UNIVERSITÀ DI PISA

COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE

ALESSANDRO MARRADI

Anno accademico	2018/19
CdS	INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE CIVILI E DELL'AMBIENTE
Codice	215HH
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
COSTRUZIONE E MANUTENZIONE DELLE INFRAS	ICAR/04	LEZIONI	60	ALESSANDRO MARRADI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Fornire allo studente le conoscenze relative ai criteri e alle tecniche costruttive necessarie per la corretta progettazione, realizzazione e controllo di una infrastruttura viaria, attraverso la definizione delle principali caratteristiche geometriche del corpo stradale, la trattazione della stabilità del corpo viario in rapporto alle caratteristiche del terreno d'impianto, la definizione dei requisiti di portanza dei sottofondi, l'esame delle caratteristiche prestazionali dei vari tipi di sovrastrutture e dei criteri e metodi di dimensionamento e di controllo delle stesse in rapporto al traffico di progetto ed alle specifiche tecniche di capitolato. Nell'ambito del corso l'attenzione viene focalizzata anche sui sistemi per la valutazione delle caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni stradali e aeroportuali e sulle principali tecniche di manutenzione, ripristino e riqualificazione delle pavimentazioni. Parte del corso viene dedicata alla caratterizzazione di materiali e tecnologie innovative ed all'analisi delle principali caratteristiche dei sistemi di pavement management, anche con riferimento alle analisi economiche relative a diversi scenari di manutenzione ed all'utilizzo di materiali innovativi.

Modalità di verifica delle conoscenze
Non è prevista formale verifica in itinere delle conoscenze se non attraverso la discussione e gli approfondimenti in aula durante i periodi di lezione ed esercitazione.
La verifica formale è rimandata all'esame orale finale.

Capacità
Il Corso di studi ha l'obiettivo di fornire allo studente gli elementi di conoscenza per le attività di controllo delle costruzioni stradali, verifica della qualità e delle prestazioni delle lavorazioni eseguite, valutazione dello stato attuale delle sovrastrutture e sviluppo di piani di manutenzione.
Il Corso prevede che durante le ore di esercitazione vengano presentati i principali software specialistici disponibili.

Modalità di verifica delle capacità
LO studente dovrà contribuire alle discussioni in aula presentando argomenti attinenti alle tematiche del corso che abbiano suscitato particolare interesse ed attenzione.

Comportamenti
Saranno particolarmente curate le interazioni che dovranno essere instaurate con le diverse figure professionali coinvolte nei processi di costruzione e manutenzione delle infrastrutture viarie.

Modalità di verifica dei comportamenti
Gli arogomenti trattati formano parte integrante delle conoscenze da acquisire da parte dello studente e saranno oggetto di verifica finale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Si raccomanda la conoscenza della lingua inglese.

Prerequisiti per studi successivi
Si incentiva la disponibilità per successivi periodi di approfondimento da effettuare all'estero.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

ARGOMENTI TRATTATI A LEZIONE

IL CORPO STRADALE (L=4; E=1)
Elementi di geometria del corpo stradale: corpo stradale in rilevato, in trincea, a mezza costa, a piano di campagna e in galleria. Costruzione del corpo viario: il terreno di sedime dei rilevati e delle trincee, caratterizzazione geologico-tecnica. La stabilità dei rilevati: stabilità rispetto alla rottura del terreno d'impianto, previsione dei cedimenti. I interventi preventivi e interventi di stabilizzazione: accorgimenti, tecnologie e materiali innovativi. Analisi tecnico economiche e criteri di scelta. Costruzione dei sottofondi stradali. Criteri e metodi per la valutazione della portanza e parametri rappresentativi. Controlli in corso d'opera e al collaudo.

IL RICICLAGGIO DEI MATERIALI NELLE COSTRUZIONI STRADALI E AEROPORTUALI (L=6; E=2)
Ottimizzazione e reimpiego dei materiali. Aggregati da costruzione e demolizione. Il riutilizzo del conglomerato bituminoso fresato. Riciclaggio a caldo: limiti normativi e prestazionali. Il riciclaggio a freddo in sito ed in impianto: le tecnologie e le attrezzature. Riciclaggio con emulsione e con bitume schiumato. Caratteristiche e prestazione delle miscele riciclate: la progettazione delle miscele ed il controllo in opera delle lavorazioni. I principali parametri per la progettazione di sovrastrutture con strati riciclati a freddo.

PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE DELLE SOVRASTRUTTURE STRADALI (L = 8; E = 2)
Tipi di sovrastrutture: flessibili, semirigide, rigide, polifunzionali, a masselli autobloccanti. Caratteristiche prestazionali e criteri di scelta dei vari tipi di sovrastrutture. Il catalogo delle pavimentazioni. I carichi da traffico: tipologie, spettri, velocità, equivalenza dei carichi e definizione del traffico di progetto. Criteri e metodi di dimensionamento delle pavimentazioni. Guida all'impiego dei moderni sistemi software per la verifica strutturale con metodo razionale. Il dimensionamento delle pavimentazioni in calcestruzzo. Tipologie e caratteristiche dei giunti. La costruzione delle pavimentazioni: principali caratteristiche delle attrezzature utilizzate nella realizzazione delle sovrastrutture. Impianti di produzione, attrezzature di stesa e compattazione.

PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE DELLE SOVRASTRUTTURE AEROPORTUALI (L = 6; E = 3)
Principali caratteristiche delle sovrastrutture aeroportuali. I carichi di progetto: tipologie e caratteristiche degli aeromobili, velocità e dispersione delle traiettorie, aree critiche e non critiche. Le normative nazionali e internazionali. I software e le procedure di dimensionamento delle sovrastrutture flessibili, semirigide e rigide. I criteri di progettazione delle aree non pavimentate (RESA e runway strip). Le tecniche costruttive e le particolarità delle attività costruttive all'interno del sedime aeroportuale. I materiali innovativi sviluppati specificatamente per l'ambito aeroportuale.

IL CONTROLLO DELLE OPERE STRADALI E AEROPORTUALI (L=6; E=3)
Controlli in corso d'opera e controlli finali di collaudo. Le prescrizioni delle norme tecniche di capitolato. Le normative vigenti in ambito nazionale e internazionale. Le prove di controllo delle caratteristiche di aderenza in ambito stradale e aeroportuale. La Circolare ENAC APT10A, le prescrizioni ICAO e le norme EASA. I rilievi di macrotessitura. I controlli di regolarità longitudinale e trasversale: profondità delle ormaie, indici di regolarità in ambito stradale (IRI) ed in ambito aeroportuale (BBI). I controlli di portanza. Sistemi FWD e HWD. La procedura di backcalculation: principali caratteristiche dei software di elaborazione. Indici di portanza, moduli e determinazione della vita utile residua. La valutazione della portanza in ambito aeroportuale: gli indici ACN e PCN. Le normative FAA.

IL MONITORAGGIO DELLA RETE STRADALE E DELLE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI (L=7; E=2)
I principali ammaloramenti delle pavimentazioni flessibili e rigide. Rilievo mediante analisi visiva e rilievi automatizzati. I sistemi tipo LCMS ed i software per l'identificazione e la classificazione automatica deli ammaloramenti. Il calcolo dell'indice PCI secondo la Norma ASTM. Le differenze tra ambito stradale ed ambito aeroportuale. Le indicazioni della Circolare ENAC sui sistemi di gestione delle pavimentazioni.

LA MANUTENZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E AEROPORTUALI (L=8; E=2)
Manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria, manutenzione programmata e manutenzione preventiva, le principali caratteristiche dei sistemi di gestione della manutenzione, le curve di decadimento delle prestazioni, analisi economiche e scenari alternativi, gli algoritmi di ottimizzazione del budget. Fasi di implementazione di un sistema PMS (Pavement Management System). I benefici attesi.

Bibliografia e materiale didattico

Testi di riferimento:

- Yang H. Huang, *Pavement Analysis and Design* – Pearson Prentice Hall, USA.
- Per Ullidtz, *Modelling Flexible Pavements Response and Performance*, Politeknisk Forlag, DK.
- Y. Shahin, *Pavement Management for Airports, Roads and Parking Lots*, Springer, USA.
- T. Papagiannakis, E. A. Masad, *Pavement Design and Materials*, J. Wiley & Sons, USA.
- Richard Kim, *Modeling of Asphalt Concrete*, McGraw – Hill, USA.
- Ferrari e Franco Giannini, *Ingegneria stradale* – ISEDI, Torino.
- A. O'Flaherty, *Highways* – 4ht Edition, Butterworth Heinemann Elsevier, Burlington, USA.

Testi di consultazione:

- G. Lay. *Handbook of road tecnology* – Gordon and Breach Science Publishers, New York.

- Alessandro Marradi, *Analisi e rilievi delle caratteristiche superficiali delle pavimentazioni stradali* - SEU, Pisa
- J. Yoder, *Principles of pavement design* - John Wiley & Sons, New York.
- Norme Tecniche: N.R., UNI, CEN, AASHTO, ASTM.
- Roberts, et Al, *Hot Mix Asphalt Materials Design and Construction* – NAPA, Lanham USA.
- Atkinson, *Highway maintenance* – Thomas Telford Ltd, London.

Indicazioni per non frequentanti

Il docente fornisce materiale didattico relativo a:
- slides contenenti il sommario degli argomenti trattai durante le lezioni
- materiale per approfondimento dei temi trattati durante le lezioni

Modalità d'esame

Prova orale

Stage e tirocini

Durante il corso sono previste visite su cantieri stradali e aeroportuali, dimostrazione di apparecchiature di controllo e seminari a tema su apparecchiaure impiegate nelle costruzioni stradali e nella prduzione di materiali

Ultimo aggiornamento 26/09/2018 09:54