Modifica della rigidità effettiva senza sostituzione della molla
Nuovo meccanismo di sospensione idraulica
Variabilità della rigidità della molla

- **Un nuovo meccanismo che combina la forza di reazione del martinetto idraulico e dell'asta dell'ammortizzatore per variare la rigidità effettiva della molla dell'intero sistema di sospensione in due fasi, senza sostituire la molla**
- **Modificando la "frequenza naturale", parametro cruciale che determina la reattività del veicolo, il sistema permette di differenziare il carattere della moto in un modo che sarebbe impossibile ottenere agendo solo sul controllo dello smorzamento**
- **Realizzazione di un meccanismo installabile su veicoli di serie applicando il circuito idraulico del sistema di regolazione dell'altezza "HEIGHTFLEX®"**
- **Tecnologia implementabile sia sulla forcella anteriore sia sull'ammortizzatore posteriore, contribuendo a costituire un pacchetto sospensioni integrato in combinazione con meccanismi quali lo smorzamento variabile**



Finora, le sospensioni a controllo elettronico hanno permesso di ottenere diverse caratteristiche dinamiche del veicolo variando la forza di smorzamento. Astemo ha quindi sviluppato un nuovo meccanismo di "variabilità della rigidità della molla" che, combinando un martinetto idraulico e una valvola di commutazione del circuito, consente di variare la rigidità effettiva dell'intero sistema di sospensioni senza

sostituire la molla. Modificando la frequenza naturale che determina la reattività del veicolo, questa tecnologia rende nettamente più marcate e definite le differenze di comportamento del veicolo create dalle diverse impostazioni delle sospensioni.

I sistemi di sospensioni a controllo elettronico hanno tradizionalmente definito le caratteristiche di guida variando la forza di smorzamento generata dalla componente cinetica della corsa della sospensione. Tuttavia, lo smorzamento non è l'unico fattore che determina le caratteristiche dinamiche di un veicolo. Anche la frequenza naturale, determinata dal peso del mezzo e dalla rigidità della molla, ha un ruolo fondamentale. Incrementando la rigidità della molla si ottiene una guida sportiva e rigida, mentre diminuendola si ottiene una guida più rilassata.

Astemo ha sviluppato un meccanismo capace di variare la rigidità effettiva della molla dell'intero sistema sospensione senza sostituire fisicamente la molla, intervenendo unicamente sul circuito idraulico della sospensione. Lo sviluppo di questo meccanismo è iniziato per rispondere alla richiesta dei costruttori di moto di poter variare la rigidità della molla sul veicolo finito; il meccanismo e la tecnologia sono stati ideati e messi a punto in modo indipendente da Astemo. Questo sistema è già installato sulle BMW R 1300 R e R 1300 RS.

Il punto di partenza di questa tecnologia è il circuito idraulico del sistema di regolazione dell'altezza del veicolo "HEIGHTFLEX®", sviluppato in proprio da Astemo.

HEIGHTFLEX®, un sistema per migliorare l'appoggio dei piedi a terra tramite un regolatore idraulico della molla, è stato presentato in anteprima mondiale a EICMA 2018 come funzione aggiuntiva del sistema di sospensioni a controllo elettronico proprietario "SHOWA EERA®" (Electronically Equipped Ride Adjustment). Durante la marcia, un sensore rileva l'altezza del veicolo e la mantiene a un livello ottimale, tuttavia, quando il sistema rileva l'arresto della moto, una valvola idraulica a controllo elettronico devia il flusso dell'olio scaricandolo nel serbatoio ausiliario, provocando così l'abbassamento automatico del veicolo. Una volta ripresa la marcia, il sistema utilizza la funzione di pompaggio generata dall'espansione e dalla compressione delle sospensioni durante la guida (pompa autolivellante) per inviare olio a un martinetto idraulico integrato nelle sospensioni stesse, aumentando così l'altezza da terra del veicolo.

Il sistema si basa sul meccanismo di regolazione dell'altezza del veicolo da terra con pompa autolivellante HEIGHTFLEX® e consente di variare la rigidità effettiva della molla collegando in modo diverso il circuito idraulico tra l'ammortizzatore e il martinetto idraulico. La tecnologia che aziona il martinetto tramite la pompa autolivellante era stata inizialmente sviluppata per il controllo dell'altezza, ma la sua applicazione ha permesso di stabilire questa inedita funzione

di variazione della rigidità.

Nello specifico, la commutazione del circuito idraulico avviene tramite un’elettrovalvola. In un sistema di sospensione convenzionale, quando questa si comprime, l’asta dell'ammortizzatore entra nel corpo della sospensione e spinge l’olio interno verso il serbatoio ausiliario. In questo sistema, invece, il canale verso il serbatoio viene chiuso e la pressione generata dallo spostamento dell'olio durante la compressione dell’asta dell’ammortizzatore viene assorbita da un martinetto idraulico posizionato nella parte superiore dell'unità sospensione. Di conseguenza, oltre alla normale deflessione della molla dovuta alla corsa meccanica, la spinta generata dal martinetto idraulico incrementa ulteriormente la compressione della molla stessa. Al contempo, la pressione generata dalla spinta del martinetto agisce come forza di reazione sull'asta dell'ammortizzatore. La combinazione di questi due effetti fa sì che, a parità di molla fisica, la rigidità effettiva del sistema sospensione aumenti.

Il fulcro di questa tecnologia risiede proprio nella capacità di variare la deflessione della molla durante la corsa della sospensione in base alla lunghezza della corsa stessa.
Il meccanismo opera su due stadi di commutazione, consentendo di impostare un livello di rigidità effettiva superiore rispetto alla molla di riferimento. Inoltre, essendo installabile sia sulla forcella anteriore sia sull'ammortizzatore posteriore, il sistema può essere combinato con la tecnologia "EERA® Damping Force" (smorzamento variabile), il che permette di generare sul veicolo un divario più ampio, ma perfettamente coerente e integrato, tra le caratteristiche dinamiche e quelle di comfort.

Nelle motociclette del futuro, dove la dinamica del veicolo sarà controllata in modo totalmente integrato, la possibilità di variare attivamente la rigidità della molla – da sempre considerata un valore fisso e immutabile – potrebbe rappresentare una delle soluzioni tecniche più valide.

*Le informazioni contenute in queste Informazioni tecniche sono attuali al 3 novembre 2026 ma possono essere soggette a cambiamenti senza preavviso.