



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

CORSO DI TECNICA DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI, FERROVIARIE ED AEROPORTUALI
A.A. 2014-2015

Docente Prof. Ing. Tullio Giuffrè

Conoscenze e abilità da conseguire

Nel corso è fornita allo studente una analisi degli aspetti applicativi dei modelli sviluppati dall'Ingegneria delle Infrastrutture Viarie, in riferimento alle reti di trasporto stradale, in particolare, ferroviaria ed aeroportuale. Con il conseguimento dei crediti formativi lo studente inoltre conosce le prove per la caratterizzazione geometrica e meccanica dei materiali di base, i fondamenti di "mix design" dei conglomerati bituminosi, gli schemi costruttivi e fasi realizzative delle sovrastrutture stradali oltre i metodi di dimensionamento.

Programma/Contenuti

Il Corso è suddiviso in tre parti. Nella prima parte si affrontano i temi di riferimento del solido stradale e della caratterizzazione dei materiali stradali. Nella seconda parte sono illustrati ed approfonditi gli schemi costruttivi e fasi realizzative delle sovrastrutture stradali oltre i metodi di dimensionamento, analizzando anche le prove più comuni in laboratorio ed in sito per lo studio e la caratterizzazione dei materiali e delle infrastrutture viarie. Nella terza parte si accenna ai principali problemi della tecnica delle costruzioni delle infrastrutture ferroviarie ed aeroportuali.

Al termine del corso lo studente è in grado di progettare sotto il profilo "strutturale e geotecnico" il solido stradale e di comprendere i risultati delle principali prove prestazionali richieste dai capitolati speciali di appalto.

PARTE I

SOLIDO STRADALE: RILEVATI E TRINCEE

Costruzione di un rilevato e di una trincea.

Compattazione dei materiali e controlli di qualità.

Problematiche dei rilevati e delle trincee.

Costruzione dei rilevati con tecniche speciali: rilevati alleggeriti con polistirene espanso sinterizzato; stabilizzazione dei terreni con leganti idraulici.

CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI STRADALI

Terre e miscele di aggregati: caratteristiche geometriche, fisiche e meccaniche.

Leganti bituminosi: prove di penetrazione, rammollimento, suscettività termica, prova di rottura Fraass, prova di duttilità, prova di volatilità.

Emulsioni bituminose.

Conglomerati bituminosi: caratteristiche generali ed impianti di produzione, prova Marshall, resistenza a trazione indiretta. Stima della percentuale di vuoti e determinazione della massa volumica massima e apparente. Determinazione delle caratteristiche dei vuoti di provini bituminosi.

Il mix-design volumetrico delle miscele bituminose: compattatore giratorio e nozioni di base su Superpave-livello 1.

Prove in laboratorio ed in sito per la realizzazione di capitolati prestazionali e la gestione di infrastrutture viarie

Illustrazione di campagne di prova in sito, già realizzate, relative ad infrastrutture viarie di nuova realizzazione

Illustrazione di campagne di prova, già realizzate, relative alla gestione ed alla manutenzione di infrastrutture esistenti

PARTE II

SCHEMI COSTRUTTIVI E FASI REALIZZATIVE DELLE SOVRASTRUTTURE STRADALI

Tipologie: sovrastrutture flessibili, rigide, semirigide, semi flessibili e ad elementi.

Materiali: conglomerati bituminosi per strati di usura, binder e base; stabilizzato granulometrico per strati di fondazione e misto cementato per strati di base.

Materiali bituminosi e cementizi per strati di usura: conglomerati bituminosi drenanti e fonoassorbenti; conglomerati bituminosi di tipo Splitt Mastix Asphalt; conglomerati bituminosi colorati o stampati; conglomerati bituminosi con

gomma; conglomerati cementizi; grouted Macadam; masselli cementizi tradizionali e fotocatalitici. Conglomerati bituminosi tiepidi o a bassa energia

METODI DI CALCOLO DELLE SOVRASTRUTTURE STRADALI

Il concetto di sollecitazione a fatica: cause generatrici ed effetti.

