# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

### Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Nome | Luciano |
| Cognome | Cantone |

### Denominazione insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Italiano | Affidabilità e Sicurezza delle Macchine |
| Inglese | Reliability and Safety of Machines |

### Informazioni insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| A.A. | 2019/20 |
| | (●) L ( ) LM ( ) LM CU |
| CdS | INGEGNERIA GESTIONALE |
| Codice | 8037726 |
| Canale | Unico |
| CFU | 6 |
| Lingua | Italiano |

### 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: Conoscenza delle basi tecniche e delle metodologie utilizzate nell'ambito della progettazione per l'affidabilità di componenti meccanici, macchine e sistemi meccanici complessi.<br><br>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Conoscenze di base relative alla valutazione dell'affidabilità di componenti e sistemi meccanici. Comprensione delle problematiche relative alle incertezze della sollecitazione e della resistenza in relazione alla progettazione meccanica.<br><br>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di verificare la resistenza e valutare l'affidabilità di componenti, gruppi e sistemi meccanici nelle condizioni di utilizzo.<br><br>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Capacità di effettuare compiti di "failure analysis" in campo non |
| Inglese | LEARNING OUTCOMES: Knowledge of the basic techniques and methodologies used in the field of design for reliability of mechanical components, machines and complex mechanical systems.<br><br>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Basic knowledge concerning the evaluation of the reliability of components and mechanical systems. Understanding of problems related to uncertainties of stress and strength in relation to mechanical design.<br><br>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to perform "failure analysis" tasks in the non-deterministic field. Ability to verify the resistance and to evaluate the reliability of components, assemblies and mechanical systems under the conditions of use.<br><br>MAKING JUDGEMENTS: The autonomous judgement and the attitude to "problem solving" is developed and contextualized through exercises and project activities in which personal |

# Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

## Facsimile Scheda Insegnamento

### Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Italiano | Non sono previste propedeuticita' esplicite, ma per seguire il modulo con profitto, l'allievo deve aver appreso ed assimilato i concetti di base forniti nei precedenti insegnamenti di Analisi e Fisica ed i rudimenti di progettazione deterministica |
| Inglese | There are no explicit propaedeuticities, but to follow the module with profit, the student must have learned and assimilated the basic concepts provided in previous teachings of Analysis and Physics and the basics of deterministic design. |

### Programma

| | |
|---|---|
| Italiano | Definizioni generali di affidabilità, manutenibilità, manutenzione. Parametri affidabilistici: valore medio, MTTF, MTTR, varianza, Curtosis, Skewness, tasso di guasto: tipiche fasi di vita di un prodotto. Modelli teorici di distribuzioni di probabilità: Esponenziale, Gauss, Lognormale, Weibull (a due e tre parametri), SEVD, LEVD. Algebra delle variabili casuali. Inferenza statistica: analisi dei dati, concetto di stimatore. Stima del valore medio e della varianza di una popolazione gaussiana: distribuzioni del t di Student e di Pearson. Stima dei parametri della distribuzione di Weibull. Affidabilità di progetto e l'analisi sforzo resistenza: margine di sicurezza. Tempo ottimale di burn-in. Metodo Montecarlo. Prove di durata accelerata. Affidabilità per un elemento soggetto a carico ripetuto. Affidabilità dei sistemi: schemi serie e parallelo. Caso dei sistemi complessi. Criteri per migliorare |
| Inglese | General definitions of reliability, maintainability, maintenance. Reliability parameters: mean value, MTTF, MTTR, variance, Kurtosis, Skewness, hazard rate: general classification of the life of a product. Theoretical models of probability distributions: exponential, Gauss, Log-normal, Weibull (with two and three parameters), SEVD, LEVD. Algebra of random variables. Statistic inference: data analysis, the concept of estimator. Estimation of mean value and of variance of a Gaussian population: Students t distribution, Pearson distribution. Estimation of Weibull parameters. Design reliability and analysis stress-strength: safety margin. Optimal burn-in time. Monte Carlo method. Accelerated tests. Reliability for repeated loads. Reliability for parallel and series systems. Complex systems. Criteria to improve reliability. Material type dependent reliability. Summary on |

Modalità di valutazione

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

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

| | |
|---|---|
| Italiano | Esame scritto. Successivamente al superamento dello scritto, esame orale a partire dalle esercitazioni (eventualmente) svolte. La preparazione è valutata in relazione alla comprensione ed alla padronanza dei principi e metodi progettuali affidabilistici sia per lo scritto che per l'orale |
| Inglese | Written examination. After passing the written test, oral examination starting from the practices (if any) carried out. The preparation is evaluated in relation to the understanding and mastery of the principles and methods of reliability design for both written and oral. |

## Testi adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | Dispense del Docente |
| Inglese | Teacher's notes |

## Bibliografia di riferimento

| | |
|---|---|
| Italiano | S. Beretta, Affidabilita delle costruzioni meccaniche, Springer, ISBN 978-88-470-1078-9, 2009<br>S.S. Rao, Reliability-Based Design, McGraw-Hill, ISBN-10: 0070511926, 1992<br>2006/42/CE "Direttiva Macchine" |
| Inglese | S. Beretta, Affidabilita delle costruzioni meccaniche, Springer, ISBN 978-88-470-1078-9, 2009<br>S.S. Rao, Reliability-Based Design, McGraw-Hill, ISBN-10: 0070511926, 1992<br>2006/42/CE "Direttiva Macchine" |

## Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | Lezione frontale con domande e risposte con gli studenti in modo da verificare l'immediata comprensione degli argomenti spiegati. Lezione con l'utilizzo del proiettore e della lavagna. |
| Inglese | Frontal lesson with questions and answers with the students in order to verify the immediate understanding of the explained topics. Lesson using the projector and blackboard. |

## Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

## Descrizione della modalità di frequenza

| | |
|---|---|
| Italiano | Partecipazione degli studenti alle lezioni. |
| Inglese | Participation of the students in the lessons. |