

Teoria dei Sistemi di Trasporto 1

(6 CFU – docente: Umberto Crisalli)

Obiettivi dell'insegnamento:

Gli allievi acquisiscono le conoscenze relative agli aspetti metodologici, teorici ed applicativi dei temi di base dell'ingegneria dei sistemi di trasporto e del processo decisionale di supporto alla pianificazione di politiche nel campo dei trasporti. Vengono inoltre trattati i metodi quantitativi ed i modelli matematici di utilizzati nella pianificazione dei sistemi di trasporto, tramite la formalizzazione logico-matematica del funzionamento dei sistemi "domanda-offerta" di trasporto.

Al termine del corso lo studente avrà avuto modo di apprendere gli strumenti quantitativi di base per il supporto al processo decisionale che è alla base della pianificazione e gestione dei sistemi di trasporto, che includono la modellizzazione e la soluzione di problemi finalizzati all'analisi e alla definizione di indirizzi e politiche di mobilità alle diverse scale temporali (strategica, tattica, operativa).

Lo studente inoltre verrà stimolato a sviluppare specifiche capacità di problem solving al fine di risolvere problemi di natura decisionale tipici dei sistemi complessi, che caratterizzano la mobilità ed i trasporti (*capacità di applicare conoscenza e comprensione*). Il riferimento a contesti applicativi e la necessità di individuare gli elementi importanti e le loro relazioni nello studio di un modello di simulazione del traffico stimolano *autonomia di giudizio*, mentre la sintesi richiesta nella definizione del modello attraverso un opportuno linguaggio logico-matematico stimola le *abilità comunicative*.

Infine, le conoscenze modellistiche di base apprese durante il corso contribuiranno a sviluppare *capacità di apprendimento* da parte dello studente mettendolo nelle condizioni di poter approfondire in maniera autonoma le tematiche affrontate ed estenderle, per similitudine, a problematiche simili.

Prerequisiti:

Non esistono propedeuticità obbligatorie da rispettare. E' tuttavia vivamente consigliato come prerequisito avere sostenuto l'esame di Analisi Matematica I.

Metodi di insegnamento: A distanza. Il corso è erogato utilizzando la piattaforma di didattica online Moodle disponibile al link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Le lezioni sono erogate attraverso l'utilizzo di strumenti multimediali quali registrazioni audio disponibili sulla piattaforma Moodle che integrano il materiale messo a disposizione dal docente sotto forma di presentazioni/slide delle lezioni e commenti alle stesse. Gli studenti sono invitati a partecipare inoltre ai forum di discussione aperti dal docente sui principali argomenti delle singole lezioni.

Metodi di valutazione: Orale.

Contenuti (programma) del modulo:

Introduzione al corso- ingegneria dei sistemi di trasporto e processo decisionale di pianificazione. Introduzione ai metodi quantitativi per la pianificazione ed il monitoraggio del sistema dei trasporti. Modelli di offerta di trasporto (zonizzazione, grafi). Domanda di mobilità (Definizione e caratterizzazione della domanda di mobilità; stima diretta della domanda di mobilità; modelli di scelta discreta e la teoria dell'utilità casuale per l'analisi della domanda; modelli ad aliquote parziali per la domanda di mobilità: generazione, distribuzione e scelta modale; modelli di scelta del percorso; specificazione, calibrazione e validazione dei modelli di domanda). Modelli di assegnazione (modelli di carico della rete; introduzione ai modelli di equilibrio su rete). Applicazione di problemi inversi nell'ingegneria dei trasporti (correzione delle matrici origine-destinazione con conteggi di flussi di traffico). Approfondimenti sui modelli di simulazione del sistema dei trasporti ed esempi di applicazione (Piano Nazionale dei Trasporti e della Logistica, Piani Regionali dei Trasporti, Piani Urbani della Mobilità Sostenibile)

Attività didattica interattiva:

Durante il corso sono previste attività di didattica interattiva (DI) oltre alla didattica erogata (DE) secondo le linee guida ANVUR. Agli studenti è richiesto in particolare di partecipare attivamente a web forum

(dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio e similari e discussioni aperte dal docente sugli argomenti delle singole lezioni). Alla didattica interattiva sono dedicate almeno 6 ore, ovvero minimo 1 ora per ogni CFU del corso. Nello specifico sono previste le seguenti e-tivity: svolgimento a titolo individuale di esercizi su indicazione del docente. Il docente fornirà opportuni feedback agli esercizi svolti sulla piattaforma Moodle, attraverso strumenti di chat e forum.

Theory of Transport Systems 1

(6 CFU – lecturer: Umberto Crisalli)

Aim of the Course:

This course introduces the engineering of transportation systems and the decision process about transport planning oriented to mobility policies. It also focuses on quantitative methods and models for transport planning by the logical-mathematical formulation of transport "demand-supply" systems and the assessment of their impacts.

At the end of the course the student had the opportunity to learn the basic quantitative tools to support the decision-making process for planning and management of transport systems, which include modeling and solving problems for the analysis and the definition of guidelines and mobility policies at different time horizons (strategic, tactical, operational).

The student will also be stimulated to develop specific problem-solving skills in order to solve decision-making problems typical of complex systems, which characterize mobility and transport (* ability to apply knowledge and understanding *).

Focusing on application examples and the need to identify the main variables and their relationships in the study of a transport simulation model stimulate * decision-making autonomy *, while the synthesis required in the formalization of the model through an appropriate logical-mathematical language stimulates the * communication skills *.

Finally, the basic modeling knowledge learned by the student during the course will help to develop * learning skills *, enabling him/her to independently explore the issues addressed and potentially extend them to similar problems.

Prerequisites:

There is no mandatory prerequisite to meet. However, it is highly recommended to have passed the exam of Calculus I (Analisi Matematica I).

Teaching methods: On line. The course is taught using the Moodle e-learning platform available at the link: <http://iol.uniroma2.it/moodle/>. Lessons are given by using of multimedia tools such as audio recordings uploaded on the Moodle platform that integrate the rest of course material consisting of presentations/lecture slides as well as notes and comments on them. Students are also invited to participate in the discussion forums opened by the lecturer on the main topics of the individual lessons.

Examination procedures: Oral

Contents (program) of the module:

Course introduction. Transport System Engineering and planning decision process. Introduction to quantitative methods for planning and management of transport systems. Supply models (zoning, graphs and cost functions). Transport demand (demand definition and characterization; statistical approach in demand estimation; discrete choice models and random utility theory for the demand analysis; 4-stages demand models: generation, distribution, mode choice, path choice; model calibration). Demand-supply interaction (network loading models; introduction to equilibrium models). Inverse problems in transport engineering (origin-destination matrix updating using traffic counts). Case studies and application examples (National Transport and Logistics Plan, Regional Transport Plans, Sustainable Urban Mobility Plans)

Interactive teaching:

In addition to the planned teaching activities (DE), according to the ANVUR guidelines, interactive teaching activities (DI) during the course are provided.

In particular, students are required to actively participate in web forums (demonstration or operational suggestions on how to solve a problem, exercise and the like and discussions opened by the teacher on the topics of the individual lessons). At least 6 hours are dedicated to interactive teaching, or at least 1 hour for each CFU (ECTS) in the course. Specifically, the following e-tivity are provided: individual performance of

exercises on the instruction of the teacher. The teacher will provide appropriate feedback to the exercises carried out on the Moodle platform, by using common tools like chat and forums.