



UNIVERSITÀ DI PISA

SISTEMI DI TRASPORTO

ANTONIO PRATELLI

Anno accademico	2023/24
CdS	INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E EDILE
Codice	138HH
CFU	6

Moduli	Settore/i			Docente/i
SISTEMI DI TRASPORTO	ICAR/05	LEZIONI	Ore 60	ANTONIO PRATELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Programma dell'insegnamento di

SISTEMI DI TRASPORTO

(1° anno, 1° periodo, 6 CFU)

Docente: Prof. Ing. Antonio PRATELLI (e-mail: antonio.pratelli@unipi.it)

Numero complessivo di ore previste per lo sviluppo di nuovi argomenti (L): 46

Numero complessivo di ore previste per esercitazioni ed esemplificazioni (E): 14

TOTALE ORE: 60

OBIETTIVI FORMATIVI

Il Corso di Sistemi di Trasporto ha l'obiettivo di:

1. a) introdurre gli aspetti e gli argomenti di base per lo studio delle reti di trasporto e dei modelli di traffico;
2. b) fornire le basi della capacità di analizzare, studiare, pianificare e gestire i sistemi di trasporto;
3. c) fornire una introduzione per la progettazione e la valutazione delle reti di trasporto.

EDUCATIONAL GOALS

The Transport System class has the following main goals:

1. a) to give an introduction to road network analysis and traffic flow models;
2. b) to describe both the characteristics and the mathematical tools of any transport systems planning process;
3. c) to give the fundamental knowledges for transport networks analysis, design and evaluation.

CONOSCENZE DI BASE

Analisi Matematica

Fisica Generale

Modalità di verifica delle conoscenze

Modalità di iscrizione e di svolgimento degli esami:

Iscrizione on-line obbligatoria sul portale dell'Università di Pisa (<https://esami.unipi.it/esami/>)

Esame orale.

Modalità di verifica delle capacità

Nel corso dell'esame orale lo studente deve dimostrare di conoscere e di saper collegare i vari argomenti principali del corso esprimendosi in modo appropriato e secondo la terminologia tecnica.

Comportamenti



UNIVERSITÀ DI PISA

Lo studente che frequenta le lezioni avrà modo di fare un buon lavoro e di venire a contatto con argomenti stimolanti, aggiornati ed utili per una sua futura crescita professionale.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le lezioni viene chiesto periodicamente come procede il lavoro svolto e a richiesta si ripete la spiegazione degli argomenti eventualmente segnalati. Una analoga verifica viene effettuata per seguire l'avanzamento del progetto svolto nel corso delle ore di esercitazione.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

CONOSCENZE DI BASE

Analisi Matematica
Fisica Generale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE

TEORIA DELL'EQUILIBRIO DELLE RETI DI TRASPORTO (L = 18)

Processo generale di studio delle reti di trasporto. Grafi ed alcune loro caratteristiche. Metodi di rappresentazione delle reti di trasporto. Schematizzazione numerica di un sistema di trasporto mediante una rete. Funzioni di costo. Il problema dell'equilibrio dei sistemi di trasporto. Primo principio di Wardrop. Formulazione matematica del problema dell'equilibrio deterministico. Casi di esempio. Ottimo di sistema e paradosso di Braess.

TEORIA DEL DEFLOSSO DEL TRAFFICO (L = 10)

Modelli macroscopici di traffico densità-velocità (modelli di Greenshields, di Greenberg, di Underwood e di Edie). Diagramma fondamentale. Analisi delle condizioni di stabilità della corrente veicolare (trattazione approssimata). Onde di shock nella corrente veicolare (impostazione teorica e trattazione approssimata). Modelli di car-following (dal modello di Forbes ai modelli della General Motors).

ELEMENTI DI TEORIA DELLE CODE (L = 12)

Caratteristiche dei sistemi di coda. Meccanismo di formazione delle code. Equazioni di equilibrio statistico. Sistema di coda ad unico ingresso con arrivi poissoniani e tempi di servizio esponenziali. Effetti delle punte di traffico in un sistema di coda. Sistema di coda a più ingressi con arrivi poissoniani e tempi di servizio esponenziali.

SISTEMI DI TRASPORTO COLLETTIVO URBANO (L = 6)

Caratteristiche principali. Le prestazioni dei diversi sistemi di trasporto collettivo. Costi fissi e costi di esercizio del sistema. Rappresentazioni modellistiche dei costi. Modello analitico di una linea bus e dimensionamento della flotta per frequenza data. Cenni sulla domanda di trasporto: modello a quattro stadi; modello di generazione; modello gravitazionale di distribuzione degli spostamenti. Metodo del Trip Generation Manual.

ATTIVITA' SVOLTE NELLE ESERCITAZIONI (E=14)

Esempi numerici svolti e commentati collegialmente sugli argomenti che sono stati sviluppati nel corso delle lezioni in aula e rappresentativi della tipologia di esercizi della prova scritta d'esame.

Bibliografia e materiale didattico

Testi di riferimento:

- Pratelli A. (2007) *Ingegneria dei Sistemi di Trasporto; esercizi ed esempi. II Edizione*, Pitagora Editrice, Bologna.
- Pratelli A. (1999) *Appunti di Pianificazione dei Trasporti per ingegneri elettrici*, TEP - Tipografia Editrice Pisana, Pisa.
- Pratelli A. (2001) *Teoria delle onde di shock*. Dispensa, TEP - Tipografia Editrice Pisana, Pisa.
- Pratelli Antonio (2020) *Teoria del deflusso del traffico*, TEP - Tipografia editrice Pisana, Pisa.

Testi di consultazione:

- Ferrari P. (2001) *Fondamenti di Pianificazione dei Trasporti*, Pitagora Editrice, Bologna.
- T.R.B. (2023) *Highway Capacity Manual - 7th Edition*, The National Academic Press, Washington DC.

Modalità d'esame

Modalità di iscrizione e di svolgimento degli esami:

Iscrizione on-line obbligatoria sul portale dell'Università di Pisa (<https://esami.unipi.it/esami/>)



UNIVERSITÀ DI PISA

L'esame è orale. Nel corso dell'esame orale lo studente deve dimostrare di conoscere e di saper collegare i vari argomenti principali del corso esprimendosi in modo appropriato e secondo la terminologia tecnica.

Ultimo aggiornamento 22/10/2023 15:47