



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA CIVILE
INSEGNAMENTO	TECNICA STRADALE, FERROVIARIA E AEROPORTUALE
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50353-Ingegneria civile
CODICE INSEGNAMENTO	13465
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/04
DOCENTE RESPONSABILE	CELAURO CLARA Professore Associato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	141
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	84
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	CELAURO CLARA Lunedì 09:00 11:00 Stanza privata del docenteViale delle Scienze al Parco d'OrleansEdificio 8 - DICAM Area infrastrutture varie

DOCENTE: Prof.ssa CLARA CELAURO

PREREQUISITI	Elementi base di progettazione stradale, Elementi base di geotecnica
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione. Acquisizione di conoscenze, metodi, criteri e strumenti avanzati specifici per: individuare, in fase di progettazione di opere stradali, ferroviarie ed aeroportuali (corpo dei rilevati, opere di presidio e sovrastrutture) soluzioni adeguate ed ottimizzate sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale; conoscere consapevolmente, a livello di esecuzione dei lavori, le condizioni di corretta esecuzione dei lavori (regole dell'arte) che fanno riferimento alle macchine, agli impianti ed ai processi costruttivi; poter esprimere (come Direttori dei Lavori o come Collaudatori) fondati giudizi sulla condotta dei lavori da parte dell'Impresa, sulla Qualita' delle opere realizzate e sulla loro rispondenza alle norme tecniche contrattuali. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di applicare conoscenze, capacita' di comprensione e abilita' nel risolvere problemi, anche complessi, e nell'affrontare tematiche nuove inserite in contesti ampi e interdisciplinari riguardanti sia la progettazione di opere stradali, ferroviarie ed aeroportuali, sia la costruzione e la gestione della qualita' dei prodotti in fase di realizzazione. Capacita' che possono essere applicate, con idee originali, anche in un contesto di ricerca. Autonomia di giudizio Capacita' di integrare le conoscenze, di gestire la complessita, nonche' di formulare motivati giudizi sulla qualita' dei progetti e delle opere realizzate, includendo la riflessione sulle responsabilita' sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Abilita' comunicative Capacita' di comunicare, in modo chiaro e privo di ambiguita, in forma scritta e/o orale, giudizi e pareri, nonche' le conoscenze di base e le ragioni che li sostengono a interlocutori specialisti e non. Capacita' di apprendimento Capacita' di studio, in ampia autonomia, per l'aggiornamento professionale e per l'approfondimento dei temi riguardanti la Tecnica delle Costruzioni Stradali, Ferroviarie e Aeroportuali
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	L'esame finale consiste nella sola prova orale. Le domande sono volte all'accertamento delle conoscenze acquisite in merito alla geotecnica stradale, ai materiali componenti le miscele stradali, alle prestazioni delle miscele ed ai metodi di dimensionamento. Il voto, in relazione all'esame svolto, sara' cosi' determinato: 18/30, conoscenze/competenze della materia accertate elementari da 19/30 a 21/30, conoscenze/competenze della materia accertate soddisfacenti da 22/30 a 24/30, conoscenze/competenze della materia accertate discrete da 25/30 a 27/30, conoscenze/competenze della materia accertate buone da 28/30 a 29/30, conoscenze/competenze della materia accertate ottime 30/30 con eventuale lode, conoscenze/competenze accertate eccellenti
OBIETTIVI FORMATIVI	La conoscenza adeguata degli aspetti metodologici-operativi relativi agli argomenti oggetto del corso e la capacita' di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria nel campo della progettazione, costruzione di strade, ferrovie ed aeroporti
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	L'insegnamento si svolge nel secondo semestre del I anno e consiste di lezioni frontali ed esercitazioni numeriche in aula. Il materiale didattico multimediale di ausilio alle lezioni frontali (powerpoint) e tutte le esercitazioni saranno a disposizione tramite il portale studenti. Durante il corso, saranno svolte visite didattiche al Laboratorio di Materiali stradali del Dipartimento di Ingegneria.
TESTI CONSIGLIATI	Santagata F.A (a cura di), Celauro C. et alii. (2016) Strade, Pearson. Edizione Unica. ISBN: 9788891903044

