

I-Link suspension

Nel campo delle sospensioni a 4 punti d'infucro, è possibile distinguere tra le tipologie con bielle (o bracci) corti (short-link 4-bar, brevemente SL4b), e le tipologie con bracci lunghi (long-link 4-bar, brevemente LL4b). Esempi della prima tipologia sono: VPP, DW-Link, ecc. Esempi della seconda tipologia sono: FSR, ICT, ecc.

Nel campo delle sospensioni di tipo SL4b (Short Link 4 bar), l'**I-Link** si presenta come una novità assoluta che si differenzia nettamente dalle altre offerte presenti sul mercato.

Andiamo ad analizzare dettagliatamente i fattori che caratterizzano ogni sistema di sospensione, per poi analizzare il comportamento dell'I-Link e di altri sistemi che potrebbero apparire simili a un occhio inesperto.

Il comportamento cinematico e dinamico delle sospensioni è caratterizzato, come noto in letteratura¹, da tre elementi principali:

1. Antisquat.
2. Pedal feedback.
3. Curva di compressione.

Il confronto tra i diversi schemi di sospensione non può quindi prescindere dal considerare tutti questi fattori. Andiamo quindi ad analizzare queste tre caratteristiche.

Antisquat

L'antisquat è determinato da una serie di caratteristiche geometriche, individuate in un sistema di riferimento solidale col terreno, sul quale poggiano entrambe le ruote. Queste caratteristiche sono:

1. La traiettoria percorsa dai punti di rotazione virtuali, ovvero:
 - Il Centro di Curvatura (nel seguito CC) della traiettoria della ruota.
 - Il Centro Istantaneo (nel seguito IC) di rotazione del carro posteriore.Per le sospensioni SL4b e LL4b essi dipendono dalla configurazione dei 4 punti d'infucro.
2. La retta sulla quale giace la linea catena, determinata dalle posizioni relative di:
 - Asse ruota (dipendente dal diametro della ruota posteriore).
 - Movimento centrale.
3. La posizione del baricentro del sistema bici più pilota.

Nella figura 1, l'antisquat per la MDE Carver I-Link, in versione da 130mm anteriori più 135mm posteriori di escursione, con un sag del 30%, con un rapporto 22x32, e con una posizione del baricentro ipotizzata con un pilota normolineo avente statura di 1,80m circa. Si noti come vi sia equilibrio tra effetto antisquat e traferimento di carico.

Le successive figure 1.1, 1.2 e 1.3 evidenziano i punti 1, 2 e 3 rispettivamente.

¹ [Cinematica e dinamica della motocicletta](#), Vittore Cossalter, [Edizioni Progetto Padova](#), ISBN: 8887331030.
Effetto moto. Dinamica e tecnica della motocicletta, Gaetano Cocco, Nada Editore, ISBN: 8879113437.
Motorcycle Handling and Chassis Design - The Art and Science, Tony Foale, Tony Foale Designs, ISBN: 8493328618.

