

PROGETTO DELL'AUTOTELAIO

Anno Accademico 2007-2008

I Periodo Didattico

Codice 01FLWBL

Docente Prof. Giancarlo Genta
ing. Alessandro Vigliani
Esercitatore ing. Nicola Amati
ing. Andrea Morgando

Professore di Costruzione di Macchine (Codice 485)
Ricercatore di Meccanica Applicata (Codice 3009)
Ricercatore di Costruzione di Macchine (Codice 3845)
Assegnista di Meccanica Applicata

OBIETTIVI E FUNZIONAMENTO GENERALE DEL CORSO

Obiettivi

Il modulo mira a fornire le conoscenze di base per la progettazione degli organi dell'autotelaio. In particolare vengono fornite nozioni relative ai sottosistemi che lo compongono, impostandone la modellazione del comportamento nell'ambito della dinamica del veicolo, illustrando i modelli matematici per lo studio dell'autotelaio come sistema e introducendo i sistemi di controllo attivo della dinamica del veicolo e le relative strategie di controllo. Vengono infine forniti cenni sulla modellistica dei moti anomali dell'autoveicolo che si verificano in occasione di incidenti.

Lo studente deve acquisire le conoscenze relative ai criteri di impostazione specifica di progetto dell'autotelaio con particolare riferimento ai sottosistemi di sospensione, sterzo e frenatura. A tale scopo dovrà conoscere e distinguere criticamente le principali soluzioni architettoniche, dovrà essere in grado di impostarne i modelli per la simulazione, dovrà conoscere i vantaggi ottenibili dalla adozione di sistemi per il controllo attivo.

Prerequisiti

E' necessaria la conoscenza degli argomenti trattati nel modulo di Tecniche di modellazione e simulazione numerica.

CALENDARIO DEL CORSO

Parte 1: – Sistemi di controllo della dinamica longitudinale del veicolo

Lezione 1 19/9	Interazione veicolo – guidatore: modelli linearizzati: controllo direzionale.
Lezione 2 20/9	Interazione veicolo – guidatore: modelli linearizzati: controllo direzionale.
Lezione 3 25/9	Layout dei principali sistemi di attuazione e analisi dei componenti: servosterzo, servofreno e pompa doppia.
Lezione 4 26/9	Controllo attivo della dinamica in frenata: ripartizione elettronica della frenata (EBD).
Lezione 5 3/10	Controllo attivo della dinamica in frenata: sistemi antibloccaggio delle ruote (ABS).
Lezione 6 4/10	Sistemi di controllo della trazione (TC - ASR).

Parte 2: Modellistica del sistema veicolo

Lezione 7 10/10	Modellistica dell'autoveicolo: modelli multibody e di sintesi.
Lezione 8 11/10	Equazioni del moto nello spazio degli stati e delle configurazioni
Lezione 9 17/10	Modelli di sintesi (modello a 3 g.d.l.).
Lezione 10 18/10	Modello a 10 gradi di libertà.
Lezione 11 24/10	Disaccoppiamento tra handling e comfort.

Lezione 12 25/10	Comportamento direzionale dell'autoveicolo
Lezione 13 31/10	Modelli per veicoli articolati e con rimorchio.
Lezione 14 7/11	Modelli di Comfort: monospensioni.
Lezione 15 8/11	Modelli di Comfort. Modelli a molti g.d.l.
Lezione 16 14/11	Modellistica della driveline.
Lezione 17 15/11	Modellistica della driveline e accoppiamento con la dinamica longitudinale.
Lezione 18 21/11	Veicoli a due ruote.
Lezione 19 22/11	Veicoli ad assetto variabile.

Parte 3: – Sistemi per il controllo della dinamica di handling e comfort

Lezione 20 27/11	Controllo attivo dell' <i>handling</i> : sistemi di controllo della stabilità (ESP, VDC).
Lezione 21 29/11	Controllo attivo dell' <i>handling</i> : sistemi di controllo del rollio (ARC).
Lezione 22 4/12	Controllo attivo del <i>comfort</i> : sospensioni passive e attive.
Lezione 23 6/12	Sistemi di trasmissione per trazione integrale (AWD) e di sterzata su due assi (AWS).

Parte 4: – Dinamica del veicolo negli incidenti

Lezione 24 11/12	Modelli semplificati di urto per la ricostruzione degli incidenti.
Lezione 25 13/12	Estensione dei modelli alla dinamica del veicolo in condizioni di moto anomalo.

