

# PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI INGEGNERIA DEI TRASPORTI

## SETTORE SCIENTIFICO

ICAR/05 (CEAR-03/B)

## CFU

12

## SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/\*\*/  
ICAR/05

## ANNO DI CORSO

/\*\*/  
Il Anno

## TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/\*\*/  
Base q  
Caratterizzante X  
Affine q  
Altre attività q

## NUMERO DI CREDITI

/\*\*/  
12 CFU

## DOCENTE

/\*\*/

Leonardo Zamberlan

## MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

/\*\*/

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

## OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

/\*\*/

Il corso vuole essere una introduzione degli allievi alla conoscenza degli aspetti propri dell'ingegneria civile presenti oggi nel settore del trasporto di persone e di merci in un paese evoluto ed economicamente sviluppato quale è oggi l'Italia. In una realtà del genere le attività residenziali, lavorative, di studio e di svago sono distribuite nello spazio in modo disuniforme, dalle aree ad elevata densità insediativa come sono le aree centrali delle grandi città fino alle aree a bassa densità, dove l'edificazione è ridotta al minimo. Questa disuniformità obbliga le persone a spostarsi per soddisfare la gran parte delle proprie esigenze ed a spostare ogni tipo di merce necessaria per la sua vita tra luoghi che distano tra loro da poche centinaia di metri fino, al limite, anche molte migliaia di chilometri. Le competenze dell'ingegneria civile sono chiamate in causa da questa ineliminabile mobilità di persone e di merci per molteplici motivi: per la realizzazione delle infrastrutture richieste dai vari mezzi di trasporto per persone e per merci e per la realizzazione degli edifici richiesti dalle varie modalità di trasporto.

L'insieme di tutte queste infrastrutture, dei veicoli usati per gli spostamenti e delle norme che ne regolano il funzionamento, costituisce il "sistema di trasporto". Questo ha, in linea di principio, un carattere unitario a livello mondiale ma ovviamente, per una molteplicità di motivi, può essere decomposto in una serie di sottosistemi anche molto diversi tra di loro chiamati a soddisfare domande di mobilità dalle diverse caratteristiche. L'ingegnere civile è chiamato in causa per le sue specifiche competenze sia per la progettazione e la gestione di tutte le opere civili delle diverse infrastrutture che per la pianificazione del territorio in cui queste vengono localizzate ed in particolare per la pianificazione, progettazione e gestione di un sistema di trasporto.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/\*\*/

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere i concetti chiave, gli indirizzi e il lessico specifico della disciplina. In particolare: conoscenza della nomenclatura generale di base relativa ai trasporti e degli elementi che caratterizzano i diversi sistemi di trasporto; conoscenza delle possibili interazioni tra il sistema dei trasporti e il sistema territoriale, in termini di sostenibilità economica, sociale ed ambientale; conoscenza delle caratteristiche generali della domanda di trasporto e delle sue dimensioni spaziali e temporali. Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente sarà in grado di applicare le nozioni acquisite grazie alle esercitazioni del corso in un contesto realistico. In particolare: capacità di valutare le condizioni di moto di un veicolo circolante lungo una infrastruttura stradale; capacità di valutare le condizioni della circolazione lungo un tronco stradale, in condizioni di sottosaturazione e sovraturazione; capacità di valutare il livello di servizio di una intersezione a raso; abilità nel valutare le alternative funzionali di una intersezione a

raso. Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di valutare l'adeguatezza degli argomenti oggetto di esame. Autonomia nella individuazione di soluzioni per il miglioramento del funzionamento di un tronco stradale e di una intersezione a raso. Abilità comunicative Lo studente saprà presentare gli argomenti svolti nel corso con rigore formale e completezza. Saper descrivere un progetto. Capacità di apprendimento Lo studente sarà in grado di consultare la letteratura scientifica del settore per approfondire autonomamente gli argomenti del corso in relazione ad aspetti formali non svolti in classe. Essere in grado di aggiornarsi nel corso della propria vita professionale.

## PROGRAMMA DIDATTICO

/\*\*/

- 1 - Introduzione
- 2 - Individuazione di un sistema di Trasporto
- 3 - Dimensioni temporali e domanda di mobilità
- 4 - Modelli per i sistemi di Trasporto
- 5 - Processo decisionale
- 6 - Campi di applicazione
- 7 - Teoria del deflusso ininterrotto
- 8 - Deflusso interrotto
- 9 - Modelli di rete
- 10 - Prestazione e costo di trasporto: variabili
- 11 - Funzioni di prestazione, costo di arco, impatto
- 12 - Formulazione generale ed applicazioni
- 13 - Sistemi di Trasporto con servizio continuo
- 14 - Sistemi di Trasporto con servizio discreto
- 15 - Ipotesi generali dei modelli di utilità aleatoria
- 16 - Il modello Logit
- 17 - Logit gerarchizzato
- 18 - Modello Probit
- 19 - Stima diretta della domanda attuale
- 20 - Indagini campionarie
- 21 - Specificazione
- 22 - Calibrazione di un modello di domanda
- 23 - Validazione di un modello di domanda
- 24 - Calibrazione: Caso studio