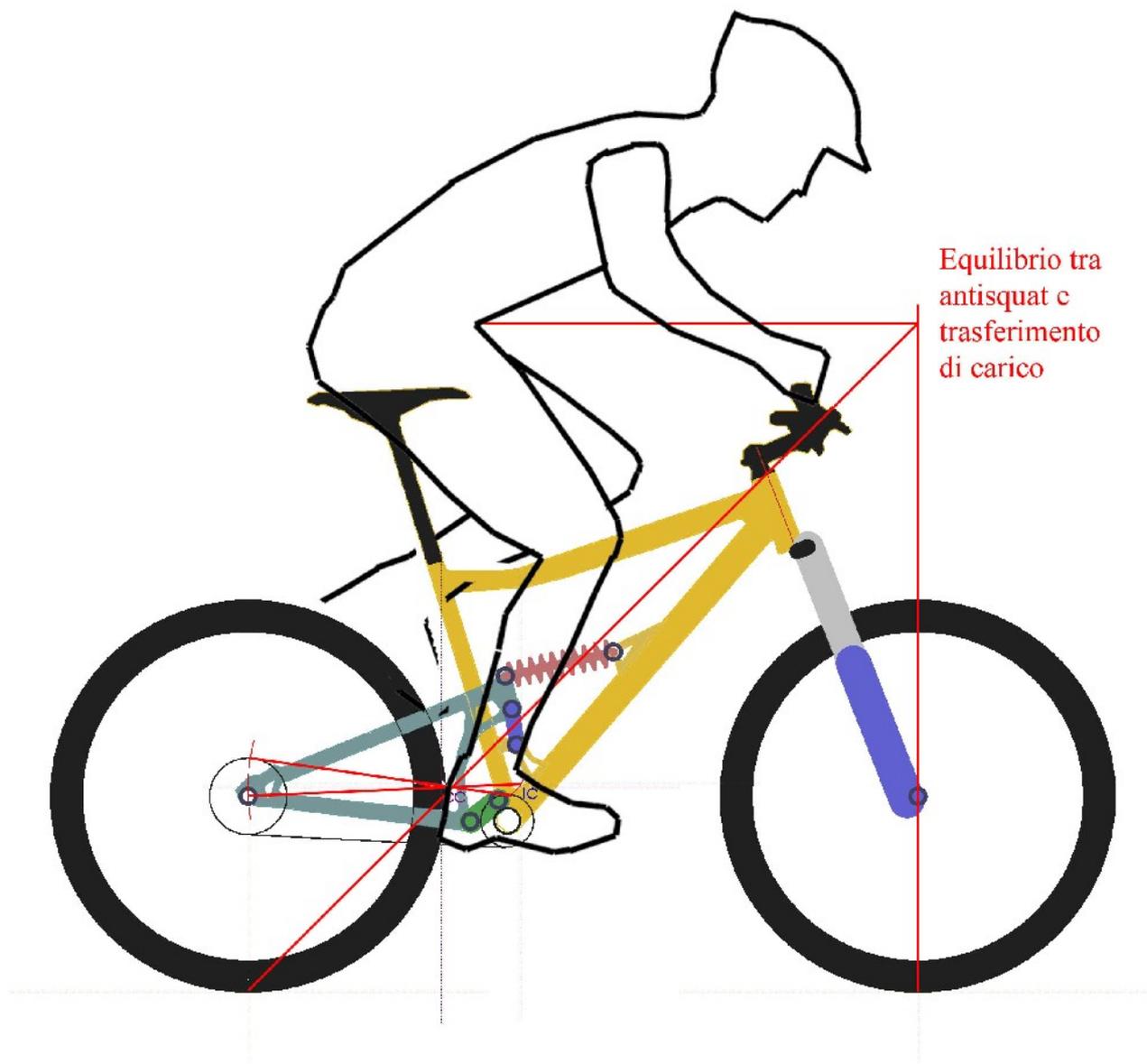


Figura 1: MDE Carver I-Link

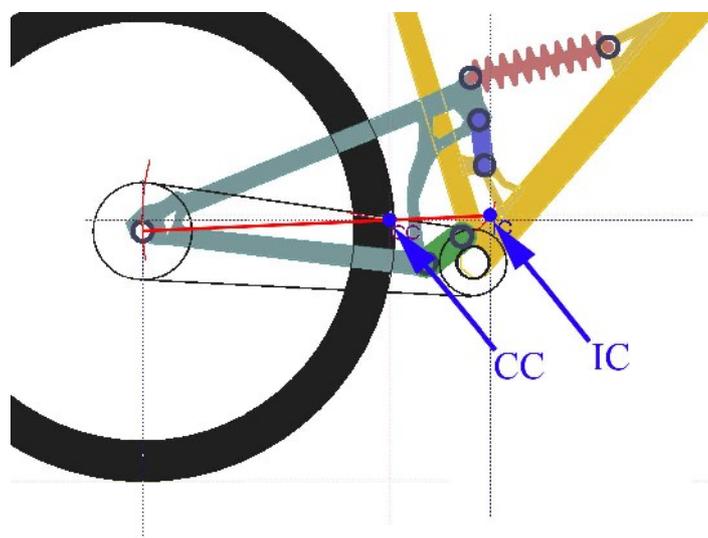


Figura 1.1: il CC e l'IC

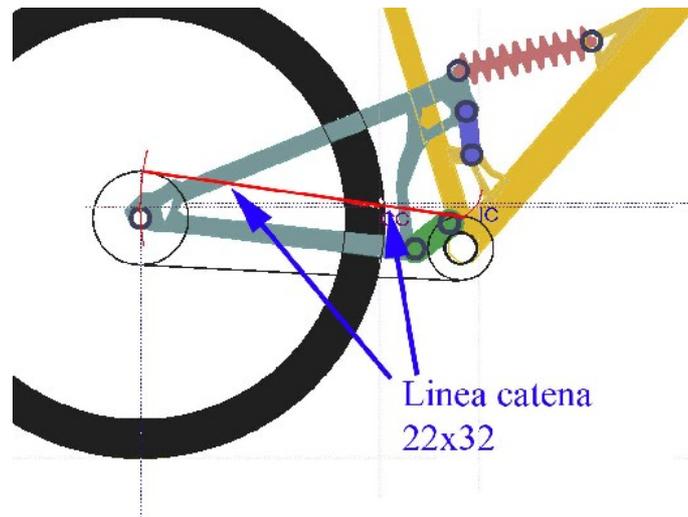


Figura 1.2: in rosso, la linea catena

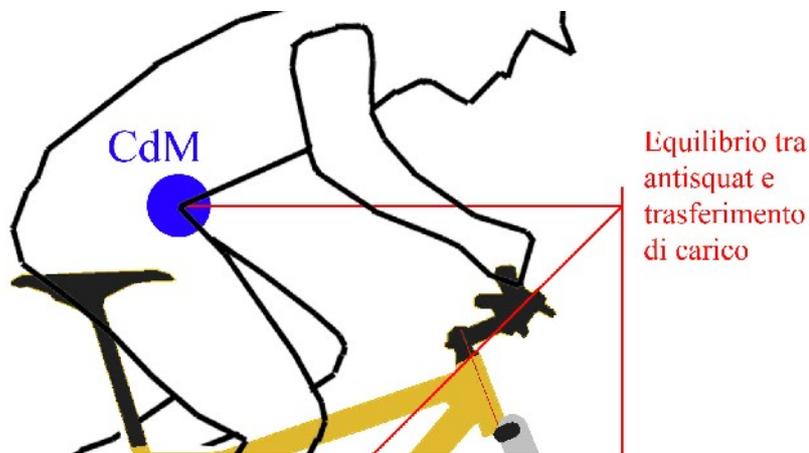


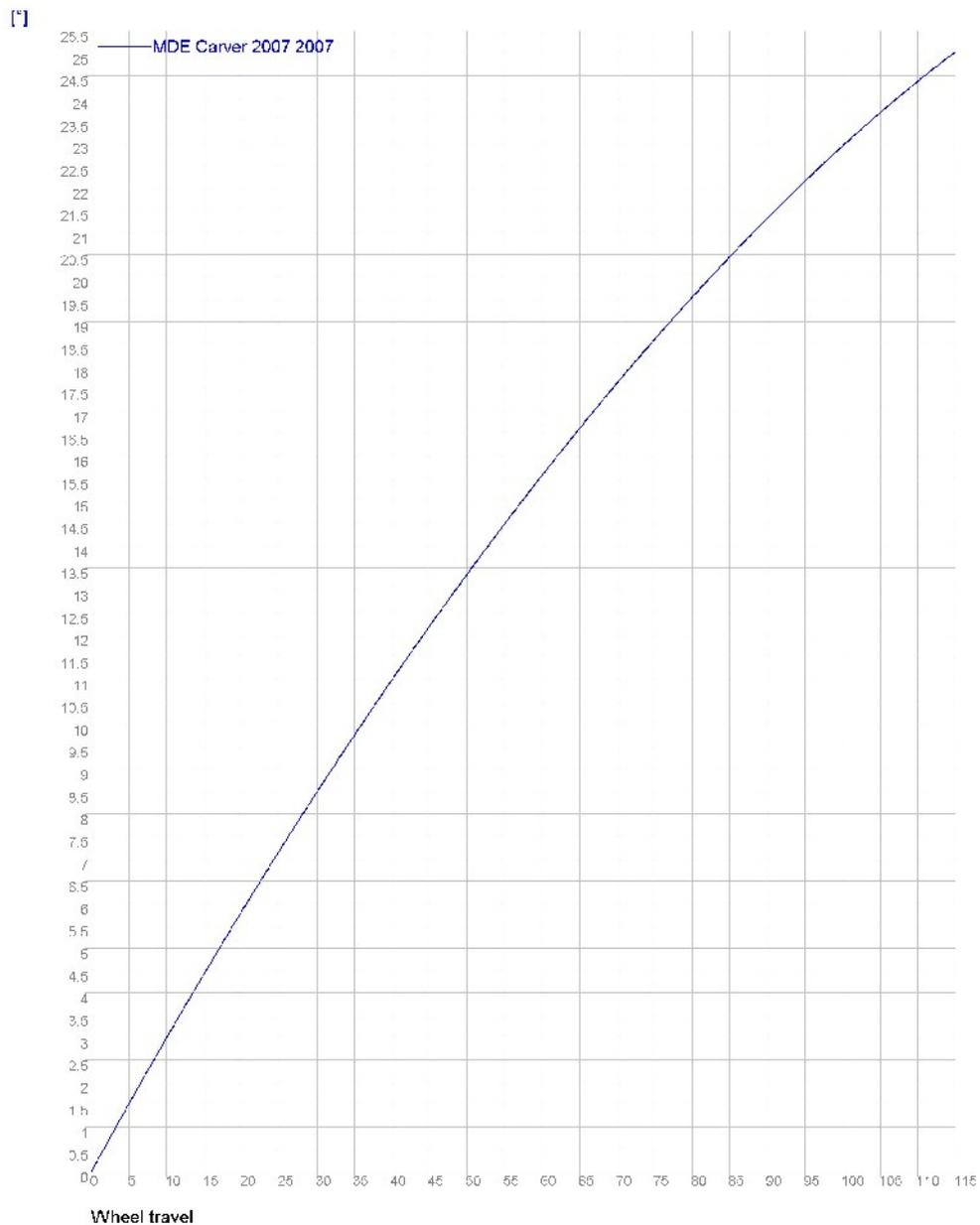
Figura 1.3: il centro di massa o baricentro

Pedal feedback

L'effetto di ritorno sulla pedalata (pedal feedback), dipende da:

1. Rotazione del carro (dipende dalla posizione dell'IC rispetto al carro stesso).
2. Allungamento del carro, cioè della distanza dal movimento centrale all'asse della ruota posteriore (dipende dalla posizione dell'IC relativamente alla posizione del carro e del movimento centrale).
3. Rotazione e traslazione della linea catena (dipende dai fattori elencati al punto precedente e dal rapporto inserito).

