

## **PROGRAMMA DEL CORSO DI SISTEMI DI TRASPORTO E MOBILITÀ URBANA**

### **SETTORE SCIENTIFICO**

ICAR/04

### **CFU**

10

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

/\*\*/

Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 6 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

- Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi.
- Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in un'ora dedicata alle seguenti tipologie di attività:

- Redazione di un elaborato per ciascuna macro area in cui è suddiviso il programma del corso
- Partecipazione a forum tematici esplicativi
- Lettura area FAQ
- Svolgimento delle prove in itinere con feedback

### **TESTO CONSIGLIATO**

Gli studenti che intendono approfondire le tematiche del corso, integrando le dispense e i materiali forniti dal docente, possono consultare i seguenti volumi:

- "Modelli matematici per le scienze economiche e applicate: strumenti di aiuto alla decisione", S. Lo Bosco, A. Tufano, Aracne Editrice, 2020
- "Sustainable urban mobility pathways", Oliver Lah, Elsevier, 2018
- "Green mobility. Come cambiare la città e la vita", A. Poggio, Edizioni Ambiente, 2018
- "Città sostenibili e mobilità urbana. Principi e buone pratiche", T. Ciona, Aracne Editore, 2018
- "Urban transport system", Hamid Yaghoubi, IntechOpen, 2017
- "Sistemi di trasporto intermodali. Progettazione ed esercizio", B. Dalla Chiara, Egaf, 2015
- "La mobilità sostenibile in Italia", L. Bertuccio, E. Cafarelli, M. Rossetti, Maggioli Editore, 2014
- "Trasporti e città", G. Maternini, Egaf, 2014
- "Ingegneria dei sistemi ferroviari", S. Ricci, Egaf, 2013
- "La progettazione delle strade", M. Agostinacchio, D. Ciampa, S. Olita, EPC Editore, 2011
- "Strade Ferrovie Aeroporti", M. Agostinacchio, D. Ciampa, S. Olita, EPC Editore, 2010
- "Mobilità delle merci e sostenibilità urbana", B. Cardinale, Patron, 2009
- "Modelli per i sistemi di trasporto. Teoria e applicazioni", E. Cascetta, UTET Università 2006

## **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale.

L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti del corso.

L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande 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 anche attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze ed elaborati proposti dal docente).

## **OBBLIGO DI FREQUENZA**

Obbligatoria online.

Ai corsisti viene richiesto di visionare almeno l'80% delle videolezioni presenti in piattaforma e superare almeno due elaborati proposti nella sezione di Didattica Interattiva

## RECAPITI

I docenti rispondono alla mail generica nome.cognome@unipegaso.it, alla quale va sostituito il nome del titolare dell'insegnamento che trova presente nella home del corso.

## CALENDARIO

/\*\*/

In Informazioni Appelli nella home del corso per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli.

## AGENDA

Nella sezione Informazione appelli, sono presenti per ciascun anno accademico gli appelli da novembre ad ottobre

## OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

L'insegnamento ha carattere formativo pr quanto concerne i temi della progettazione e della pianificazione integrata delle reti di trasporto, con particolare riferimento a quelle terrestri, ai nodi urbani ed alla mobilità sostenibile. Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente specifiche conoscenze relative ai sistemi di trasporto relativamente alle sue diverse componenti strutturali ed organizzative, ai modelli e altri strumenti di supporto alle decisioni, all'esercizio e alle prestazioni dei sistemi di trasporto collettivo urbani. Particolare attenzione viene posta allo studio della relazione "sistema della mobilità-territorio urbano", sviluppando i relativi aspetti tecnici, economici ed ambientali. Infine, vengono forniti elementi basilari di diritto utili a formare ingegneri - manager.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze relative ai seguenti argomenti: a) Pianificazione e progettazione dei sistemi di mobilità e trasporto e loro compatibilità ambientale; b) Criteri progettuali per la costruzione di un'infrastruttura lineare di trasporto e politiche di minimizzazione degli impatti sul territorio; c) Analisi delle alternative di progetto e ricerca della "soluzione ottima"; d) Progettazione dei sistemi urbani di mobilità e loro caratteristiche funzionale; e) Acquisizione delle basi concettuali necessarie per un corretto approccio metodologico allo studio dei sistemi di trasporto con riferimento anche alla relativa interazione modale; f) Analisi costi-benefici ed analisi

multicriteriale.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso lo studente sarà capace di procedere alla: a) Progettazione, costruzione, esercizio e gestione dei sistemi di mobilità; b) Integrazione di un'opera di trasporto nel territorio e minimizzazione degli impatti ambientali in area urbana; c) Analisi economica e modelli matematici per la scelta ottima di progetto; d) Gestione di società di ingegneria.