- 25 - Calibrazione: Sistemi di modelli per la domanda di spostamento
- 26 - Modelli di utilita' aleatoria per la domanda di spostamenti
- 27 - Modelli di emissione
- 28 - Modelli di distribuzione
- 29 - Modelli di scelta del modo
- 30 - Modelli di scelta del percorso
- 31 - Introduzione ai modelli per la assegnazione alle reti di trasporto
- 32 - Modelli di offerta e di domanda
- 33 - Applicazione numerica ed indicatori di rete
- 34 - Assegnazione a rete non congestionata stocastica
- 35-Assegnazione a rete non congestionata deterministica
- 36 - Assegnazione a rete congestionata stocastica
- 37 - Metodi per la progettazione dei sistemi di trasporto
- 38 - Simulazione di un sistema di trasporto
- 39 - Soluzioni innovative per una mobilita' smart e sostenibile
- 40 - Trasporto stradale: classificazione dei veicoli
- 41-Trasporto stradale: classificazione delle infrastrutture
- 42-Trasporto stradale: interazione veicolo- infrastruttura
- 43 - Trasporto stradale: Equazione della trazione
- 44 -Trasporto stradale: Interazioni cinematiche - Impatti
- 45 - Trasporto stradale: Teoria del deflusso
- 46 - Trasporto ferroviario: classificazione dei veicoli e delle infrastrutture
- 47 - Trasporto ferroviario: interazione veicoli - infrastruttura
- 48 - Trasporto ferroviario: interazione fra veicoli
- 49 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 50 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 51 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 52 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 53 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 54 - Esercitazioni numeriche su trasporto stradale
- 55 - Esercitazioni numeriche su trasporto ferroviario

- 56 - Esercitazioni numeriche su trasporto ferroviario
- 57 - Esercitazioni numeriche su trasporto ferroviario
- 58 - Trasporto marittimo: veicoli - vie e terminali per il trasporto marittimo
- 59-Trasporto marittimo: interazione veicolo - infrastruttura
- 60 - Trasporto marittimo: vie e terminali
- 61 - Trasporto intermodale: unita' di carico
- 62 - Trasporto intermodale: unita' di trasporto
- 63 -Trasporto intermodale: unita' di movimentazione
- 64 - Esercitazioni numeriche su trasporto marittimo
- 65 - Esercitazioni numeriche su trasporto marittimo
- 66 - Esercitazioni numeriche su trasporto marittimo
- 67 -Esercitazioni numeriche su trasporto intermodale
- 68 -Esercitazioni numeriche su trasporto intermodale
- 69 - Seminario su porto di Napoli
- 70 - Esercitazioni integrativa sul trasporto stradale
- 71 - Riepilogo prima parte del corso - considerazioni funzionali all' elaborato
- 72-Riepilogo seconda parte del corso - considerazioni funzionali all'elaborato

## **TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO**

*/\*\*/*

Ogni Macro-argomento è articolato in 15-17 videolezioni da 30 min. corredate da dispense, slide e test di apprendimento.

Per ogni insegnamento sono previste sino a 6 videolezioni (n.1 CFU) di didattica innovativa secondo modalità definite dal docente di riferimento.

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico, anche in una prospettiva interdisciplinare, a vantaggio di una visione del diritto non meramente statica e razionale, bensì quale espressione della società e della sua incessante evoluzione.

Il modello didattico adottato prevede sia didattica erogativa (DE) sia didattica interattiva (DI):

§ La didattica erogativa (DE) prevede l'erogazione in modalità asincrona delle videolezioni, delle dispense, dei test di autovalutazioni predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento; la metodologia di insegnamento avviene in teledidattica.

§ La didattica interattiva (DI) comprende il complesso degli interventi didattici interattivi, predisposti dal docente o dal tutor in piattaforma, utili a sviluppare l'apprendimento online con modalità attive e partecipative ed è basata sull'interazione dei discenti con i docenti, attraverso la partecipazione ad attività didattiche online.

Sono previsti interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione, in forum, blog, wiki), e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di produzioni di elaborati o esercitazioni online e la partecipazione a web conference interattive.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.

Per le attività di autoapprendimento sono previste 216 ore di studio individuale.

L'Ateneo prevede 7 h per ogni CFU articolate in 6 h di didattica erogativa (DE) e 1 h di didattica interattiva (DI).

Nel computo delle ore della DI sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul cds, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano un semplice tutoraggio di orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

## MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

/\*\*/

La partecipazione alla didattica interattiva (DI) ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l'apprendimento in itinere.

L'esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall'Ateneo. L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta. Sia i quesiti in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite. I quesiti che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

## CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

/\*\*/

Sia lo svolgimento dell'elaborato, sia la presenza attiva durante le web conference prevedono un giudizio, da parte del docente, fino a un massimo di 2 punti. Lo studente può prendere parte ad entrambe le attività ma la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione proveniente dallo sviluppo dell'elaborato può essere pari a 0, 1 o 2 punti. La valutazione derivante dalle web conference è strutturata tramite lo svolgimento, al termine della stessa, di un test finale a risposta multipla che può garantire da 0 a 1 punto. È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica interattiva. La valutazione finale ha lo scopo di misurare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti alla base

dell'insegnamento. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo. Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio che lo studente può aver ottenuto partecipando correttamente alla didattica interattiva e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica interattiva verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi. Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi. Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

/\*\*/

è 72Videolezioni + 72 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 72 ore

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR**

/\*\*/

è Redazione di un elaborato

è Partecipazione a web conference

è Svolgimento delle prove in itinere con feedback

è Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 12 ore

### **MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO**

/\*\*/

è Videolezioni

è Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

è Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.