



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## FONDAMENTI DI INGEGNERIA STRADALE

**PIETRO LEANDRI**

Anno accademico  
CdS

2023/24  
INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E  
EDILE  
136HH  
6

Moduli  
FONDAMENTI DI  
INGEGNERIA STRADALE

Settore/i  
ICAR/04

Tipo  
LEZIONI

Ore  
60

Docente/i  
PIETRO LEANDRI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Lo studente avrà maturato le conoscenze di base sui criteri e gli standard nazionali per il dimensionamento funzionale e la progettazione geometrica delle strade e delle intersezioni. Egli sarà in grado di scegliere la tipologia di strada necessaria per soddisfare specifiche esigenze di domanda di traffico in relazione al contesto in cui essa si colloca e di sviluppare il progetto geometrico degli elementi principali di una strada con un sufficiente grado di autonomia e responsabilità.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze acquisite avviene mediante lo svolgimento in aula di esercizi da parte degli studenti

#### *Capacità*

Lo studente sarà in grado di verificare il livello di servizio di una strada o di un'intersezione e di dimensionarne gli elementi geometrici principali presentando in una relazione scritta i risultati dell'attività progettuale

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che riporti i risultati dell'attività di progetto

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche della sicurezza stradale

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le esercitazioni in aula sarà valutato il grado di sensibilità acquisita sulle problematiche della sicurezza stradale

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Per seguire il corso in modo proficuo, lo studente dovrebbe possedere conoscenze dell'equazione fondamentale della dinamica e dell'equilibrio statico dei corpi rigidi, di derivate, integrali ed equazioni differenziali del primo ordine, della geometria analitica.

#### *Indicazioni metodologiche*

L'insegnamento si articola in lezioni frontali svolte prevalentemente alla lavagna; quando vi è la necessità di mostrare figure difficilmente riproducibili alla lavagna si utilizza la proiezione di slide. Le esercitazioni vengono svolte in aula chiamando alla lavagna uno studente mentre gli altri seguono dal banco utilizzando strumenti individuali di calcolo.

Il sito di e-learning dell'insegnamento viene utilizzato per lo scaricamento di materiale didattico e degli esercizi d'esame svolti nonché per le comunicazioni docente-studenti.

L'interazione tra studente e docente avviene prevalentemente nei ricevimenti individuali offerti con frequenza settimanale o mediante posta elettronica.

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

PROGETTAZIONE FUNZIONALE DELL'ASSE STRADALE IN AMBITO EXTRA-URBANO (L = 8; E = 4)

La circolazione veicolare in condizioni di flusso ininterrotto. Volume di traffico, portata veicolare, velocità media nel tempo e nello spazio, densità



## UNIVERSITÀ DI PISA

veicolare. Legge fondamentale del deflusso. Modelli macroscopici di deflusso (modelli di Greenshields, di Greenberg, di Underwood e di Edie). Definizione di livello di servizio. Metodo HCM per la verifica del livello di servizio in condizioni di flusso ininterrotto.

### GEOMETRIA DELL'ASSE STRADALE (L = 24; E = 8)

Caratteristiche dimensionali e sistemi di trazione dei veicoli stradali. Il meccanismo dell'aderenza pneumatico-pavimentazione stradale: caratteristiche dello pneumatico e superficiali della pavimentazione. Il fattore umano nel sistema di trasporto stradale: visione, percezione e reazione. Classificazione funzionale delle reti, degli archi e dei nodi stradali. Velocità di progetto, velocità operativa e velocità di deflusso. Elementi compositivi dello spazio stradale: distanze di visuale libera. Andamento planimetrico dell'asse stradale. Pendenza trasversale e visibilità in curva. Le curve di transizione planimetrica: clotoidi e iperclotoidi. Andamento altimetrico dei tracciati stradali. I raccordi verticali. Il coordinamento planoaltimetrico dei tracciati. Il diagramma delle velocità. Le verifiche di sicurezza dei tracciati esistenti.

### GEOMETRIA DELLE INTERSEZIONI A RASO E A ROTATORIA (L = 8; E = 0)

Classificazione delle intersezioni stradali e parametri di progetto. Principali schemi di intersezioni a raso lineari. Distanze di visibilità. Dimensionamento delle corsie specializzate nelle intersezioni a raso. Isole di traffico e raccordi planimetrici. Classificazione delle intersezioni a rotatoria. Elementi geometrici caratteristici delle rotatorie. Velocità di progetto e distanze di visibilità in rotatoria.

### VERIFICA DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE INTERSEZIONI A RASO E A ROTATORIA (L = 6; E = 2)

Calcolo della capacità nelle intersezioni a raso lineari secondo il metodo HCM 2016. Ritardi, livelli di servizio e lunghezza della coda nelle intersezioni a raso lineari. Capacità e livelli di servizio nelle intersezioni a raso di tipo rotatorio.

## Bibliografia e materiale didattico

### TESTI DI RIFERIMENTO

- Esposito, Mauro (2003). Fondamenti di Infrastrutture Viarie. La geometria stradale Vol. 1. Hevelius Edizioni, Napoli.
- Esposito, Mauro (2003). Fondamenti di Infrastrutture Viarie. La progettazione funzionale delle strade, Vol. 2. Hevelius Edizioni, Napoli.
- Esposito, Mauro (2007). Fondamenti di Infrastrutture Viarie. La geometria stradale Vol. 1. Aggiornamento del capitolo sulle intersezioni alla luce del D.M. 19/4/2006. Hevelius Edizioni, Napoli.

### TESTI DI APPROFONDIMENTO

- F.A. Santagata (2016). Strade: teoria e tecnica delle costruzioni stradali, Vol. 1 Progettazione, Pearson, Milano.

## Modalità d'esame

Nella prova scritta si verifica la capacità dello studente di eseguire la verifica del livello di servizio di un arco stradale o di un'intersezione a raso o a rotatoria e di dimensionare un elemento geometrico di una strada. La prova orale verifica la capacità dello studente di discutere i principali contenuti teorici e tecnici dell'insegnamento con terminologia appropriata; inoltre, egli dovrà dimostrare la capacità di mettere in pratica le conoscenze fornite dal docente e di eseguire con spirito critico le attività progettuali illustrate e svolte in aula dal docente o dal collaboratore.

Ultimo aggiornamento 03/08/2023 09:46