
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