



## SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

### "MECCANICA DEL VEICOLO"

SSD ING-IND/13\*

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDI: INGEGNERIA MECCANICA PER LA PROGETTAZIONE E PRODUZIONE

ANNO ACCADEMICO 2022 - 2023

#### INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: PROF. ING. FRANCESCO TIMPONE

TELEFONO: +39 081 76 83263

EMAIL: FRANCESCO.TIMPONE@UNINA.IT

#### INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

ANNO DI CORSO: I o II

PERIODO DI SVOLGIMENTO, SEMESTRE: II

CFU: 9

## INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

"Nessuno"

## EVENTUALI PREREQUISITI

"Nessuno"

## OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo dell'insegnamento è quello di introdurre i fondamenti della dinamica dei veicoli stradali. L'insegnamento si propone di fornire metodologie approfondite per l'approccio allo studio della dinamica dei veicoli stradali basate sull'impiego di modelli fisico-analitici sviluppati deduttivamente. Vengono affrontate le principali problematiche relative alla interazione pneumatico-strada, alla dinamica longitudinale, laterale e verticale del veicolo.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

### Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere, saper comprendere e descrivere le problematiche relative al comportamento dinamico di veicoli stradali. Deve dimostrare di sapere elaborare ed illustrare le argomentazioni concernenti le relazioni ed i nessi tra le forze scambiate fra il veicolo e l'ambiente circostante ed il comportamento dinamico dello stesso a partire dalle nozioni apprese riguardanti le diverse tipologie di forze in gioco.

Il percorso formativo intende fornire agli studenti le conoscenze e gli strumenti metodologici di base necessari per analizzare il comportamento dinamico di veicoli stradali. Tali strumenti consentiranno agli studenti di comprendere le connessioni causali tra forze scambiate e comportamento dinamico del veicolo, le principali relazioni che sussistono tra i principali sottosistemi del veicolo il veicolo la nascita delle forze che scambia con l'ambiente circostante ed il suo comportamento, e di cogliere le implicazioni e le conseguenze di variazioni nelle scelte progettuali.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve dimostrare di essere in grado di trarre le conseguenze di un insieme di informazioni per comprendere lo stato dinamico di un veicolo, di risolvere problemi concernenti le differenti condizioni di equilibrio dinamico di un veicolo durante il suo funzionamento, di realizzare il dimensionamento di sottosistemi del veicolo; di applicare gli strumenti metodologici appresi ai seguenti ambiti: dinamica longitudinale, dinamica laterale, dinamica verticale di un veicolo

Il percorso formativo è orientato a trasmettere le capacità e gli strumenti metodologici e operativi necessari ad applicare concretamente le conoscenze e a favorire la capacità di utilizzare gli strumenti metodologici acquisiti per essere in grado di analizzare con consapevolezza scientifica, senso critico e rigore metodologico dati provenienti da acquisizioni su veicoli stradali reali o da simulazioni mediante software commerciali o customizzati di simulazione della dinamica di veicoli.

## PROGRAMMA-SYLLABUS

Descrive il programma per singoli argomenti, ove possibile, ripartendo tra i diversi argomenti il numero di CFU della prova finale. Nel caso di **insegnamenti integrati**, il campo specifica l'articolazione del programma del singolo modulo.

*Pneumatico: Interazione con la strada. Modelli fisico-analitici. Modello di interazione normale dello pneumatico approssimato ad un involucro inestensibile in pressione. Modello di interazione tangenziale semplificato: il brush model anisotropo. Introduzione alla meccanica del contatto tra corpi elasticamente deformabili. Cinematica della ruota con pneumatico: puro rotolamento; il concetto di angolo di deriva. Il fenomeno dello pseudo slittamento: parametri di scorrimento longitudinale e laterale; parametro di spin. Determinazione analitica delle forze di interazione e del momento di autoallineamento in presenza di camber. Azioni combinate. L'ellisse di aderenza. Il concetto di rigidità longitudinale (braking stiffness) e rigidità di deriva (corneringstiffness). Modelli empirici: Pacejka Magic Formula.*

*Veicolo: Aerodinamica. Dinamica longitudinale. Trasferimento di carico longitudinale. Frenatura: ripartizione ideale e reale della frenata. Dinamica laterale. Sterzata cinematica e dinamica. Modello monotraccia. Trasferimento di carico laterale. Determinazione delle caratteristiche effettive degli assali. Equazioni di equilibrio dinamico. Equazioni di congruenza. Equazioni costitutive. Handling diagram. Comportamento direzionale e stabilità del veicolo inserito in curva in condizioni stazionarie. Gradiente di sottosterzo generalizzato. Manovre tipiche. Definizione di sovra-sottosterzo. Principali schemi di sospensioni. Comportamento del veicolo dotato di sospensioni. Angoli di imbardata, di beccheggio e di rollio. Equilibrio in curva. Dinamica verticale. Comfort vibrazionale dei passeggeri. Profili stradali. Modello per la dinamica verticale. Oscillazioni libere e oscillazioni forzate. Criteri di progetto per le rigidità e per gli ammortizzatori.*

## MATERIALE DIDATTICO

Il campo indica i libri di testo consigliati o altro materiale didattico utile (nel caso di **insegnamenti integrati o canali**, il materiale indicato è relativo al singolo modulo o canale).

Appunti dal corso

M. Guiggiani – *Dinamica del veicolo*, Città Studi Edizioni, 2007

T.D. Gillespie - *Fundamentals of Vehicle Dynamics*, SAE, 1992

W.F. Milliken e D.L. Milliken - *Race Car Vehicle Dynamics*, SAE, 1995

J.C. Dixon - *Tyres, Suspension and Handling*, Cambridge University Press, 1991

## MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO-MODULO

Il docente utilizzerà: a) lezioni frontali per circa l'85% delle ore totali, b) esercitazioni per approfondire praticamente aspetti teorici per 6 ore o CFU c) laboratorio per approfondire le conoscenze applicate per 6 ore o CFU d) seminari.

## VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	X
discussione di elaborato progettuale	
altro	

b) Modalità di valutazione:

N.A.