

Recensioni

"Dinamica del veicolo"

Massimo GUIGGIANI

CittàStudi Edizioni, Pisa, I edizione italiana, febbraio 2007, in 8°, pagine XIV + 370, con 152 figure e 80 citazioni bibliografiche, euro 27,00

L'opera presentata è il frutto del connubio tra l'applicazione rigorosa degli strumenti matematici, che riguardano l'analisi di temi della meccanica applicata, e l'esigenza di compendiare in un testo di riferimento le problematiche cinematiche e dinamiche della vettura. Il testo rende disponibili a coloro che, per interesse personale o per interesse professionale, abbiano la necessità di vedere analizzati gli aspetti tecnici e informativi di base, riguardanti la dinamica dell'autovettura, non facilmente sintetizzabili utilizzando documenti tecnici non sempre chiari nell'esposizione e difficilmente reperibili.

La trattazione dei vari argomenti è affrontata utilizzando l'approccio analitico, che traduce con rigore i diversi effetti che i sottosistemi producono sulla dinamica del veicolo, aiutando l'esposizione con immagini, grafici esplicativi ed esempi numerici. Inoltre, il lettore è aiutato nella comprensione grazie alla presenza di uno schema di sintesi, costituito da una serie di parole chiave che danno la visione generale dell'evoluzione della trattazione dei capitoli.

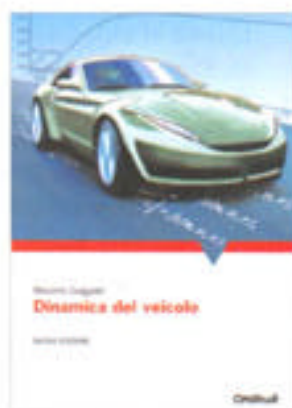
Il testo si articola in otto capitoli, in un elenco descrittivo della simbologia utilizzata ed in un indice tradizionale ed analitico. La bibliografia riporta numerosi testi di riferimento italiani ed esteri, che possono aiutare il lettore nell'approfondimento di alcuni aspetti, solo accennati nell'opera.

Il primo capitolo introduce la cinematica e la dinamica dello pneumatico. La trattazione fornisce le definizioni della cinematica dello pneumatico (ad es. il rotolamento, lo scorrimento, angoli caratteristici di camber e deriva). Utilizzando il modello a "spazzola" si trattano i concetti legati allo scambio delle forze tra l'orma dello pneumatico e la superficie di contatto. Il capitolo si conclude con l'introduzione della modellazione di Pacejka e con un richiamo al concetto di lunghezza di rilassamento.

Il secondo capitolo fa riferimento agli aspetti fondamentali legati all'aerodinamica. Vengono richiamate le equazioni della meccanica dei fluidi toccando i concetti come lo "strato limite", la vorticità ed i corpi "tozzi" ed aerodinamici. Il sistema veicolo è trattato nelle definizioni dei coefficienti aerodinamici di resistenza, di devianza e di portanza.

Il terzo capitolo tratta della dinamica longitudinale della vettura durante il moto decelerato, generato dall'azione della forza frenante. Non si fa cenno all'analisi del sistema frenante in termini di sottocomponenti (servofreno, pinze, dischi, ecc.), ma si descrivono i concetti come il trasferimento di carico, la decelerazione massima e la ripartizione di frenata.

Il quarto capitolo è dedicato alla trattazione della dinamica laterale dell'autoveicolo. È suddiviso in quattro parti principali. La prima parte tratta le ipotesi che semplificano il modello matematico del veicolo. La seconda parte tocca i concetti delle equazioni di congruenza della cinematica, seguite dalla trattazione delle equazioni cardinali della dinamica (con e senza trasferimento di carico) e dalla descrizione delle equazioni costitutive, che richiamano il modello dello pneumatico. La terza parte è dedicata allo studio del comportamento del veicolo con l'ausilio delle definizioni classiche come il sottosterzo, il sovra-sterzo, l'angolo d'assetto,





ecc. L'analisi della dinamica è arricchita facendo riferimento alle manovre utilizzate nello studio della dinamica quasi stazionaria (*steering pad, ramp steer, giri di pista*) e nello studio della dinamica transitoria (*colpi di sterzo, sine sweep*). La quarta ed ultima parte spiega come possono mutare le equazioni caratteristiche se è presente una sospensione, in particolare attraverso l'esempio della cedevolezza dello sterzo.

Il quinto capitolo affronta la dinamica del veicolo utilizzando un differente punto di vista. L'approccio utilizzato è differente da quello comunemente utilizzato, in quanto l'osservazione della dinamica è realizzata con l'ausilio delle cosiddette derivate di stabilità, che spiegano i legami tra il comportamento in stazionario ed in transitorio. Il sesto capitolo riguarda la descrizione della vettura vista come costituita da masse sospese e non sospese. In particolare, sono affrontati i principali schemi sospensivi descrivendo le caratteristiche attraverso semplici schemi funzionali.

Nel settimo capitolo si fa riferimento alla descrizione della dinamica del veicolo dotato di sospensioni. La trattazione descrive (mediante l'equazione di Lagrange) l'influenza delle caratteristiche elasto-cinematiche di una sospensione generica sulle equazioni della dinamica. Il capitolo è arricchito dal confronto analitico - sperimentale delle formulazioni matematiche utilizzate mediante l'analisi in frequenza.

Il capitolo ottavo pone l'attenzione sul comfort di marcia. La trattazione introduce il concetto di profilo stradale non "liscio", spiegando quindi la necessità del filtraggio verticale delle sospensioni. Lo studio delle masse sospese e non sospese tocca anche gli aspetti inerenti alle frequenze proprie dei moti verticali, di rollio e di beccheggio (individuando i centri di rotazione). La parte finale descrive i criteri principali di progetto per gli ammortizzatori, accennando anche ad un metodo di osservazione della prestazione comfort mediante la funzione PSD (Power Spectral Density).

Il testo, in conclusione, risulta un buon testo di riferimento, grazie alla trattazione generale ed approfondita della dinamica del veicolo. L'autore affronta la complessità della trattazione anche con l'ausilio di un differente punto di vista, che avvicina il lettore alla comprensione "handlistica" della vettura reale, fornendo così una chiave di lettura differente rispetto ai testi comunemente in uso. Inoltre, il testo arricchisce la comprensione affrontando i moderni metodi di osservazione e progettazione delle prestazioni, grazie agli accenni allo studio del comportamento dell'autovettura mediante le manovre sperimentali, ormai in uso presso le più importanti case costruttrici (ad esempio l'analisi in frequenza mediante lo "sine sweep").

Un maggiore approfondimento sui metodi sperimentali e matematici (modelli multi-body), utilizzati oggi nello studio della dinamica del veicolo, arricchirebbe la comprensione generale del legame "veicolo teorico - veicolo reale". Un suggerimento per completare il testo è l'introduzione dell'analisi di due aspetti importanti, che incidono sulla dinamica del veicolo, come i sotto - sistemi "sterzo" e "trasmissione".

A cura di Christian Girardin e Giorgio Desperati
(Fiat Group Automobiles - Testing and Chassis & Vehicle Dynamics)

Massimo Guiggiani è professore ordinario di Meccanica applicata alle macchine e docente di Dinamica dei veicoli all'Università di Pisa.

Si interessa di ottimizzazione degli ingranaggi e di dinamica degli autoveicoli e dei motocicli, a due o tre ruote.

Gli autori e le case editrici possono inviarmi materiale che la redazione si impegna a valutare per eventuali recensioni