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Presentazione del corso: Obiettivi formativi, contenuti e modalita' didattiche
4	La geotecnica stradale. Caratteristiche identificative delle terre e delle rocce. Difficolta' di scavo. Classificazioni delle terre d'impiego stradale
4	Il costipamento delle terre. Studio Proctor di laboratorio. Il costipamento in cantiere: mezzi e modalita' esecutive. Il controllo del costipamento mediante misure di densita' in situ.
5	I sottofondi stradali: requisiti; tecniche per strati di sottofondo; modelli di comportamento meccanico; valutazione della portanza mediante prove di carico con piastra, prove CBR, prove di modulo resiliente. Azione dell'acqua e del gelo nei sottofondi. Sistemi di drenaggio delle acque. Contenuto d'acqua per la valutazione della portanza di progetto dei sottofondi.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Formazione del corpo stradale e dei sottofondi con terre trattate (con calce e/o con legante idraulico) e con materie non convenzionali (scarti da C&D e scarti industriali).
3	I lavori di Movimento di Terra. Mezzi per i M.T. Il controllo di qualita' nei Movimenti di Terra. Pianificazione ed organizzazione dei lavori di Movimento di Terra
2	Sovrastrutture per strade, ferrovie e aeroporti. Requisiti richiesti e schemi tipologici per i differenti campi di impiego. Materiali per pavimentazioni flessibili e rigide
3	Aggregati Lapidei. Caratteristiche (geometriche, fisico-chimiche, meccaniche) e requisiti in relazione all'impiego. Produzione e marcatura CE.
6	LEGANTI BITUMINOSI: Bitumi puri e modificati con polimeri, catrami, emulsioni bituminose, leganti speciali. Origine, produzione, struttura colloidale. Comportamento reologico e caratterizzazione dei bitumi mediante prove convenzionali e prove fondamentali. Invecchiamento. Abachi di Heukelom e Van der Poel. Specifiche europee e SUPERPAVE
3	MISCELE PER SOVRASTRUTTURE STRADALI, FERROVIARIE ED AEROPORTUALI. Misti granulari: naturali, di frantumazione e stabilizzati per strati di sottofondo di fondazione e di base. Misti cementati. Conglomerati bituminosi per strati di usura, collegamento e base. Conglomerati cementizi per pavimentazioni di strade ed aeroporti. Studi di composizione.
3	Progetto e dimensionamento delle pavimentazioni stradali e aeroportuali. Concetto di prestazione. Caratteristiche strutturali e funzionali. Fenomeni di degradazione e decadimento prestazionale. Le strade sperimentali. Il traffico di progetto. Caratterizzazione fisico-meccanica dei sottofondi e degli strati della pavimentazione. Metodi analitici e metodi dedotti da prove sperimentali.
3	Caratterizzazione delle terre, classificazione e applicazioni progettuali
4	Controllo di Qualita' e Gestione dei lavori di Movimento di Terra
3	Produzione, trasporto, stesa/livellamento, costipamento e finitura delle differenti miscele. Controlli di Qualita' e Norme Tecniche di Appalto.
ORE	Esercitazioni
3	Redazione di Norme Tecniche di Appalto relative alla Formazione del corpo stradale
3	Redazione di Norme Tecniche di Appalto e studi di composizione relativi ai misti granulari (MGNL) per strati di fondazione e di base
3	Redazione di Norme Tecniche di Appalto relative ai Conglomerati Bituminosi per strati di base, di collegamento e di usura
3	Progetto e dimensionamento di pavimentazioni stradali rigide e flessibili: applicazione dei metodi dell'AASHTO Guide e del Catalogo italiano (CNR, '92).
4	Prove meccaniche sui conglomerati bituminosi: attrezzature Marshall, triassiale ciclica, creep, ormaiola
4	Prove di costipamento Proctor e prove di portanza IPI/CBR
4	Laboratorio per prove di caratterizzazione fisico-meccanica degli aggregati lapidei.
4	Prove per la caratterizzazione reologica dei bitumi stradali: Pen., TPA , Fraass e calcolo di IP
4	Prove meccaniche sui conglomerati bituminosi: attrezzature Marshall, triassiale ciclica, creep, ormaiola
4	L'AASHTO Road Test ed il metodo dell'AASHTO Guide; Catalogo italiano per il dimensionamento delle pavimentazioni stradali flessibili e rigide.