e dando al pilota una sensazione di sicurezza globale ancora maggiore.

Il nuovo Integral ABS di BMW Motorrad non ha più bisogno di un servofreno elettrico. I recenti sviluppi nell'idraulica dei sistemi frenanti hanno infatti consentito di generare la pressione molto rapidamente e (altrettanto importante) allo stesso tempo ottenere una diminuzione della pressione praticamente spontanea in fase di controllo. In questo modo si ottiene la reazione immediata del sistema in tutte le condizioni, secondo le necessità specifiche del pilota in termini di frenata e controllo morbido e preciso.

## **Circuiti frenanti completamente indipendenti**

L'Integral ABS di BMW Motorrad utilizza due circuiti frenanti completamente indipendenti e non collegati da alcun tipo di connessione idraulica, ciò garantisce sensibilità in ogni momento con un punto di pressione chiaramente definito, in tutte le condizioni di guida.

La pressione sull'impianto frenante anteriore viene generata dal pilota mediante la leva al manubrio che agisce sul relativo pistone principale, che a sua volta interviene direttamente sui pistoncini della ruota anteriore. Quando è richiesto l'intervento dell'ABS, la centralina di controllo regola la pressione del freno mediante le valvole del circuito frenante come descritto in precedenza.

Anche il circuito frenante della ruota posteriore funziona normalmente mediante la pressione del freno a pedale da parte del pilota. Se si utilizza esclusivamente il freno a pedale, questo genererà la pressione frenante desiderata (che agirà esclusivamente sulla ruota posteriore) con un processo completamente meccanico/idraulico. Se necessario, ossia in presenza di rischio di bloccaggio della ruota, la pressione frenante viene controllata dal sistema delle valvole dell'ABS.

## **Frenata integrale con generazione di pressione elettroidraulica**

Per attivare la funzionalità integrale, la pressione del freno posteriore viene generata attivamente mediante una pompa elettroidraulica ad alta pressione quando il pilota tira la leva del freno a mano. La pompa, controllata dai sensori di pressione del circuito dei freni anteriori, si attiva automaticamente tutte le volte che il pilota usa tale freno. In base alla pressione generata all'impianto anteriore, alla ruota posteriore viene generata automaticamente una pressione frenante, in funzione della distribuzione delle forze frenanti stabilita dalla centralina; la ruota posteriore decelera quindi idealmente tutte le volte che viene applicato il freno anteriore (funzione semi-integrale).

Anche quando viene utilizzata la funzione integrale, il pilota può scegliere di frenare la ruota posteriore in misura maggiore a quanto previsto dal sistema di controllo utilizzando il freno a pedale fino al punto di bloccaggio della ruota, quando interviene l'ABS. Se la pressione generata dal pilota è inferiore a quella prodotta dalla funzione integrale l'attivazione del freno a pedale da parte del pilota non viene presa in considerazione; il freno posteriore viene applicato in accordo alla funzione integrale.

La distribuzione ideale delle forze frenanti tra la ruota anteriore e posteriore cambia in funzione del carico applicato sul veicolo. Il freno integrale è in grado anche di considerare le condizioni di carico e regolarsi di conseguenza.

Paragonando la pressione bloccante delle ruote nei circuiti, la gestione della pressione nel sistema fornisce un'indicazione del carico attuale sulla moto,

regolando conseguentemente la distribuzione delle forze frenanti ogni qualvolta venga attivata la modalità ABS.

La generazione elettroidraulica della pressione frenante nella funzione integrale consente la perfetta regolazione della pressione del freno posteriore in tutte le condizioni ed in funzione della decelerazione della ruota anteriore (distribuzione ideale), delle condizioni di carico e del coefficiente di attrito.

Solo questo metodo di generazione della pressione consente di dare priorità ai desideri specifici del pilota e al funzionamento dei freni, quando necessario. Se la pompa idraulica non dovesse funzionare, il circuito parallelo sulla leva del freno a pedale agirà per conto proprio; il freno posteriore funzionerà esattamente come un normale freno idraulico.

### **Funzione semi-integrale: sicurezza e stabilità superiori**

Una caratteristica spesso sottovalutata ma che è importante sottolineare è il vantaggio offerto dal concetto di freno semi-integrale che consente l'ottimale distribuzione indipendente della potenza frenante sulle due ruote. Quando si utilizzano i freni in condizioni "normali" sotto il limite massimo di decelerazione, ossia in condizioni di guida quotidiane, la ruota posteriore è in grado di fornire un'adeguata potenza frenante. Dal momento che le forze devianti laterali che agiscono sul pneumatico diminuiscono con l'aumentare della potenza frenante, una migliore distribuzione della stessa tra le due ruote aumenta la sicurezza e la stabilità. Si tratta di una caratteristica di particolare importanza soprattutto nelle frenate in curva, in cui il livello di potenza frenante e decelerazione necessarie dipendono dalla situazione specifica.

