

CONCETTO DI REVERSE FUNCTION APPLICATA ALLA PROGETTAZIONE DELLE SOSPENSIONI POSTERIORI DI MOTO SPORTIVE.

G.M SERPILLI-D.DUCA-M.NALDINI-M.PEDINI BONI Soft-Engine R&D Ancona

Riassunto

Questo lavoro riassume lo studio svolto sui sistemi di sospensione da moto a rigidità variabile, attraverso un software appositamente realizzato. Il sistema sospensivo posteriore, composto principalmente da un ammortizzatore che si trova tra due membri di un quadrilatero articolato, viene disegnato in modo tale che offra una legge di schiacciamento della molla opportuna ai fini della stabilità del veicolo. In questa pubblicazione viene mostrato il modo e l'utilità di trovare leggi di schiacciamento simili, partendo da schemi del tutto o molto diversi tra loro. Applicando la Reverse Function si possono ottenere delle geometrie anche molto diverse tra loro che rappresentino lo stesso tipo di legge e se ne discutono i risultati.

inesperto) sia ad elevate velocità (ad esempio nei curvoni, dove è fondamentale il contributo del pilota per stabilizzare il veicolo) con basse frequenze di oscillazione (c.a. 3 Hz moti curvilinei). Il wobble è, invece, tipico delle medie velocità e coinvolge le vibrazioni dello sterzo con una frequenza intorno ai 6-10 Hz: è un fenomeno molto pericoloso soprattutto su fondi stradali sconnessi. Il capsise, infine, a differenza degli altri, non è un fenomeno oscillatorio, ma rappresenta la tendenza della moto a cadere da un lato. Il settore del fuoristrada diede un impulso molto grande alle sospensioni per l'exasperazione stessa propria dell'utilizzo, da esse partirono le sospensioni di tutte le moto odierne. Durante i primi anni '70, al doppio ammortizzatore si è sostituita la soluzione con un solo gruppo molla-ammortiz-

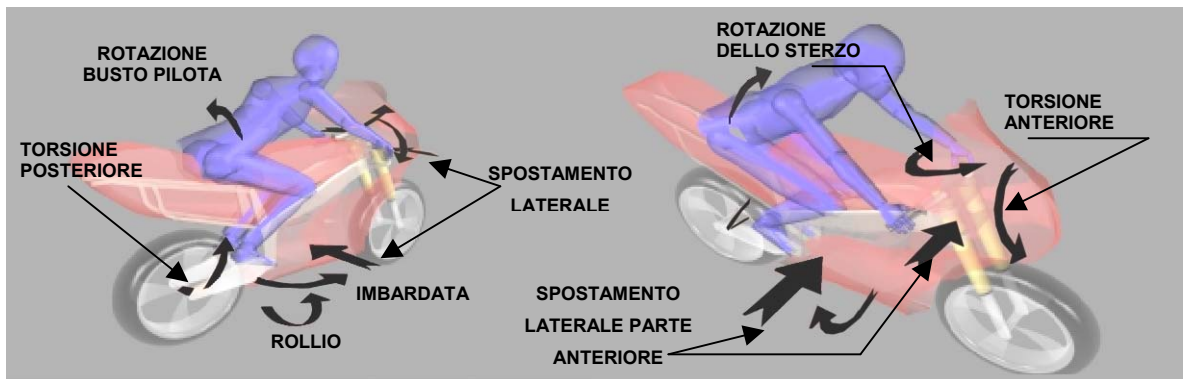


Fig.1 Gradi di libertà del sistema moto-pilota

Introduzione

Il compito di un sistema di sospensione è quello di mantenere, in ogni condizione di marcia, il contatto delle ruote con il terreno e di minimizzare la trasmissione di moti e di vibrazioni al telaio, per moto da strada non agonistiche parliamo di comfort, per moto da competizione sia cross che velocità parliamo di trazione e stabilità in condizioni critiche. Il contatto è una condizione indispensabile per la guida perché solo attraverso di esso avviene lo scambio delle forze con il terreno (forze motrici, forze frenanti) e solo gestendo queste forze è possibile controllare il veicolo. Non meno importante è la necessità di ridurre il più possibile la trasmissione di moti e di vibrazioni al telaio, sia per questioni di comfort, che per questioni di guidabilità: questo secondo aspetto è molto sentito nei motoveicoli, specialmente in quelli viaggianti ad alta velocità. Una moto, infatti, è intrinsecamente instabile in quanto è appoggiata su due ruote; un realistico modello matematico molto usato è quello per cui scomponendo il sistema moto-pilota in tre sottosistemi costituiti dai pneumatici, dalla moto e dal pilota, prende in considerazione otto gradi di libertà (Fig.1) che danno origine ad otto possibili modi di vibrare. Combinando tra loro alcuni di questi possibili modi di vibrare si ottengono i tre principali fenomeni di instabilità che sono detti weave, wobble e capsise. Il weave è l'insieme di un'imbardata e di un rollio e può manifestarsi sia a bassissime velocità (se il pilota è molto

zatore, il mono-ammortizzatore, posto in posizione centrale rispetto al forcellone. La Yamaha lo ha adottato per prima in un suo modello da cross del 1973: era il così detto "Monocross", costituito da un unico gruppo molla-ammortizzatore, posto al di sotto del serbatoio del carburante in posizione quasi orizzontale, che veniva deformato direttamente dal forcellone. Questo tipo di sospensione, peggiora il raffreddamento dell'ammortizzatore, ma garantisce un'uguale risposta su entrambi i lati del veicolo, consente una maggiore concentrazione delle masse attorno al baricentro ed un abbassamento dello stesso con i conseguenti vantaggi di aerodinamica e di stabilità e permette anche una più facile regolazione. Alla Yamaha seguirono tutte le altre marche tanto che nel 1980 tutti avevano acquisito ormai una escursione di oltre 300 mm. In relazione alle moto da cross, ci si è resi poi conto del fatto che una sospensione a grande rigidità va molto bene quando si devono affrontare salti molto alti, ma non è affatto indicata per i tratti di pista veloci perché su un fondo stradale leggermente sconnesso, una sospensione molto rigida produce continui saltellamenti della ruota posteriore che rendono difficile la guida e peggiorano la trazione. Una situazione simile si presenta nelle moto da velocità: nei lunghi rettilinei si possono incontrare piccoli ostacoli, quali ad esempio le ondulazioni dell'asfalto ed in questi casi è auspicabile che la sospensione sia poco rigida per evitare i soliti saltellamenti, ma in accelerazione, in curva