#### Autonomia di giudizio

L'obiettivo del corso è quello di far acquisire agli studenti tutte le nozioni concettuali per valutare la progettazione funzionale di un'infrastruttura di mobilità e di poter verificare ed analizzare i vari effetti di scenario. In particolare, si analizzano in modo sistematico le variabili caratterizzanti il trinomio "infrastruttura-economia-ambiente" per definire la soluzione "ottima" di progetto di un investimento infrastrutturale nel territorio, sulla base delle scelte operate ad un primo livello decisionale di politica economica. Il corso, inoltre, fornirà gli strumenti per esaminare un intervento infrastrutturale nell'intero "ciclo di vita utile", studiando i relativi flussi di utilità e disutilità generati nel sito e nell'area vasta di pertinenza e gli impatti connessi (temporanei e permanenti) per le diverse fasi di cantierizzazione, costruzione e gestione dell'esercizio. Verranno, infine, sviluppati criteri di analisi delle compatibilità dell'opera con le politiche di sviluppo urbanistico e di risanamento delle grandi aree urbane, dell'efficientamento energetico e della qualità degli ecosistemi interessati dal sistema della mobilità.

#### Abilità comunicative

Al termine del corso lo studente sarà capace di: a) Partecipare ad équipe interdisciplinari di lavoro per l'ottimizzazione economica ed in chiave ambientale per la realizzazione di interventi sul sistema della mobilità; b) Scelte ingegneristiche ad "impatto zero" che massimizzino il valore del binomio "sistema della mobilità-città"; c) Indirizzi manageriali per la guida di società di ingegneria.

#### Capacità di apprendimento

Al termine del corso lo studente avrà acquisito nozioni teoriche e pratiche relative ai sistemi di trasporto e mobilità urbana delle persone e delle merci, con conoscenza dei principali aspetti tecnici, economici e ambientali delle soluzioni progettuali e di esercizio applicabili sul territorio urbano. Quanto appreso accrescerà in modo significativo le sue conoscenze tecniche e scientifiche, consentendogli di proseguire gli studi ingegneristici con maggiore autonomia, consapevolezza e analisi critica.

### **PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI**

1. LO SVILUPPO DEL TERRITORIO E I SISTEMI DI TRASPORTO
  - 1.1. Lez. 1 - Lo sviluppo del territorio ed i sistemi di trasporto
  - 1.2. Lez. 2 - Caratteristiche e classificazione dei sistemi di trasporto collettivo
  - 1.3. Lez. 3 - Il sistema di trasporto collettivo autobus
  - 1.4. Lez. 4 - I sistemi di trasporto collettivo filobus, tram e metropolitana
  - 1.5. Lez. 5 - I sistemi di trasporto collettivo monorotaia

2. LA PROGRAMMAZIONE DEI LAVORI
  - 2.1. Lez. 6 - Analisi e metodi per la programmazione dei lavori per la realizzazione di infrastrutture di trasporto
  - 2.2. Lez. 7 - La teoria dei grafi nella programmazione dei lavori
  - 2.3. Lez. 8 - Analisi temporale nella programmazione dei lavori
3. LA PIANIFICAZIONE NEI SISTEMI DI TRASPORTO
  - 3.1. Lez. 9 - La pianificazione nei sistemi di trasporto
4. LA DOMANDA DI TRASPORTO
  - 4.1. Lez. 10 - Il sistema della domanda di trasporto
  - 4.2. Lez. 11 - Stima della domanda di mobilità
  - 4.3. Lez. 12 - Stima da modello della domanda di mobilità
5. IL SISTEMA DI OFFERTA NEI SISTEMI DI TRASPORTO
  - 5.1. Lez. 13 - Il sistema di offerta nei sistemi di trasporto
6. IL COSTO DI TRASPORTO GENERALIZZATO
  - 6.1. Lez. 14 - Il costo di trasporto generalizzato
7. IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
  - 7.1. Lez. 15 - Analisi del Sistema di Gestione Ambientale
  - 7.2. Lez. 16 - Il Sistema di Gestione Ambientale e la mobilità sostenibile
8. IL PIANO URBANO DEL TRAFFICO
  - 8.1. Lez. 17 - Il Piano Urbano del Traffico
9. LA RICERCA DELL'ALTERNATIVA OTTIMA DI PROGETTO ATTRAVERSO LE FUNZIONI MULTIOBIETTIVO
  - 9.1. Lez. 18 - La ricerca dell'alternativa ottima di progetto attraverso le funzioni multi-obiettivo
10. LA VALUTAZIONE DELLE ESTERNALITA' NEL BINOMIO INFRASTRUTTURA - AMBIENTE
  - 10.1. Lez. 19 - La valutazione delle esternalità nel binomio infrastruttura-ambiente
11. IL RISCHIO TRASPORTI: NOZIONI GENERALI, TRASFERIMENTO MERCATO ASSICURATIVO E TRASPORTO PUBBLICO LOCALE
  - 11.1. Lez. 20 - Il rischio trasporti: nozioni generali, trasferimento al mercato assicurativo e trasporto pubblico locale
12. LE INFRASTRUTTURE DI MOBILITA' E TPL SOSTENIBILE
  - 12.1. Lez. 21 - Infrastrutture di mobilità e TPL sostenibile
13. LE INFRASTRUTTURE E LE CORRELAZIONI CON IL TERRITORIO
  - 12.2. Lez. 22 - Città, territorio e infrastrutture

