



# Università degli Studi di Roma Tor Vergata

## Scheda Insegnamento

### Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome

Cognome

### Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano

Inglese

### Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.   L  LM  CU

CdS

Codice

Canale

CFU

Lingua

### Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome

Cognome

### Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano

Inglese



### Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano

**OBIETTIVI FORMATIVI:** L'insegnamento si propone di fornire agli studenti la conoscenza delle metodologie per la programmazione e la pianificazione della manutenzione nei sistemi di infrastrutture viarie in generale e per le sovrastrutture stradali in particolare.

**CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:** Lo studio della disciplina "Gestione della manutenzione delle infrastrutture", come quello delle altre discipline previste nei Corsi di Laurea in Ingegneria Civile e in Ingegneria gestionale, consente all'allievo di ottenere: - un'approfondita conoscenza delle scienze applicate e delle tecnologie dei processi di manutenzione delle infrastrutture di trasporto; - la capacità di modellare il comportamento delle infrastrutture a medio e lungo termine; - la capacità di programmare gli interventi di manutenzione nelle infrastrutture di trasporto, quali strade, linee ferroviarie e aeroporti ecc.. I risultati di apprendimento attesi verranno verificati attraverso esami orali che comprendono l'analisi del progetto manutentivo elaborato nel corso.

**CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:** Nell'ambito del corso l'apprendimento e le capacità di applicare le conoscenze acquisite sono verificate coinvolgendo gli studenti nella risoluzione del problema della gestione di una piccola rete stradale e nello sviluppo di un piano di manutenzione. Tale attività si svolge nell'ambito della parte esercitativa.

**AUTONOMIA DI GIUDIZIO:** Gli studenti sono guidati allo sviluppo di un pensiero critico attraverso la discussione dei casi studio presentati durante le lezioni. Inoltre, i gruppi di lavoro, formati per affrontare il problema oggetto della parte esercitativa, sono sollecitati ad argomentare le analisi e le scelte effettuate confrontandosi sia al loro interno che con gli altri gruppi.

**ABILITÀ COMUNICATIVE:** Sviluppare le capacità di presentazione relativamente all'identificazione delle problematiche di gestione delle infrastrutture di trasporto e alla individuazione di proposte di piani alternativi di manutenzione e gestione, tenendo conto della regola delle "7 C" per una comunicazione efficace: Completezza, Correttezza, Concisione, Cortesia, Chiarezza, Considerazione, Concretezza.

Inglese

**LEARNING OUTCOMES:** The course aims to provide students with knowledge of methodologies for planning and planning maintenance in road infrastructure systems in general and road superstructures in particular.

**KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:** The study of the discipline "Transportation asset management", as well as that of the other disciplines provided for in the Degree Courses in Civil Engineering and Management Engineering, allows the student to obtain: - an in-depth knowledge of applied sciences and technologies for the maintenance processes of transport infrastructures; - the ability to model the behaviour of infrastructures in the medium and long term; - the ability to plan maintenance interventions in transport infrastructures, such as roads, railway lines and airports, etc. The expected learning outcomes will be verified through oral examinations including the analysis of the maintenance project developed during the course.

**APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:** During the course, learning and the ability to apply the acquired knowledge are verified by involving students in solving the problem of managing a small road network and in developing a maintenance plan. This activity takes place during the practical part.

**MAKING JUDGEMENTS:** Students are guided to develop critical thinking through the discussion of case studies presented during the lessons. In addition, the work groups, formed to address the problem of the exercise part, are encouraged to argue the analyses and choices made by comparing themselves both within themselves and with the other groups.

**COMMUNICATION SKILLS:** Develop presentation skills with respect to the identification of transport asset management issues and proposal of alternative maintenance and management plans, taking into account the "7 C's" rule for effective communication: Completeness, Correctness, Conciseness, Courtesy, Clarity, Consideration, Concreteness.



### Prerequisiti

Italiano

Gli allievi dovrebbero essere in possesso delle nozioni fondamentali relative alle caratteristiche ed al funzionamento delle infrastrutture di trasporto, nonché nozioni relative alla gestione e ottimizzazione dei processi.

Inglese

Students should have basic knowledge of the characteristics and operation of transport infrastructure, as well as knowledge of process management and optimisation.