Il pedal feedback può essere valutato con precisione utilizzando uno strumento software quale Linkage (www.bikechecker.com), senza richiedere uno sforzo eccessivo in termini di calcolo. In figura 2 il pedal feedback per la MDE Carver I-Link con un rapporto 22x32.



www.bikechecker.com

Figura 2: Pedal feedback per la MDE Carver con rapporto 22x32

Si noti come l'andamento del pedal feedback sia decrescente.

Curva di compressione

La curva di compressione² dipende dalle traiettorie seguite dagli infulcri dell'ammortizzatore e dalla traiettoria della ruota. Supponendo di avere una configurazione in cui un'estremità dell'ammortizzatore sia fissa sul triangolo anteriore, si possono avere almeno due diversi casi:

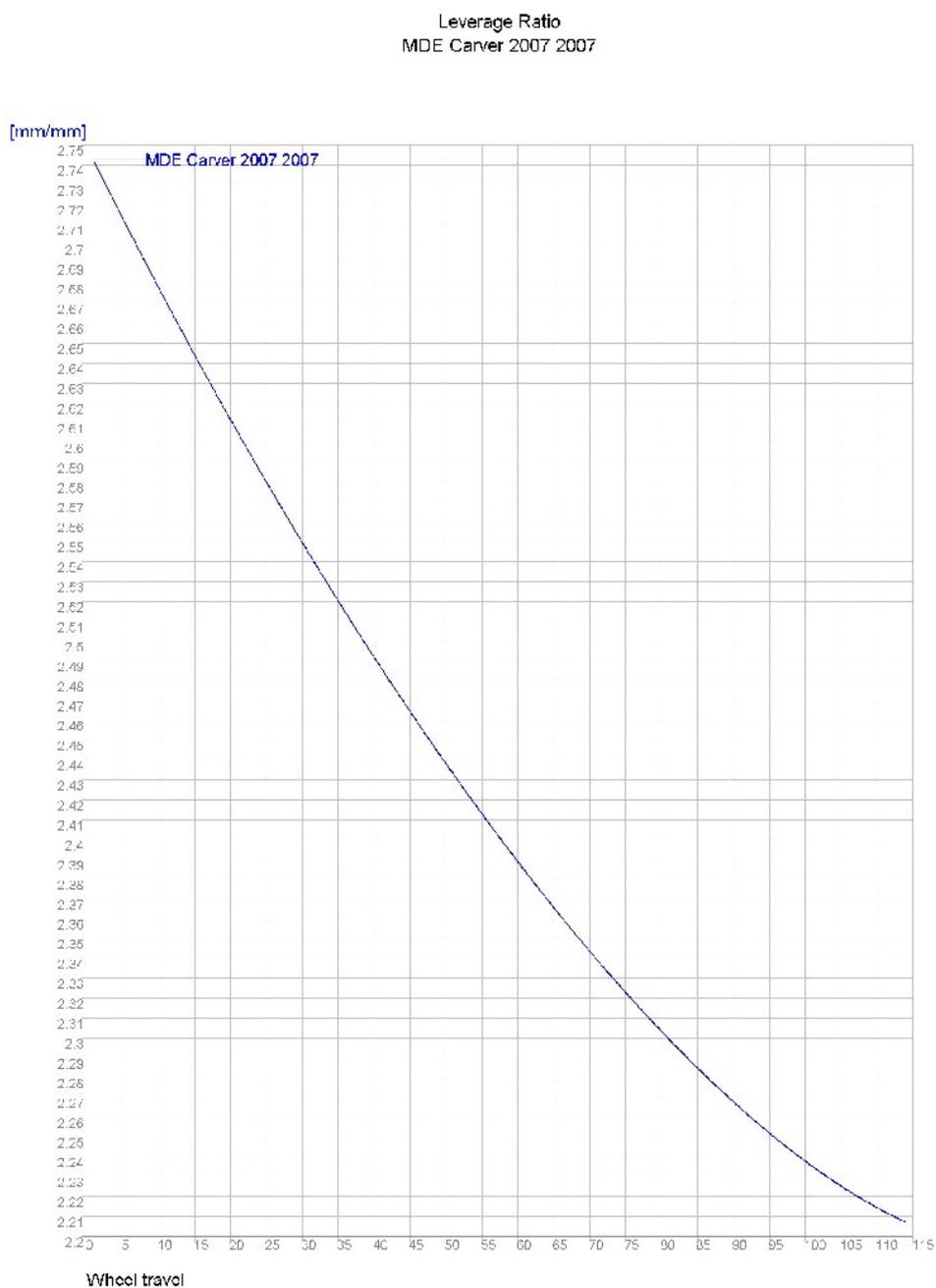
1. L'ammortizzatore è spinto da una biella.

