



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## MISURE E SENSORI PER LA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

### ALICE BUFFI

Anno accademico	2022/23
CdS	INGEGNERIA ELETTRICA
Codice	962II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
MISURE E SENSORI PER LA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA	ING-INF/07	LEZIONI	60	ALICE BUFFI

#### Obiettivi di apprendimento

##### *Conoscenze*

Il corso si propone di fornire conoscenze sui principali problemi di compatibilità elettromagnetica nei sistemi elettrici ed elettronici. Gli studenti acquisiranno competenze teoriche accanto alle conoscenze sulla strumentazione di base per le misure di compatibilità elettromagnetica. Inoltre, saranno fornite conoscenze sulle prove di emissione e immunità sia condotte che radiate e sulle modalità di schermatura.

##### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze avverrà attraverso una prova orale.

##### *Capacità*

Lo studente avrà acquisito familiarità con i concetti generali delle problematiche di misura per la compatibilità elettromagnetica e dei principali sensori impiegati.

##### *Modalità di verifica delle capacità*

Durante la prova d'esame saranno valutate le conoscenze dello studente sulla compatibilità elettromagnetica.

##### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire familiarità con le misure e i sensori per la compatibilità elettromagnetica.

##### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante la prova d'esame sarà verificata la capacità dello studente di saper valutare i problemi generali della compatibilità elettromagnetica.

##### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di analisi, fisica generale, misure e elettromagnetismo.

##### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni frontali ed alcune esercitazioni sperimentali.

##### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

###### 1) INTRODUZIONE

Introduzione al corso - Concetto di interferenza elettromagnetica e di compatibilità elettromagnetica - Enti normativi e standard di riferimento - Marcatura CE - Definizioni e cause di interferenza - Interferenza *intrasystem* e *intersystem* - Meccanismi di generazione dell'interferenza elettromagnetica

###### 2) LINEE DI TRASMISSIONE

Cavi e collegamenti - Linee di trasmissione nel dominio del tempo - Linee di trasmissione nel dominio della frequenza - Soluzione onda viaggiante - Soluzione onda stazionaria - Condizioni di carico - Interconnessione tra più linee - Carta di Smith - Adattamento di impedenza - Cavi coassiali

###### 3) EMISSIONI CONDOTTE E SUSCETTIVITA' CONDOTTA

Emissioni condotte - Rete di stabilizzazione impedenza (LISN) - Correnti di modo comune e di modo differenziale - Filtri di alimentazione -



## **UNIVERSITÀ DI PISA**

---

Alimentatori e loro componenti – Misure di emissioni condotte – Suscettività condotta – Analizzatore di Spettro

### **4) SCHERMI**

Propagazione in mezzi stratificati – Riflessione e assorbimento - Schermi elettromagnetici – Efficacia di schermatura in campo vicino e lontano - Schermi stratificati

### **5) ANTENNE**

Dipolo elettrico elementare – Spira elementare - Distribuzione di corrente - Parametri antenne in trasmissione e in ricezione – Formula del collegamento – Antenne per misure di compatibilità elettromagnetica

### **6) EMISSIONI RADIATE E SUSCETTIVITA' RADIATA**

Emissioni radiate – Campo vicino e campo lontano – Misure di emissioni radiate –Suscettività radiata

### **7) SITI DI MISURA**

Siti di misura EMC - *Open Area Test Site* - Camera anecoica e semi-anecoica - Camera riverberante - Cella TEM - Cella GTEM

### **Bibliografia e materiale didattico**

- Clayton R. Paul, "Introduction to Electromagnetic Compatibility", Wiley, 2005.
- David M. Pozar "Microwave Engineering", Wiley, 1997.
- Warren L. Stutzman, Gary A. Thiele, "Antenna Theory and Design - 3rd Edition", Wiley, 2013.
- Constantine A. Balanis, "Antenna Theory - 3rd Edition", Wiley, 2005.
- Dipak L. Sengupta, Valdis V. Liepa, "Applied Electromagnetics and Electromagnetic Compatibility", Wiley 2006.
- Slide fornite dal docente

### **Modalità d'esame**

Prova orale

### **Altri riferimenti web**

Condice Microsoft Teams ko39gfh

*Ultimo aggiornamento 09/05/2023 12:58*