### Programma

Italiano

PARTE I – GESTIONE DEL INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO 1. Fondamenti della gestione patrimoniale delle infrastrutture di trasporto 2 Introduzione ai principi dei sistemi di gestione patrimoniale delle infrastrutture di trasporto: obiettivi, struttura e problematiche 3 Applicazioni dei principi dell'Asset management alle infrastrutture di trasporto con particolare attenzione alle pavimentazioni stradali e aeroportuali 4 Sistema di gestione multiasset e monoasset 5 Stato attuale della pratica. PARTE II – SISTEMI DI GESTIONE MONO-ASSET: IL PMS 6 Introduzione ai sistemi di gestione delle sovrastrutture stradali: sistemi di gestione a livello di rete e di progetto 7 I dati necessari 7.1 Banche dati relazionali e sistemi di referenziazione dei dati 7.2 Tipo di dati (dati di inventario, storici e di stato) e priorità 7.3 Definizione e identificazione delle sezioni: sezioni di analisi e sezioni omogenee 7.4 Raccolta dei dati d'inventario, 7.5 Controllo qualità dei dati 8. Misura delle prestazioni 8.1 Obiettivo 8.2 Dati di stato, indici di condizione e metodologie di raccolta 8.2.1 Degradati superficiali 8.2. 2 Capacità portante e adeguatezza strutturale 8.2.3 Regolarità longitudinale e comfort 8.2.4 Regolarità trasversale e ormaie trasversali 8.2.5 Aderenza e macrostruttura 8.3 Misure combinate di qualità della pavimentazione 9 Modelli di degrado 9.1 Inquadramento sui modelli di degrado 9.2 Tipologia di modelli degrado: modelli deterministici e probabilistici 9.3 Sviluppo del modello di degrado 9.4 Affidabilità dei modelli degrado 9.5 Esempi 10. Interventi di manutenzione e riabilitazione e strategia 10.1 Classificazione delle azioni di manutenzione 10.1.1 M&R localizzati 10.1.2 M&R globali 10.1.3 M&R profondi 10.2 Identificazione delle alternative 11. Metodi e modelli per l'analisi degli effetti sugli stakeholder 11.1 Modelli dei costi utente 11.2 Modelli dei costi ambientali 11.3 Modelli dei costi sostenuti dalla comunità (e.g. sicurezza) 12. Priorità 12.1 Approcci di base per la definizione delle politiche mautentive 12.2 Definizione del periodo di analisi 12.3 Funzioni fondamentali per la programmazione delle prioritaria di intervento 12.4 Metodi di programmazione delle priorità di intervento 12.4.1 Ottimizzazione attraverso metodi matematici mono obiettivo 12.4.2 Algoritmi genetici e algoritmi evolutivi come strumento di ottimizzazione 12.4.3 Le reti neurali come strumento di ottimizzazione 12.4.4 Esempi e confronti 12.5 Valutazione del livello di stanziamenti economici e norme specifiche 12.6 Individuazione del programma di manutenzione finale

Inglese

PART I - TRANSPORTATION ASSET MANAGEMENT 1. Transportation asset management fundamentals 2 Introduction to asset management Systems principles: objective, framework and issues 3 Applications of asset management to transportation systems with an emphasis on road and airport pavements 4 Multi-asset vs mono asset management system 5 Current state of practice. PART II – MONO ASSET MANAGEMENT SYSTEM: THE PMS 6 Introduction to pavement management Systems principles: network and project level management systems 7 Data Requirements 7.1 Relational data base and locations referencing systems, 7.2 Type of data (inventory, historic and condition data) and priority, 7.3 Defining and identifying sections: analysis sections and homogeneous sections, 7.4 Collecting inventory data, 7.5 Quality control 8. Performance survey 8.1 Objective 8.2 Condition data, condition indices and collection methodologies 8.2.1 Surface distress 8.2. 2 Bearing capacity and structural adequacy 8.2.3 Roughness and comfort 8.2.4 Rutting and transversal unevenness 8.2.5 Skid resistance and macro texture 8.3 Combined Measures of Pavement Quality 9 Deterioration models 9.1 Overview of deterioration modelling, 9.2 Type of deterioration models: deterministic and probabilistic models 9.3 Deterioration model development 9.4 Reliability of deterioration models 9.5 Examples 10. Maintenance and Rehabilitation methods and strategy 10.1 Classification of maintenance actions 10.1.1 Localized M&R 10.1.2 Global M&R 10.1.3 Major M&R 10.2 Identification of Alternatives 11. Method and models for stakeholder impact analysis 11.1 User costs models 11.2 Environmental costs models 11.3 Community costs models (e.g. safety) 12. Prioritizations 12.1 Basic Approaches to Establishing Alternatives and Policies 12.2 Selecting a Length of Program Period 12.3 Basic Functions of Priority Programming 12.4 Priority Programing Methods 12.4.1 Mathematical Programming for Optimization Method 12.4.2 Genetic Algorithms and Evolutionary Algorithms as an Optimization Tool 12.4.3 Neural Networks as an Optimization Tool 12.4.4 Examples and Comparisons 12.5 Budget Level Evaluation and Specific Standards 12.6 Final Program Selection