² The Shock Absorber Handbook, [John C. Dixon, SAE International, ISBN: 0768000505](#).

2. L'ammortizzatore è spinto dal carro.

Nel primo caso, si dispone di un solo grado di libertà nel definire la curva di compressione, nel secondo caso si dispone di due gradi di libertà (rispetto alla cinematica del carro stabilita dalle due bielle).

In figura 3, la curva di compressione per la MDE Carver.



www.bikechecker.com

Figura 3: la curva di compressione della MDE Carver

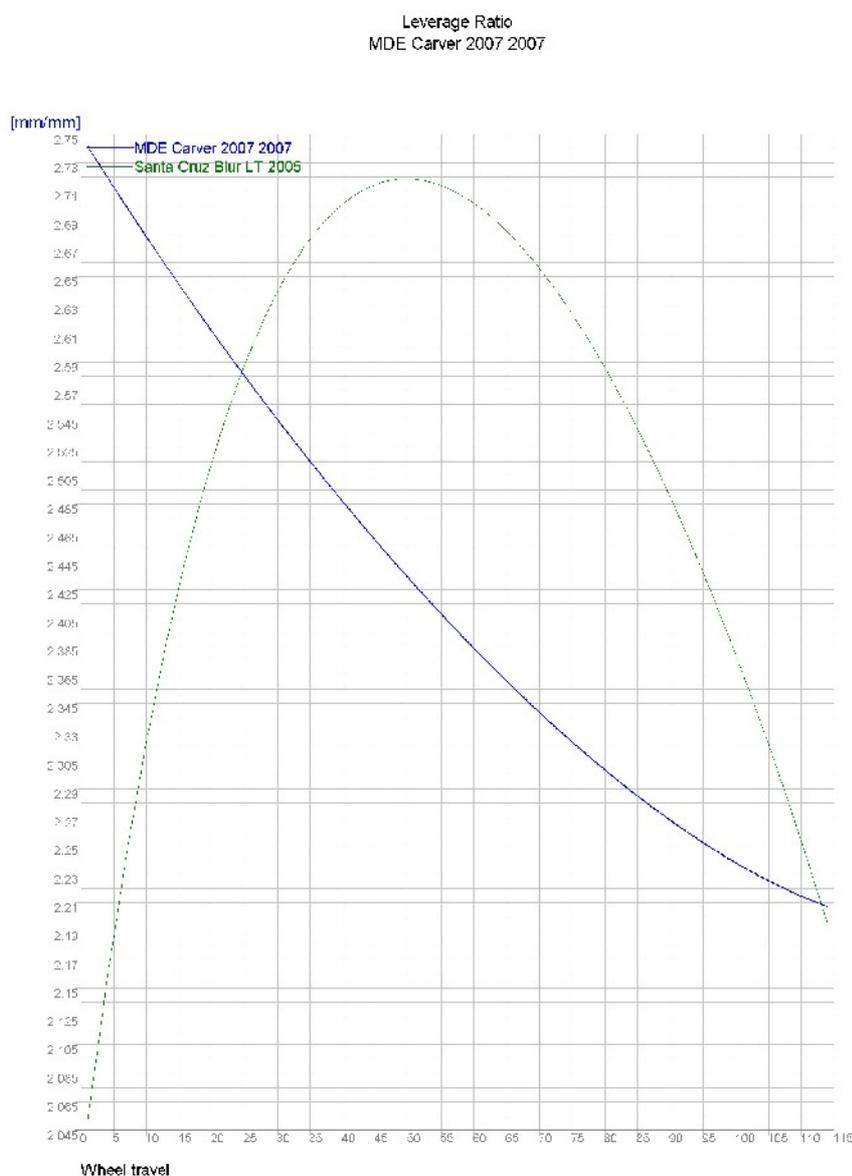
Si noti la progressività uniformemente distribuita su tutta l'escursione.

Confronti

Avendo chiari i precedenti punti, è evidente che le sospensioni di tipo SL4b (ad es. I-Link, DW-Link, VPP, FPS2) si differenziano da quelle di tipo LL4b (ad es. FSR, ICT) almeno perché le prime possono più facilmente ottenere una maggior variazione della traiettoria dell'IC e del CC, e quindi della traiettoria della ruota e di tutte le altre caratteristiche correlate, cioè antisquat, pedal feedback e curva di compressione. Così, tra le sospensioni di tipo SL4b si possono avere comportamenti molto differenti anche tra schemi che potrebbero apparire simili nell'estetica, ma che nella pratica e nel funzionamento non lo sono assolutamente.