12.3. Lez. 23 - Cambiamenti climatici e infrastrutture resilienti

#### 14. LE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

14.1. Lez. 27 - La strada ferrata e i veicoli ferroviari

14.2. Lez. 28 - Elementi caratteristici del sistema ferroviario

14.3. Lez. 29 - Piattaforma di posa e massicciata

14.4. Lez. 30 - L'armamento ferroviario

14.5. Lez. 31 - Tracciato di una linea ferroviaria

14.6. Lez. 32 - Velocità ferroviarie e principali opere d'arte

14.7. Lez. 33 - Apparecchi di binario e stazioni ferroviarie

#### 15. PROGETTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

15.1. Lez. 34 - Livelli di progettazione per le infrastrutture urbane di trasporto

15.2. Lez. 35 - Classificazione delle strade e strumenti di pianificazione

#### 16. PARCHEGGI E AUTORIMESSE

16.1. Lez. 36 - I parcheggi urbani e la domanda di sosta

16.2. Lez. 37 - Parametri di progetto di un parcheggio e parcheggi a raso

16.3. Lez. 38 - Le autorimesse multipiano

16.4. Lez. 39 - Gli autosilo

16.5. Lez. 40 - Impianti tecnologici nelle infrastrutture di parcheggio

#### 17. IL COSTO DEL TRASPORTO PER LA VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

17.1. Lez. 41 - Il costo del trasporto per la valutazione delle alternative di progetto

#### 18. LA SEDE STRADALE

18.1. Lez. 42 - Reti stradali e categorie di traffico

18.2. Lez. 43 - Lo spazio stradale

18.3. Lez. 44 - Organizzazione della sede stradale

#### 19. L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

19.1. Lez. 45 - L'inquinamento atmosferico da traffico veicolare

19.2. Lez. 46 - Il monitoraggio in siti fissi degli inquinanti in atmosfera

19.3. Lez. 47 - I modelli di valutazione degli inquinanti in atmosfera

#### 20. L'INQUINAMENTO ACUSTICO

20.1. Lez. 48 - Il suono e i suoi effetti sull'uomo

20.2. Lez. 49 - La misura del rumore da traffico veicolare

20.3. Lez. 50 - I modelli previsionali di inquinamento acustico

## 21. LA MOBILITA' SOSTENIBILE

21.1. Lez. 51 - Domanda e consumi della mobilità in Italia

21.2. Lez. 52 - Mobilità sostenibile e parco veicolare

21.3. Lez. 53 - Evoluzioni attese del trasporto su strada

## 22. OPERE A VERDE PER LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

22.1. Lez. 54 - Mitigazioni a verde per le infrastrutture di trasporto

22.2. Lez. 55 - Barriere naturalistiche e interventi a verde lato strada

## 23. LA STRADA URBANA DI QUARTIERE

23.1. Lez. 56 - La strada urbana di quartiere

## 24. INFRASTRUTTURA - CITTA': ASPETTI URBANISTICI E AMBIENTALI

24.1. Lez. 57 - Città, territorio e infrastrutture

24.2. Lez. 58 - Cambiamenti climatici e infrastrutture resilienti

## 25. GIURIMETRIA, MODELLI ORGANIZZATIVI AZIENDALI E ALGORITMI DI AIUTO ALLA DECISIONE

25.1 Lez. 59 - La Disciplina della responsabilità delle persone giuridiche e delle società