

---

# Laboratorio di telecomunicazioni

## Finalità

### **I Modulo (3CFU)**

Lo scopo del corso è di introdurre gli studenti alle misure in telecomunicazioni, con una particolare attenzione ai componenti e sistemi ottici e fotonici. Lezioni in aula saranno alternate ad esperienze di laboratorio, così che gli studenti possano familiarizzare con gli strumenti e con le metodiche di acquisizione dei dati di uso più comune in laboratorio.

### **II Modulo (2CFU)**

Introduzione alla simulazione e sperimentazione di reti wireless.

## Programma

### **I Modulo (3CFU)**

Descrizione delle caratteristiche e del principio di funzionamento della strumentazione ottica:

- analizzatore di spettro ottico;
- laser tunabile;
- sorgente di luce bianca;
- power meter;
- fotodiodo;
- componenti ottici (attenuatore variabile, isolatore, accoppiatore, ecc.);
- interfaccia LabView e bus GPIB per la raccolta e l'analisi dei dati.

Misura dello spettro di attenuazione di fibre ottiche con diverso profilo d'indice di rifrazione e geometria nella sezione trasversa:

- fibre singolo modo (SMF);
- fibre drogate con erbio (Er) e itterbio (Yb).

Misura di caratterizzazione delle proprietà di curvatura (bending) di una fibra a cladding depresso:

- spettro di attenuazione al variare del raggio di curvatura;
- perdite di curvatura al variare del raggio di bending.

Misure di caratterizzazione di un laser per telecomunicazioni:

- caratteristica potenza-corrente;
- corrente di soglia;
- variazione delle proprietà con la temperatura.

Misure di caratterizzazione di amplificatori in fibra drogata con erbio (EDFA) :

- spettro dell'emissione spontanea amplificata (ASE) al variare della potenza di pompa;
- guadagno al variare della potenza di segnale e della potenza di pompa;
- caratteristica di saturazione.

Misure di caratterizzazione di laser in fibra drogata con erbio (EDFL).

Misure riguardanti i reticoli di Bragg in fibra (FBG):

- caratterizzazione spettrale: dipendenza dalla temperatura e dallo strain;
- descrizione ed utilizzo del sistema di interrogazione;
- applicazione dei reticoli di Bragg come filtri e come sensori di temperatura e di strain.

Misure dell'effetto non-lineare di four-wave mixing (FWM) in fibre dispersion-shifted (DSF):

- misura dello zero di dispersione in fibre dispersion-shifted (DSF) con tecniche basate sul FWM.

Misure di trasmissione in un sistema WDM.

### **II Modulo (2CFU)**

Studio ed utilizzo del simulatore Opnet, con applicazioni alle reti wireless. Programmazione ed utilizzo di test-bed sperimentale su reti di sensori Zigbee.

## Attività d'esercitazione

### **II Modulo (2CFU)**

Esercitazioni al computer.

## Modalità d'esame

### **I Modulo (3CFU)**

Prova orale.

### **II Modulo (2CFU)**

Scritto ed eventualmente progetto.

## Propedeuticità

### **I Modulo (3CFU)**

---

Componenti fotonici A, Comunicazioni ottiche A, Componenti fotonici B.

**II Modulo (2CFU)**

Corsi di base di reti di telecomunicazioni.

Testi consigliati

**I Modulo (3CFU)**

Dennis Derickson, "Fiber Optic. Test and Measurement", Prentice Hall.

**II Modulo (2CFU)**

Da definire