Curve di compressione

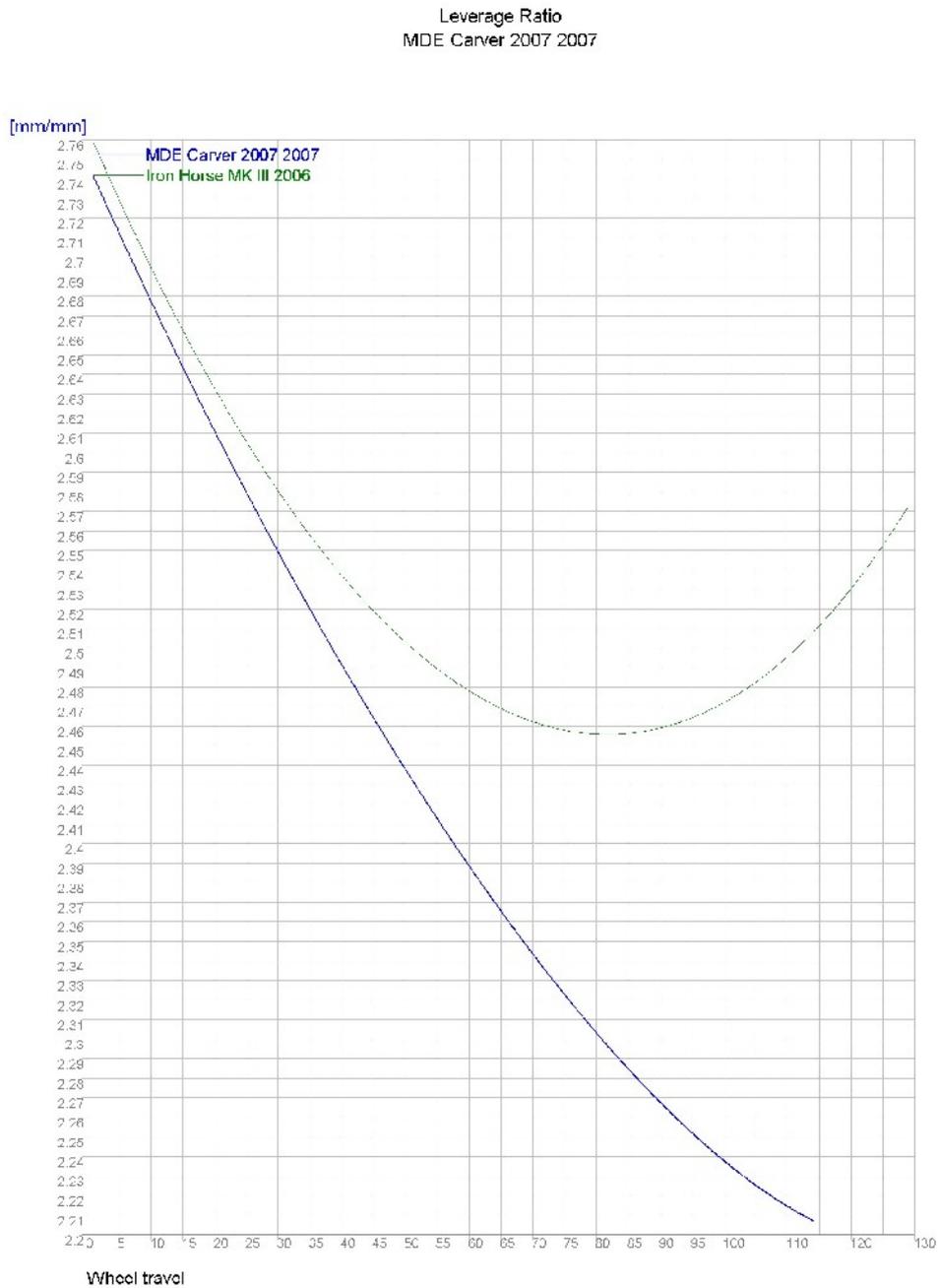
Nella figura 4 il confronto tra la curva di compressione della Carver I-Link (in blu) e della Santa Cruz VPP Blur LT (in verde).



www.bikechecker.com

Figura 4: le curve di compressione della MDE Carver e della Santa Cruz Blur LT a confronto.

Nella figura 5, il confronto tra la curva di compressione della MDE Carver I-Link (in blu) e la Iron Horse MK III DW-Link (in verde).