Deformazioni permanenti (ormai): componente viscosa della deformazione.

Definizione di asse standard equivalente (ESA) e determinazione dei coefficienti di equivalenza.

Sovrastrutture stradali flessibili: metodi teorici, metodi semiempirici, metodi razionali e metodi basati sul calcolo a fatica.

Sovrastrutture rigide: metodi semiempirici e metodi razionali.

Catalogo delle pavimentazioni: fattori del dimensionamento e schede del catalogo.

Analisi delle prove di caratterizzazione strutturale delle sovrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali.

Analisi delle prove di caratterizzazione funzionale delle sovrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali.

GEOSINTETICI

Classificazione, tipologie e campi di impiego.

Prove di caratterizzazione e determinazione delle proprietà fisiche, meccaniche, idrauliche ed ambientali.

Durabilità dei geosintetici e coefficienti di sicurezza parziali.

Geosintetici nelle sovrastrutture stradali: strade non pavimentate e strade pavimentate.

PARTE III

NOZIONI DI BASE SULLE FERROVIE

Le reti italiana ed europea. Sovrastruttura ferroviaria: elementi compositivi dell'armamento con e senza massicciata. Terminologia e materiali: rotaie, organi d'attacco, traversine ballast sub-ballast e sottofondo. Gli apparecchi del binario, scambi o deviatori, e la lunga rotaia saldata. Le stazioni: ubicazione e tipologie. Manutenzione ferroviaria: rincalzatura, livellazione ed allineamento.

NOZIONI DI BASE SUGLI AEROPORTI

Criteri di classificazione

Definizioni e caratteristiche geometriche degli elementi dell'area aeroportuale: taxiways, piazzali di sosta, piste di volo, ecc. Scelta dell'ubicazione dell'area aeroportuale, servitù aeroportuali e fattori che condizionano l'orientamento delle piste di volo.

Sovrastrutture aeroportuali rigide e flessibili: materiali impiegati, analisi dei carichi, concetto di gamba di forza e criteri di dimensionamento con il metodo FAA. Importanza dei giunti di dilatazione, contrazione e costruzione per le pavimentazioni rigide.

VISITE TECNICHE

Totale CFU: 9 (72 ore)

Testi adottati

- Tesoriere G., “Strade, Ferrovie ed Aeroporti”, Vol. 2- UTET
- Tesoriere G. “Strade, Ferrovie ed Aeroporti: le infrastrutture aeroportuali”. Vol. 3- UTET
- Dondi G.; Lantieri C.; Simone A.; Vignali V., “COSTRUZIONI STRADALI. ASPETTI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI”. – Ed. HOEPLI
- Appunti delle lezioni



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"
COURSE OF MASTER DEGREE IN CIVIL AND ENVIRONMENT ENGINEERING

COURSE OF ROAD, RAILWAY AND AIRPORT CONSTRUCTIONS TECHNIQUES
A.A. 2014-2015

Docente Prof. Ing. Tullio Giuffrè

Knowledge and course skill

The course provide to the student the analysis of models application developed from Engineering of Road Infrastructures, in reference to road transport networks, in particular, and railway and airport. With the achievement of credits the student also knows the evidence for the geometrical and mechanical characterization of the basic material, the fundamentals of "mix design" of asphalt, built design of road superstructures beyond the sizing methods.

Programma/Contenuti

The course is divided into three parts. In the first part it should be explore the topics of reference of the road embankment and the characterization of road materials. The second part illustrates the building schemes and implementation phases of road superstructures over the methods of dimensioning, analyzing also the most common tests in the laboratory and on site for the study and characterization of materials. The third part refers to the main problems of the construction of railway and airports infrastructure.

At the end of the course the student is able to design in terms of structural and geotechnical road internal structure and to understand the main results of the performance tests required by the specifications of works requirement.

PART I

ROAD INTERNAL STRUCTURE: EMBANKMENT AND CUTTING

Embankment and Cutting construction

Materials Compaction and quality control

Embankment and Cutting issues

Embankments Construction with special techniques: embankment lightened with expanded polystyrene foam; stabilization of soils with hydraulic binders.