Esercitazioni

Esercitazione 1 23/10	Modello di veicolo rigido a comandi bloccati
Esercitazione 2 25/10	Modello di veicolo rigido: transitorio di ingresso in curva
Esercitazione 3 30/10	Modello di veicolo rigido: manovra di colpo di sterzo
Esercitazione 4 6/11	Modello di veicolo rigido: doppio cambio di corsia
Esercitazione 5 8/11	Modelli multibody
Esercitazione 6 13/11	Modelli multibody: confronto con modelli di sintesi
Esercitazione 7 15/11	Modelli multibody: effetto della cinematica delle sospensioni
Esercitazione 8 20/11	Modelli multibody: confronto con dati sperimentali
Esercitazione 9 22/11	Modelli di comfort
Esercitazione 28/11	Modello di un impianto frenante passivo
Esercitazione 11 29/11	Inserimento del modello di impianto frenante in un modello di veicolo
Esercitazione 12 5/12	Caratterizzazione delle prestazioni del sistema frenante, valutazione dell'effetto di guasti ai componenti dell'impianto frenante sulla dinamica di frenatura

- Esercitazione 13 Modello semplificato di un sistema Electronic Brake Distribution (EBD)
6/12
- Esercitazione 14 Modello semplificato di un sistema Anti-lock Brake System (ABS)
12/12
- Esercitazione 15 Modello semplificato di un sistema Electronic Stability Program (ESP)
18/12
- Esercitazione 16 Valutazione sperimentale al banco delle prestazioni di un impianto frenante automobilistico
19/12 dotato di centralina per il controllo elettronico della stabilità
- Esercitazione 17 Ricostruzione di un incidente stradale
20/12

Il programma delle esercitazioni potrà subire delle variazioni in relazione alle attitudini e agli interessi degli studenti frequentanti il corso.

MATERIALE DI STUDIO

Testi per le lezioni

G. Genta, *L'autotelaio*, Levrotto & Bella, Torino.

G. Genta, *Motor vehicle dynamics*, World Scientific, Singapore.

Esercitazioni

I testi delle esercitazioni saranno distribuiti in aula.

PROVE D'ESAME

Generalità

L'esame consiste in una prova scritta seguita da una prova orale. **Per accedere alla prova orale il candidato deve aver superato la prova scritta con almeno una votazione di 18/30.**

La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello in cui è stata superata la prova scritta.

In caso di non superamento della prova orale o della prova scritta, **per la ripetizione dell'esame valgono le regole di Facoltà**.

Lo studente che intende partecipare alla prova scritta dovrà iscriversi alla medesima.

Prova d'esame scritta

La prova consiste in 40 quesiti sugli argomenti illustrati a lezione o durante le esercitazioni (tecnica delle tre risposte da scegliere con la seguente regola di punteggio: risposta giusta -> 1 punto, risposta omessa -> 0 punti, risposta errata -> -1/2 punti).

Tempo a disposizione: 2 ore.

L'esame scritto viene sostenuto senza l'ausilio di appunti o libri; l'esaminando trovato in possesso di tale materiale non avrà diritto alla correzione del compito, che egli comunque consegnerà venendo considerato partecipante all'esame a tutti gli effetti.

L'esaminando si può ritirare entro 15 minuti dall'inizio della prova, ed in tal caso non verrà considerato presente; dopo tale termine l'esaminando è definitivamente presente alla prova scritta e non potrà assentarsi dall'aula prima della consegna.

Per la partecipazione alla prova scritta è necessario presentare lo statino.

L'esito della prova scritta verrà comunicato mediante affissione in bacheca delle votazioni riportate. Al termine della prova scritta verrà comunicato il giorno in cui tale affissione avrà luogo.

Gli scritti corretti saranno visibili all'inizio della prova orale.

Prova d'esame orale

Se il voto della prova scritta è inferiore a 27/30 (escluso) l'allievo potrà trasformarlo direttamente in voto definitivo previa una verifica orale durante la quale egli darà prova di conoscere il contenuto delle esercitazioni svolte durante l'anno. L'allievo che lo desidera può comunque sostenere la prova orale.

Per voti uguali o maggiori di 27/30 è d'obbligo, oltre alla verifica delle esercitazioni, anche una prova orale sugli argomenti illustrati a lezione. In ogni caso i risultati della prova scritta e dell'eventuale prova orale verranno mediati.

Le esercitazioni verranno valutate con un punteggio da -2 a 2 da aggiungere al voto finale dell'esame.

Per la partecipazione alla prova orale è necessario presentare lo statino e le relazioni relative alle esercitazioni.

La prova orale verrà sostenuta di regola nella stessa settimana della prova scritta.