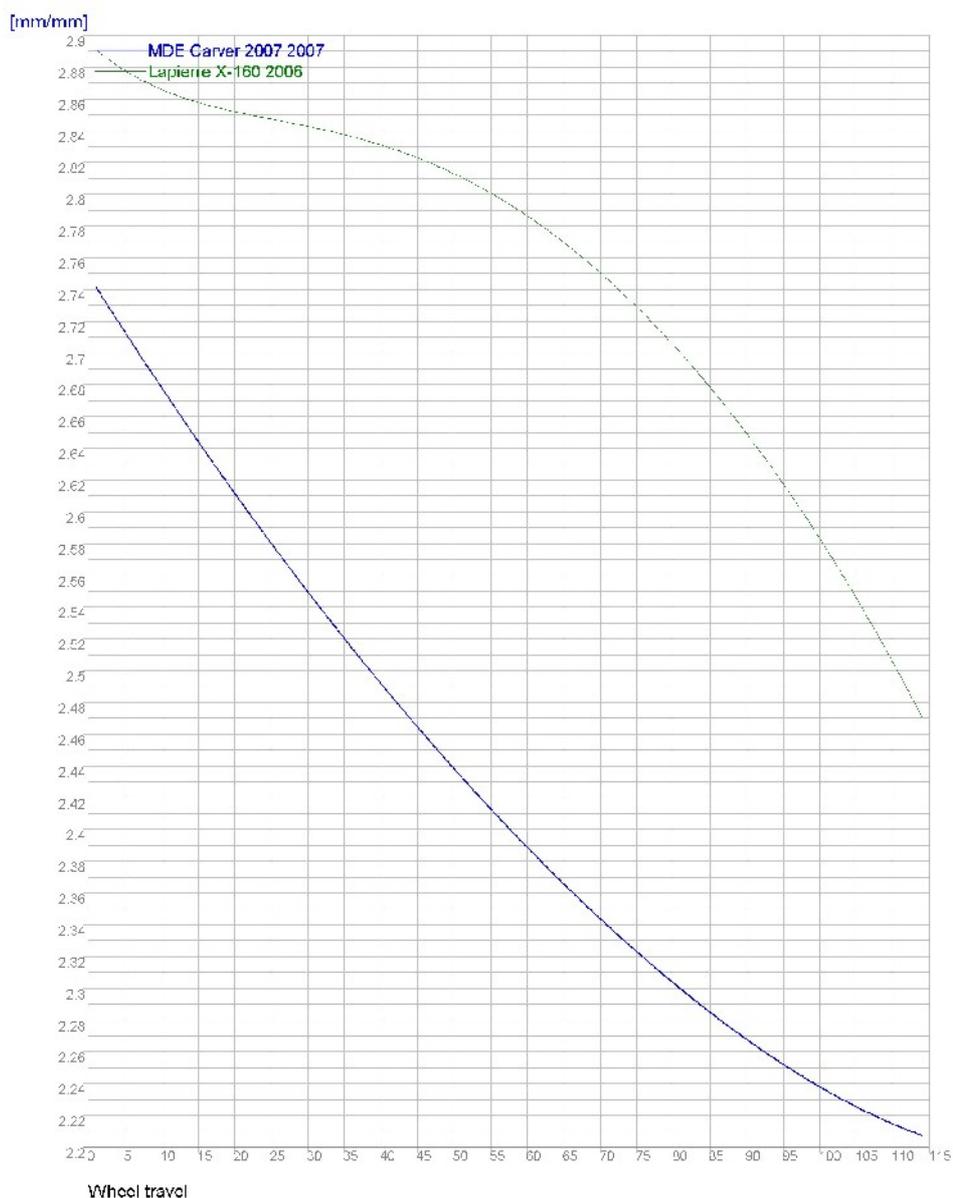


www.bikechecker.com

Figura 5: le curve di compressione della MDE Carver e della Iron Horse MK III a confronto.

Nella figura 6, il confronto tra la curva di compressione della MDE Carver (in blu) e la Lapierre FPS2 X-160 (in verde).

Leverage Ratio
MDE Carver 2007 2007



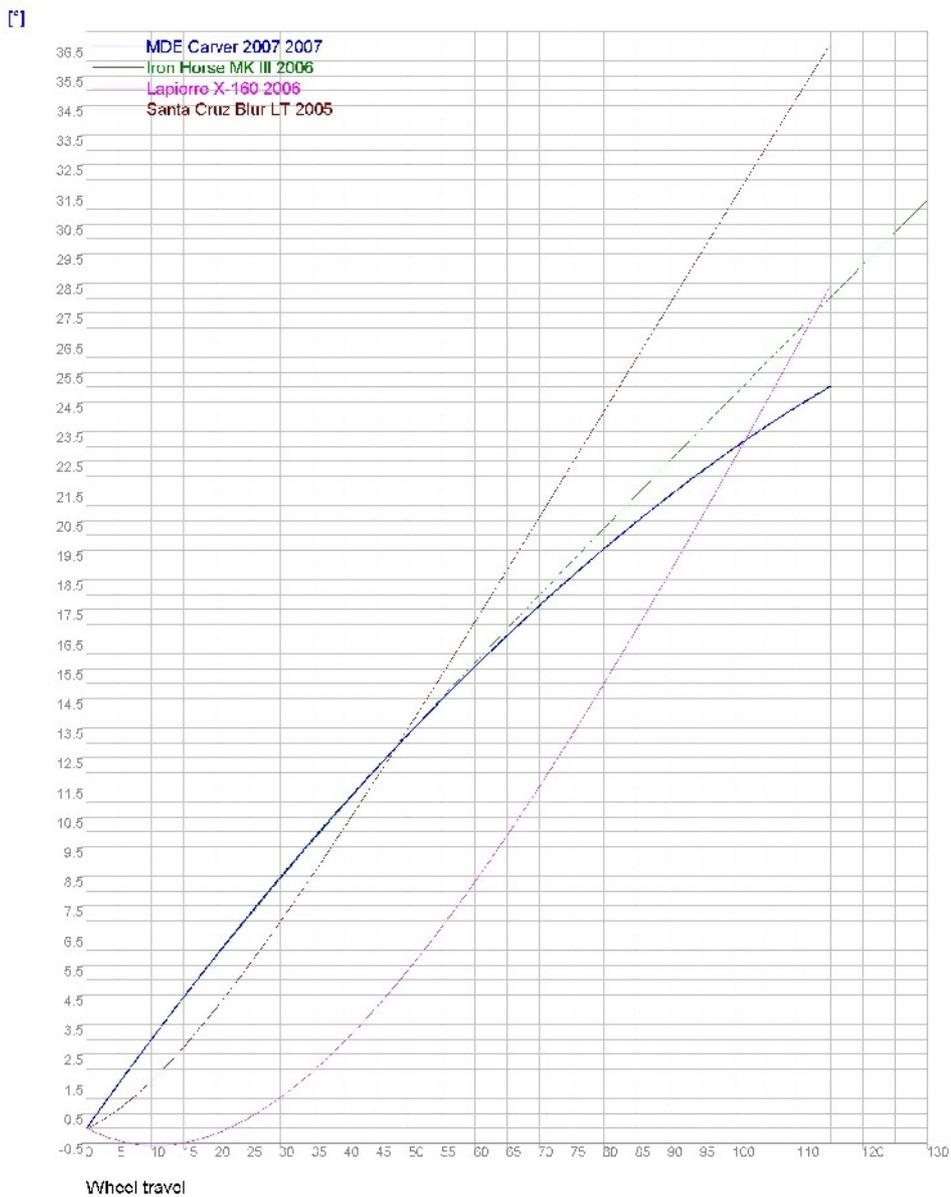
www.bikechecker.com

Figura 6: le curve di compressione della MDE Carver e della Lapierre X-160 a confronto.

Si noti come, tra le sospensioni messe a confronto, solo la MDE Carver I-Link presenti una curva di compressione totalmente progressiva e contemporaneamente con una crescita lineare, graduale e uniforme.

Confronti tra i valori di pedal feedback

In figura 7 vediamo un raffronto tra il pedal feedback con il rapporto 22x32 della MDE Carver (in blu) con la Santa Cruz Blur LT (in rosso), la Iron Horse MK III (in verde) e la Lapierre X-160 (in rosa).



www.bikechecker.com

Figura 7: il pedal feedback della MDE Carver a confronto con X-160 a confronto con la Santa Cruz Blur LT, la Iron Horse MK III e la Lapierre X-160

Si nota che il pedal feedback della Carver I-Link è in linea con le concorrenti (a parte Lapierre) nella parte iniziale dell'escursione, ma ha il vantaggio di essere decrescente con l'affondamento, così da diminuirne l'interferenza con la pedalata.