Se il pilota frena con una sola ruota, questa (generalmente quella anteriore) deve trasmettere da sola tutta la potenza frenante e, di conseguenza, fornirà limitati supporto e stabilità laterali.

Il sistema integrale, invece, consente di distribuire idealmente la potenza frenante a entrambe le ruote, con un maggiore supporto laterale su ciascuna ruota (fino all'intervento della funzionalità ABS). Ciò garantisce la massima stabilità di frenata nell'ambito dei limiti fisici che dipendono dal caso specifico.

Oltre ad aumentare la stabilità laterale, la funzione semi-integrale garantisce anche un miglior controllo sul sollevamento della ruota posteriore durante una frenata al limite. Mentre i sistemi frenanti ABS tradizionali a due canali sono in grado di valutare esclusivamente i segnali di velocità provenienti dalle ruote, il sistema Integral ABS di BMW Motorrad fornisce maggiori informazioni mediante il controllo dei segnali di pressione in entrambi i circuiti frenanti e la velocità delle due ruote, determinando il livello di potenza frenante e conseguentemente il rischio di sollevamento della ruota posteriore.

Il sistema è dunque in grado di controbilanciare in tempo tale tendenza, riducendo la pressione del freno sulla ruota anteriore in funzione di una migliore stabilità di guida e di una potenza frenante ottimale. Un ulteriore beneficio risiede nel fatto che il sistema rileva attivamente le condizioni di guida attuali, prendendo così in considerazione anche il carico che agisce sulla moto.

### **Un modulatore di pressione compatto e leggero è il cuore del sistema**

Tutte le unità funzionali dell'Integral ABS di BMW Motorrad sono contenute in un modulatore di pressione. Questo compatto sistema di controllo ospita le valvole di controllo, i sensori di pressione e le pompe idrauliche, compreso il relativo motore elettrico ed il sistema elettronico di gestione.

Il modulatore di pressione è quindi, letteralmente, il "cuore" del sistema frenante integrale di BMW Motorrad. Ciononostante, l'intera unità pesa solo 2,3 kg, circa il 50% in meno rispetto al sistema precedente.

### **Funzioni di diagnostica ed operatività a prova d'errore**

Il nuovo Integral ABS di BMW Motorrad è inoltre dotato di funzionalità di diagnostica: tutte le funzioni ed i sensori vengono continuamente verificati dal sistema elettronico che sovrintende al suo funzionamento.

A differenza del sistema precedente, la durata della fase di inizializzazione che segue l'accensione è ora molto più breve. Gli eventuali malfunzionamenti, qualora dovessero verificarsi, vengono registrati in una memoria non volatile per la successiva lettura in officina. Se le componenti elettriche o elettroniche dovessero subire guasti, le valvole meccaniche vengono meccanicamente riportate alla loro posizione iniziale mediante delle molle, mantenendo così una connessione idraulica costante tra le leve del freno ed i relativi pistoncini, come nei sistemi frenanti tradizionali senza ABS. In tal caso i freni funzionano normalmente in termini di potenza, con l'unica differenza che la funzione Integral e l'ABS non saranno disponibili.

### **ABS disinseribile per utilizzo in fuoristrada**

Nel modello R 1200 GS/GS Adventure, il pilota ha ancora la possibilità di disattivare il nuovo Integral ABS per l'utilizzo in fuoristrada. Comunque, anche se l'ABS viene disattivato, il sistema mantiene la funzionalità integrale, che può essere di grande aiuto nella guida fuoristrada. Per mantenere la moto in posizione su terreno sconnesso ed instabile, ad esempio, il pilota dovrà semplicemente servirsi del freno a mano, grazie all'Integral ABS. In questo modo si attiverà il freno posteriore in maniera efficace (anche grazie al trasferimento di carico sul posteriore), mantenendo la moto stabile ed evitando che scivoli all'indietro. Il recupero della stabilità è facilitato anche dal fatto che il pilota non avrà più bisogno di utilizzare il pedale per azionare i freni e, quindi, potrà utilizzare entrambi i piedi per appoggiarsi al terreno.