ROAD MATERIALS CHARACTERIZATION

Soils and aggregates mixtures: geometric characteristics, physical and mechanical properties.

Bituminous binders: penetration test, softening test, thermal susceptibility test, breaking Fraass test, ductility test, test of volatility.

Bituminous emulsions.

Hot-mix Asphalt: general characteristics and production plant, Marshall test, indirect tensile strength test. Estimate of the percentage of voids and determination of the density and maximum apparent. Determination of the characteristics of bituminous specimens empty.

The volumetric mix design of bituminous mixtures: gyratory compactor and a basic understanding of Superpave level 1.

Laboratory Tests and on the site for the realization of performance specifications and the road infrastructures management

Illustration of test campaigns on the site relating to new construction of road infrastructure

Illustration of test campaigns incurred relating to the management and maintenance of existing roads

PART II

CONSTRUCTION DESIGN FRAMEWORK AND ROAD SUPERSTRUCTURE WORKING STEP

Type: superstructures flexible, rigid, semi-rigid, semi-flexible and by different elements.

Materials: asphalt layers for skid, binder and base; stabilized grain size in layers of foundation layer and mixed concrete of base layer

Bituminous materials and cement for skid layer: sound-absorbing asphalt and drainage; asphalt type Splitt Mastix Asphalt; asphalt colored or printed; asphalt with rubber; concrete mixes; grouted Macadam; traditional cement and photocatalytic paving. Asphalt warm or low energy

ROAD SUPERSTRUCTURE SIZING METHODS

The concept of fatigue stress: causes and effects generators.

Permanent deformation (rutting): viscous component of deformation.

Definition of equivalent standard axle (ESA) and the determination of the coefficients of equivalence.

Flexible pavement structures: theoretical methods, semi-empirical methods, rational methods and methods based on the calculation of fatigue.

Rigid pavement structure: semi-empirical methods and rational methods.

Catalogue of road superstructure: parameters and sizing of the catalogue .

Analysis of the evidence of the structural characterization of the superstructures roads, railways and airports

Analysis of the evidence of the functional characterization of the superstructures roads, railways and airports

GEOSYNTHETICS

Classification, types and areas of use.

Characterization tests and determination of physical, mechanical, hydraulic and environmental properties.

Durability of geosynthetics and partial safety factors.

Geosynthetics in road pavements: unpaved roads and paved roads

PART III

FUNDAMENTALS OF RAILWAYS DESIGN AND MAINTENANCE

The Italian and European networks. Railway superstructure: compositional elements of armament with and without ballast. Terminology and materials: rails, joint device, ballast and sub-ballast, undertone layer. The track devices, exchanges or switches, and the long welded rail. Stations: location and typologies. Railway maintenance: tamping, leveling and alignment.

FUNDAMENTALS OF AIRPORT DESIGN AND MAINTENANCE

Classification criteria. Definitions and geometric characteristics of the airport elements: taxiways, aprons, runways, etc..

Choice of the airport location, airport servitudes and factors that influence the orientation of the runways.

Rigid and flexible airport superstructures: materials, load analysis, the concept of leg strength and sizing criteria with the method of the FAA. Importance of expansion joints, contraction and construction for concrete pavements.

TECHNICAL VISITS

Total CFU: 9 (72 hours)

Suggested Books

- Tesoriere G., “Strade, Ferrovie ed Aeroporti”, Vol. 2- UTET
- Tesoriere G. “Strade, Ferrovie ed Aeroporti: le infrastrutture aeroportuali”. Vol. 3- UTET
- Dondi G.; Lantieri C.; Simone A.; Vignali V., “COSTRUZIONI STRADALI. ASPETTI PROGETTUALI E COSTRUTTIVI”. – Ed. HOEPLI
- Lesson notes



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"
CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE

CORSO DI ANALISI E GESTIONE DEL RISCHIO NELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO
A.A. 2014-2015

Docente Prof. Ing. Tullio Giuffrè

Conoscenze e abilità da conseguire

Nel corso è fornita allo studente una panoramica degli aspetti applicativi dei modelli sviluppati dall'Ingegneria delle Infrastrutture Viarie, in riferimento alla gestione ed alla sicurezza della circolazione stradale. Con il conseguimento dei crediti formativi lo studente inoltre conosce i metodi di analisi della sicurezza e gli interventi di adeguamento e riabilitazione infrastrutturale necessari.