Confronti tra i valori dell'Antisquat

Come notato in figura 1, la Carver I-Link ha un valore dell'antisquat in posizione di sag che equilibra il trasferimento di carico in accelerazione. Ma il comportamento di una sospensione

dipende anche dalla variazione dell'antisquat che si ha durante la compressione e l'estensione della sospensione. Ciò dipende dalla traiettoria percorsa dall'IC.

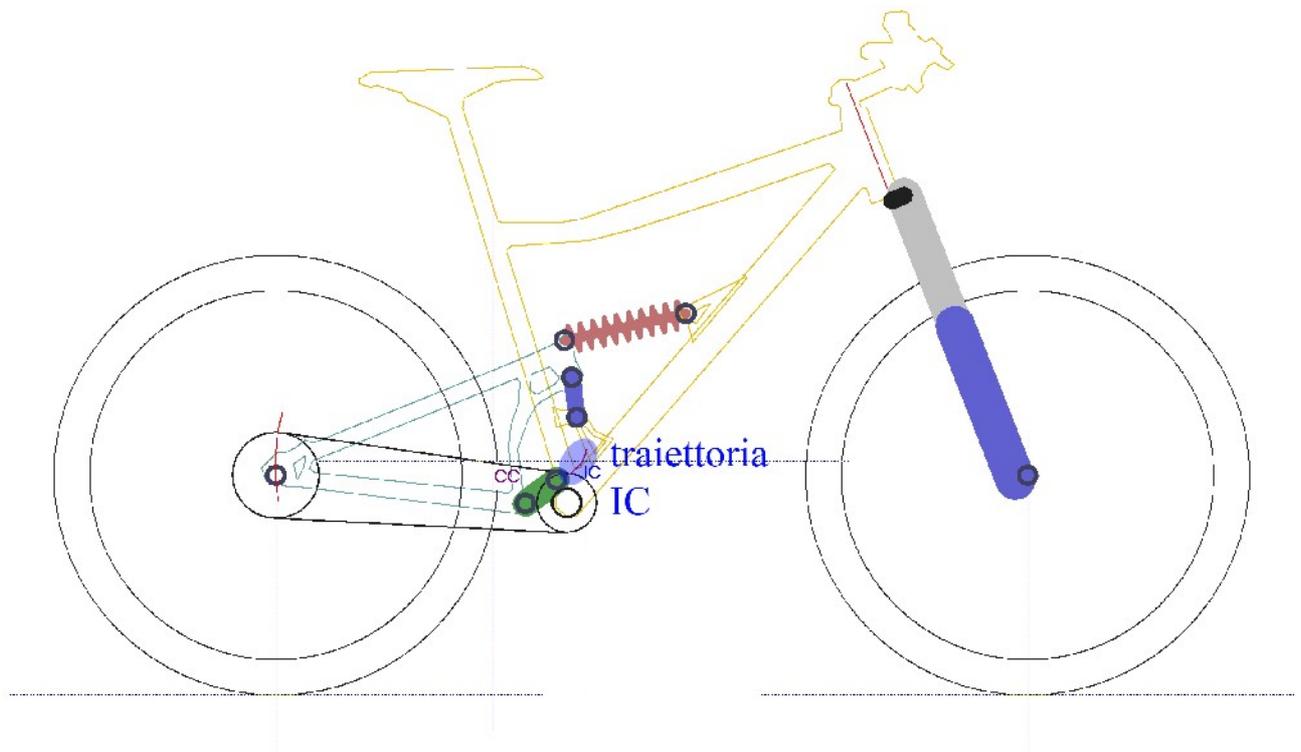


Figura 8: la MDE Carver I-Link con evidenziata la zona in cui si trova la traiettoria dell'IC.

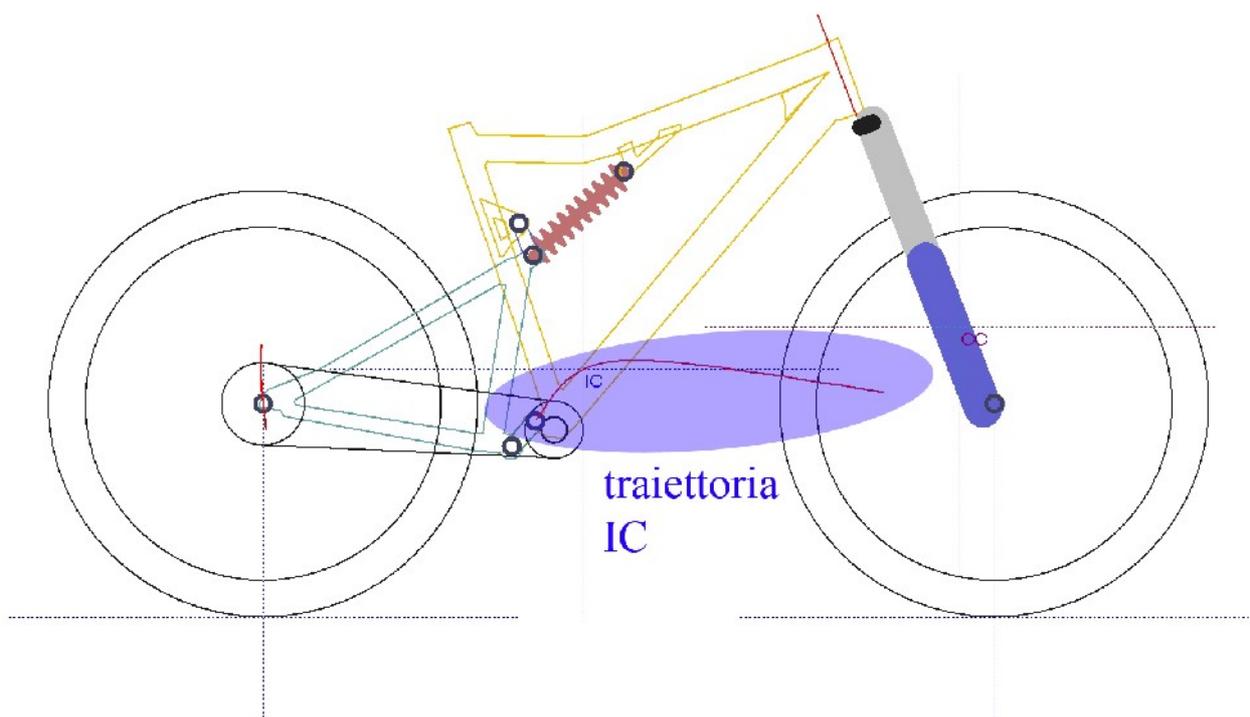


Figura 9: la Santa Cruz Blur LT con evidenziata la zona in cui si trova la traiettoria dell'IC.