Modalità di valutazione

- Prova scritta
- Prova orale
- Valutazione in itinere
- Valutazione di progetto
- Valutazione di tirocinio
- Prova pratica
- Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano

La valutazione dello studente prevede una prova unica orale. Viene richiesto allo studente di discutere l'esercitazione svolta durante il corso e di rispondere ad una domanda riguardante i criteri di pianificazione e programmazione degli interventi di manutenzione delle infrastrutture di trasporto. Lo studente dovrà dimostrare la avere assimilato i metodi ed i modelli per la gestione della manutenzione delle infrastrutture di trasporto e di essere in grado di correlare i diversi argomenti trattati. L'allievo dovrà inoltre dimostrare di avere la capacità di applicare i principi assimilati a contesti anche differenti da quelli trattati durante il corso.

Inglese

The student's assessment is based on a single oral test. The student is asked to discuss the exercise carried out during the course and to answer a question regarding the criteria for planning and scheduling the maintenance of transport infrastructure. The student will have to demonstrate that he/she has assimilated the methods and models for managing the maintenance of transport infrastructures and that he/she is able to correlate the different topics dealt with. The student must also demonstrate the ability to apply the principles assimilated to contexts different from those covered during the course.



### Testi adottati

Italiano

Appunti del corso  
Li, Z. (2018). *Transportation asset management: Methodology and applications*. CRC Press.  
Haas, R., & Hudson, W. R. (2015). *Pavement asset management*. John Wiley & Sons.  
HAAS, Ralph; HUDSON, W. Ronald. *Pavement asset management*. John Wiley & Sons, 2015.  
ASSET MANAGEMENT MANUAL, PIARC World Road Association, <https://road-asset.piarc.org/en>

Inglese

Course handouts  
Li, Z. (2018). *Transportation asset management: Methodology and applications*. CRC Press.  
Haas, R., & Hudson, W. R. (2015). *Pavement asset management*. John Wiley & Sons.  
HAAS, Ralph; HUDSON, W. Ronald. *Pavement asset management*. John Wiley & Sons, 2015.  
ASSET MANAGEMENT MANUAL, PIARC World Road Association, <https://road-asset.piarc.org/en>

### Bibliografia di riferimento

Italiano

ISO 55000:2014 *Asset management — Overview, principles and terminology*. International Organization for Standardization, 2014  
ISO 55001:2014 *Asset management — Management systems — Requirements*. International Organization for Standardization, 2014  
ISO 55002:2018 *Asset management — Management systems — Guidelines for the application of ISO 55001*. International Organization for Standardization, 2018.  
ISO/TS 55010:2019 *Asset management — Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management*. International Organization for Standardization, 2019.  
*Asset Management for the Roads Sector*. Organization for Economic Cooperation and Development OECD, Paris, France 2001.  
SHAHIN, Mohamed Y. *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. New York: Springer, 2005.

Inglese

ISO 55000:2014 *Asset management — Overview, principles and terminology*. International Organization for Standardization, 2014  
ISO 55001:2014 *Asset management — Management systems — Requirements*. International Organization for Standardization, 2014  
ISO 55002:2018 *Asset management — Management systems — Guidelines for the application of ISO 55001*. International Organization for Standardization, 2018.  
ISO/TS 55010:2019 *Asset management — Guidance on the alignment of financial and non-financial functions in asset management*. International Organization for Standardization, 2019.  
*Asset Management for the Roads Sector*. Organization for Economic Cooperation and Development OECD, Paris, France 2001.  
SHAHIN, Mohamed Y. *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. New York: Springer, 2005.



Modalità di svolgimento

- Modalità in presenza  
 Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano

Una parte del corso (45 ore) è dedicata all'illustrazione dei criteri e delle nozioni teoriche necessarie per la gestione della manutenzione delle infrastrutture di trasporto. L'illustrazione è sempre associata da esempi pratici con, l'eventuale, analisi di casi studio. Un'altra parte del corso è dedicata allo sviluppo dell'esercitazione consistente nello sviluppo di un piano di manutenzione ottimale per una rete di ridotte dimensioni (15 ore)

Inglese

A part of the course (45 hours) is dedicated to the illustration of the criteria and theoretical notions necessary for the management of the maintenance of transport infrastructures. The illustration is always associated with practical examples with, where appropriate, analysis of case studies. Another part of the course is dedicated to the development of the exercise consisting in the development of an optimal maintenance plan for a small network (15 hours)

Modalità di frequenza

- Frequenza facoltativa  
 Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano

Non si effettua la verifica della presenza al corso.

Inglese

Course attendance is not checked.