



## Insegnamento di Fondamenti di trasporti (6 CFU)

Semestre e anno di insegnamento **primo semestre del terzo anno**

Docente del corso: Prof. Leonardo Caggiani

Note:

-

### Obiettivi formativi dell'insegnamento

Il corso mira a fornire gli elementi fondamentali dell'Ingegneria dei Trasporti in riferimento alle prestazioni dei sistemi di trasporto terrestri (strada e ferrovia) analizzando gli aspetti tecnici e funzionali delle componenti fondamentali: i veicoli e le infrastrutture e le interazioni tra queste. Il fine è quello di garantire gli strumenti necessari per potere analizzare e/o progettare l'offerta di trasporto stradale o ferroviario. Il corso prevede una serie di esercitazioni numeriche che mirano a presentare i vari aspetti legati alla pratica tecnico-professionale.

### Prerequisiti richiesti allo studente

Analisi matematica, algebra.

**Contenuti del corso** *Ogni blocco di testo corrisponde a un numero di ore di lezione/esercitazione equivalenti a 1 cfu. Limitare il contenuto di ogni blocco ad un massimo di 500 caratteri spazi inclusi.*

L'equilibrio del veicolo. Forze attive e forze passive. L'equilibrio della ruota. Aderenza ed attrito. Equazione generale del moto. Principio di D'Alambert. Fasi del moto. Diagrammi semplificati del moto. Il trasporto ferroviario. Armamento e rotabili ferroviari. Rodiggio. Sezioni ferroviarie tipo. Stabilità ed equilibrio dei veicoli. Stabilità e guida nel caso stradale: equilibrio allo sbandamento e al ribaltamento; applicazioni numeriche. La funzione di guida della rotaia. Verifica allo svio. Teoria del Pochet.

Resistenze al Moto. Classificazione delle resistenze. Resistenze al rotolamento. Resistenza perno-cuscinetto, resistenza ruota-terreno. Resistenza aerodinamica. Galleria del vento. Prove sui modelli. Effetto scala ed effetto terra. Resistenze addizionali: resistenza in curva, resistenza di rampa. Applicazioni numeriche. Iscrizione in curva dei veicoli ferroviari. Effetto differenziale dei cerchioni. Allargamento della curva ferroviaria. Sterzata dei veicoli stradali. Errore di sterzata. Quadrilatero di Janteaud.



*Corso di Laurea Triennale in Ingegneria dell'Ambiente (TA).*

La Frenatura. La fase di frenatura. Freno automobilistico e ferroviario. Freno a tamburo, freno a dischi, freno a ceppi. Spazio di frenatura e di arresto. Velocità critiche di frenatura. Aderenza in fase di frenatura: caso stradale e ferroviario. Peso frenato e Percentuale di peso frenato. Esperienze di Metzkwow. Caratteristiche e principio di funzionamento degli impianti di frenatura ferroviari.

La Trazione. Sistemi di trazione ferroviaria e stradale. Elasticità di un motore. Caratteristiche di potenza, di coppia. Cambio di velocità. Rapporti di trasmissione e rendimenti. Caratteristica meccanica di trazione. Curve di prestazione dei veicoli. Applicazioni numeriche.

Circolazione stradale e ferroviaria. Calcolo dei parametri caratteristici del moto. Risoluzione dell'equazione generale del moto. Metodi di calcolo alle differenze finite: Metodi  $\Delta V$  e  $\Delta T$ . Velocità massima, media e commerciale. Applicazioni numeriche. Il distanziamento, i segnali. Le sezioni di blocco: Blocco Elettrico, circuiti di binario, contassi, segnalatori di coda. Controllo automatico della circolazione: ERTMS livello 1, 2 e 3. Le manovre: incrocio e precedenza. Orario grafico.

Alta velocità ferroviaria: sistemi convenzionali. Treni a levitazione magnetica: il principio fisico, sustentazione, guida e propulsione; modello giapponese, modello tedesco e modello americano; impatto ambientale, costi e possibili impieghi.

## Metodi didattici

Lezioni frontali ed esercitazioni.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Colloquio orale (il colloquio consiste nello svolgimento di un breve esercizio e nella risposta a domande sulla parte teorica. L'appello di febbraio può essere svolto orale oppure scritto. In sede d'esame lo studente deve consegnare il quaderno delle applicazioni numeriche).

## Testi di riferimento e supporti didattici

Principali:

Dispense del corso e tracce applicazioni numeriche.

STAGNI, E. (1980), *Meccanica della Locomozione*, Ed. Pàtron, Bologna, pp. 5-13.



## Date degli appelli

16 gennaio 2019

31 gennaio 2019

13 febbraio 2019

12 marzo 2019

12 aprile 2019

15 maggio 2019

12 giugno 2019

17 luglio 2019

11 settembre 2019

15 ottobre 2019

5 novembre 2019

10 dicembre 2019

## Link utili

-