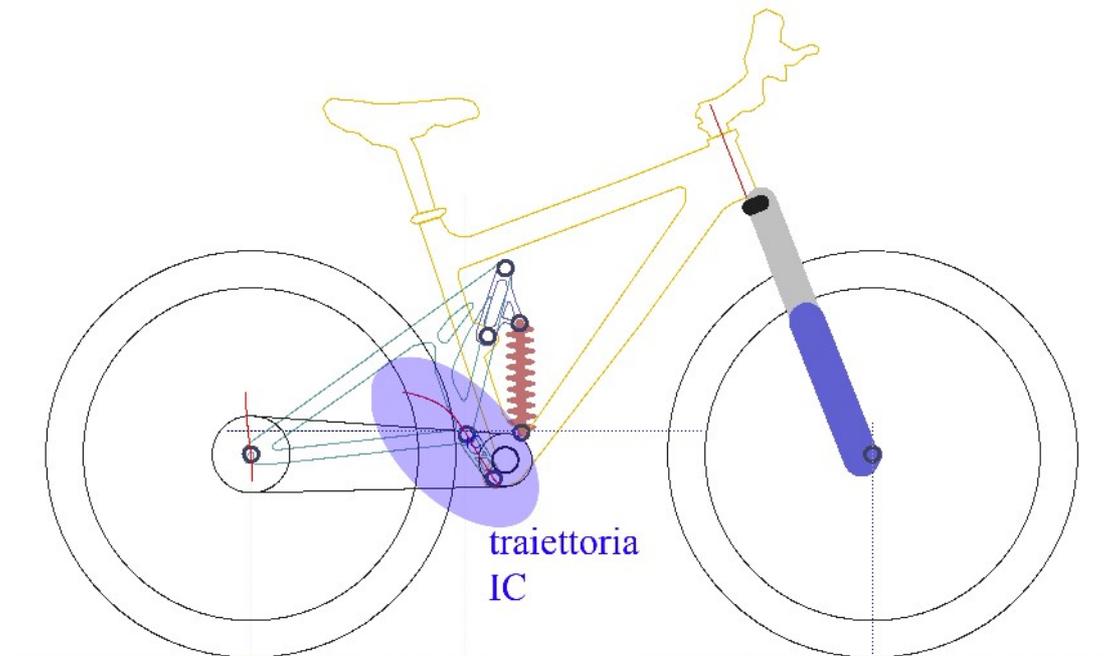


Figura 10: la Lapierre X-160 con evidenziata la zona in cui si trova la traiettoria dell'IC.

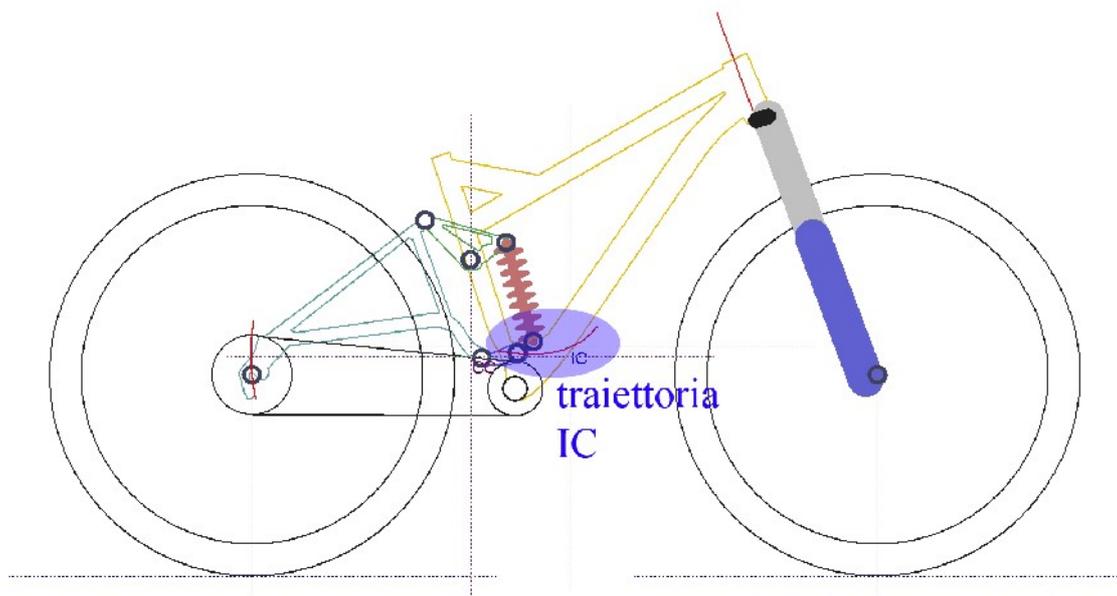


Figura 11: la Iron Horse MK III con evidenziata la zona in cui si trova la traiettoria dell'IC.

È evidente come la Carver I-Link presenti la traiettoria dell'IC maggiormente circoscritta tra le 4 sospensioni, e in particolare il suo antisquat risulta pressoché indipendente dalla compressione della sospensione, il che da luogo a un comportamento molto consistente lungo tutta l'escursione. Inoltre risulta indipendente dal valore di sag utilizzato, così che ogni pilota può scegliere la taratura che predilige senza rischio di fastidiosi effetti collaterali.

Si può quindi affermare che l'I-Link si differenzia nettamente dagli altri sistemi SL4b presenti sul mercato in tutte le proprietà caratteristiche di un sistema di sospensione, che risultano:

- Antisquat – indipendente dalla compressione della sospensione.
- Pedal feedback – decrescente con la compressione della sospensione
- Curva di compressione – progressiva con la compressione della sospensione.