Programma/Contenuti

Il Corso è suddiviso in due parti. Nella prima parte si affrontano i temi di riferimento della sicurezza stradale insieme ai modelli oggi disponibili e alle norme di progettazione degli interventi di messa in sicurezza. Nella seconda parte sono illustrati ed approfonditi i sistemi di trasporto intelligenti (ITS) e tutte le recenti applicazioni nell'industria automotive mondiale.

Al termine del corso lo studente è in grado di progettare gli interventi di messa in sicurezza della rete stradale e di riconoscere le principali applicazioni dei sistemi di trasporto intelligente a servizio di utenti e pubbliche amministrazioni locali.

PARTE I

LA SICUREZZA STRADALE ED IL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Richiami di Ingegneria stradale e di statistica.

Gli incidenti stradali: classificazione degli incidenti, costo e cause degli incidenti.

I piani della sicurezza stradale: il piano EU, il piano Italiano (PNSS), l'Highway Safety Manual (USA), le norme italiane sulla sicurezza stradale.

Le funzioni di prestazione della sicurezza: i modelli di regressione, il modello Poisson ed il modello binomiale negativo (NB).

L'identificazione dei siti ad elevato rischio: la regressione alla media, la frequenza di incidenti, il danno materiale equivalente, il tasso di incidentalità, il tasso di incidentalità critico, il metodo delle proporzioni, il metodo empirico Bayesiano (EB), il potenziale di miglioramento della sicurezza.

L'identificazione dei fattori incidentogeni: l'analisi dei dati di incidente, l'analisi delle caratteristiche dominanti degli incidenti, l'ispezione del sito, casi studio.

La scelta degli interventi: criteri di scelta degli interventi, gli interventi nelle intersezioni, gli interventi nei tronchi, gli interventi per gli utenti ad elevato rischio.

Le priorità di intervento: aspetti generali, i fattori di modificazione degli incidenti, i benefici degli interventi, i costi degli interventi, i criteri per la definizione delle priorità, la valutazione di efficacia degli interventi.

Le ispezioni di sicurezza: il quadro normativo, la procedura di ispezione, le liste di controllo, analisi quantitative, casi studio.

I controlli di sicurezza dei progetti: il quadro normativo, la procedura di controllo, il rapporto di controllo ed alcuni casi studio.

PARTE II

I SISTEMI ITS NELLA GESTIONE DELLA CIRCOLAZIONE E DELLA SICUREZZA STRADALE

introduzione ai sistemi di trasporto intelligenti (its)

Il contesto europeo degli ITS ed i libri bianchi sui Trasporti 2001 e 2011

Il piano di azione per la diffusione di Sistemi ITS in Europa e la Direttiva 2010/40/eu

Gli ITS in Italia: la situazione attuale, il quadro normativo per lo sviluppo e l'adozione degli ITS in Italia
Il piano d'azione ITS nazionale
I sistemi di informazione agli utenti
I sistemi avanzati di informazione e controllo del traffico autostradale
I sistemi avanzati di controllo semaforico
I sistemi avanzati di gestione del trasporto collettivo
I sistemi avanzati di controllo del veicolo
I modelli di analisi dei sistemi di trasporto intelligenti
L'evoluzione dei sistemi di trasporto in chiave "Autonomica"
Esercitazioni: applicazione progettuale di un caso di studio

Totale CFU: 9 (72 ore)

Testi adottati

- **Esposito T. – Mauro R., “Fondamenti di Infrastrutture viarie: La progettazione funzionale delle strade”, vol. 2, Hevelius Edizioni.**
- **Hauer E., “Observational Before-After Studies in Road Safety”, Ed. Pergamon**
- **Appunti delle lezioni**