## 4. Funzionalità e tecnologia del nuovo ASC BMW



L'ASC (Automatic Stability Control) consente di limitare e controllare le sbandate della ruota posteriore, impedendole di perdere aderenza in presenza di terreno scivoloso e consentendo di evitare possibili perdite di stabilità.

L'ASC è il naturale complemento dell'ABS, l'ASC rappresenta un primo passo verso una migliore assistenza al pilota nel controllo della dinamica di guida sulla moto. BMW è oggi l'unica Casa produttrice al mondo in grado di offrire il controllo di trazione come optional su moto prodotte in serie. Con l'introduzione dell'ASC a partire dall'inizio del 2007, i clienti potranno ordinare questo nuovo sistema rivoluzionario su tutti i modelli Boxer ad esclusione la R 1200 S e la K 1200 GT.

L'ASC è disponibile esclusivamente in combinazione con l'Integral ABS (mentre l'ABS è comunque disponibile anche senza l'ASC, come in precedenza).

L'ASC assiste il pilota durante l'accelerazione su superfici difficili e scivolose, offrendo maggiore sicurezza soprattutto nel caso di terreni che, per via della mutevolezza delle condizioni di aderenza, sono difficilmente valutabili in termini di aderenza ed attrito. L'ASC non è stato concepito per ottenere la massima accelerazione al limite o in piega alla massima inclinazione in curva.

Nei normali limiti della fisica, comunque, l'ASC è in grado di limitare gli effetti collaterali della sbandata della ruota posteriore anche in curva, aiutando a migliorare la stabilità di guida della moto. Ma è importante sottolineare il fatto che l'ASC non è in grado di abbattere i naturali limiti fisici della stabilità di un veicolo a due ruote, e non solleva il pilota dal dover gestire correttamente della potenza del motore quando si trova in curva.

Come funzionalità aggiuntiva, il sistema ASC contribuisce mediante interventi di regolazione ad evitare l'impennata della ruota anteriore in caso di brusca accelerazione. Anche questo contribuisce a raggiungere una maggiore sicurezza.

### **Funzionalità e controllo**

L'ASC si serve dei sensori dell'ABS per controllare la velocità delle ruote, usufruendo anche delle funzioni di diagnostica fornite da questi sensori. Il rotolamento delle ruote è a sua volta controllato dalla centralina del motore, che mette a confronto la velocità della ruota anteriore con la velocità di quella posteriore. Quando il sistema rileva una tendenza al pattinamento da parte

della ruota posteriore, la gestione elettronica del motore interviene di conseguenza erogando soltanto la massima potenza che il pneumatico sarà in grado di trasferire. Il primo passo di questo processo consiste nella riduzione della coppia mediante la regolazione del ritardo di accensione.

In caso fosse necessario ridurre ulteriormente la potenza del motore, il sistema regolerà l'iniezione di carburante, fino a tagliarla per un determinato periodo di tempo. Questa funzione di regolazione è veloce, con una riduzione pressoché nulla nelle prestazioni e nel comfort. Il pilota viene informato dell'entrata in funzione del sistema mediante una spia intermittente sul cruscotto. Il sistema è chiaramente disinseribile anche durante la marcia.

### **Impostazioni fuoristrada aggiuntive sui modelli GS**

Nei modelli R 1200 GS e R 1200 GS Adventure il sistema di controllo offre impostazioni dedicate per la guida in fuoristrada. Questa speciale modalità fuoristrada considera le condizioni di slittamento su terreni instabili, garantendo un ritardo nell'intervento. Tale modalità è selezionabile tramite il pulsante ASC, il pilota potrà passare dalla modalità strada a quella fuoristrada e viceversa. È importante notare che la modalità off-road non è adatta all'uso in strada.

### **Estrema sicurezza ed affidabilità grazie all'interazione dei sistemi di controllo**

L'ASC è stato sviluppato insieme al nuovo Integral ABS di BMW Motorrad; il software dell'ASC è stato programmato come parte integrante della centralina di controllo elettronico del motore. In questo modo si è evitata la necessità di aggiungere una centralina ASC separata, limitando di conseguenza il peso. Anche la piena integrazione del sistema consente inoltre di risparmiare su ulteriori collegamenti, di ottenere una maggiore sicurezza e di minimizzare i rischi di interferenza.

Come tutte le funzionalità di controllo elettronico, l'ASC è dotato di autodiagnistica e di una memoria per la lettura delle informazioni durante le operazioni di manutenzione della moto. Qualora il sistema ASC non funziona una spia segnala il suo disinserimento.