



ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI"

via Pietro Ferrero, 20 - 12051 ALBA (CN)

Tel. Pres. Segr. 0173/284139 - 0173/284179 ~ Fax. 0173/282772

Cod.MIUR.: CNIS019004 - Cod.Fisc.: 90030150040 -

E- mail: CNIS019004@istruzione.it - segreteria@iiseinaudialba.edu.it - CNIS019004@pec.istruzione.it

sito web : www.iiseinaudialba.edu.it



PROGRAMMA SVOLTO

Anno scolastico 2025/2026

Docente	Cognome	Nome
	Magnaldo Rando Mazarino	Davide Filippo
Materia di insegnamento: Telecomunicazioni		Classe 5 ^a M

LIBRI DI TESTO IN ADOZIONE

Bertazioli, Telecomunicazioni – Volume 1 e Volume 2.

FINALITÀ E OBIETTIVI DISCIPLINARI

Al termine del percorso lo studente deve:

- Conoscere il concetto di funzione di trasferimento e di banda di un quadripolo
- Conoscere i principali fattori che influiscono sulla trasmissione di un segnale
- Conoscere i principali componenti dell'elettronica analogica
- Conoscere le principali modulazioni analogiche e la struttura di un ricevitore radio
- Conoscere i processi di conversione A/D e D/A e i parametri legati alla quantizzazione dei segnali
- Conoscere le caratteristiche di un sistema TDM-PCM
- Conoscere gli elementi fondamentali della teoria dell'informazione e della trasmissione dei segnali digitali
- Conoscere i principali tipi di codifica di linea e le modulazioni numeriche in banda traslata
- Conoscere le tecniche di trasmissione per sistemi a banda larga
- Utilizzare il software di simulazione Microcap e l'oscillatore/analizzatore di spettro (Tie-Pie)
- Saper calcolare il rapporto segnale-rumore in un sistema di telecomunicazioni
- Saper scegliere la frequenza di campionamento e il numero di bit in base alle caratteristiche di un segnale
- Saper dimensionare circuiti con amplificatori operazionali
- Saper calcolare la capacità di un canale trasmissivo digitale e scegliere la codifica più adatta
- Saper dimensionare un ponte radio e identificare la tipologia di antenna
- Saper dimensionare un canale trasmissivo cablato (cavo coassiale, twisted pair)

CONTENUTI E ARGOMENTI SVOLTI

M1 – Parametri per la valutazione della qualità di un sistema analogico (Bertazioli V2, cap. 1)

- Caratteristiche generali dei sistemi di trasmissione
- Funzione di trasferimento e banda passante di un quadripolo
- Distorsioni (non linearità, ampiezza, fase)
- Rumore e calcolo del rapporto segnale-rumore
- Impostazione e calcolo del Link Budget

M2 – Cenni di elettronica analogica per le telecomunicazioni (Bertazioli V2, cap. 2)

- Ripasso diodi e transistor
- Gli amplificatori operazionali e i circuiti di condizionamento dei segnali
- I generatori di segnale (sinusoidali e non)
- I filtri, gli amplificatori selettivi e di potenza
- Lab: simulazione in Microcap di circuiti con amplificatori operazionali (config. invertente e non invertente) e di semplici filtri

M3 – Sistemi di trasmissione analogici (Bertazioli V2, cap. 3)

- Classificazione dei sistemi di trasmissione analogici
- Trasmissione in alta frequenza di un segnale analogico
- Modulazione di ampiezza AM e di frequenza FM
- Ricevitori radio supereterodina; rapporto segnale-rumore
- Lab: esercitazione con demo Tie-Pie su segnali modulati; esercitazioni in Microcap su modulazione di segnali analogici

M4 – Portante radio (Bertazioli V1, cap. 11)

- Propagazione elettromagnetica ideale e reale
- Antenne: guadagno e tipologie
- Link Budget di un radio channel

M5 – Mezzi trasmissivi cablati (Bertazioli V1, cap. 10) — svolto parzialmente

- Twisted pair e relativo dimensionamento
- Cavo coassiale e relativo dimensionamento
- Attenuazioni tipiche
- Adattamenti e casi reali implementativi (tronco $\lambda/4$)
- Non svolti: guide d'onda e fibra ottica

M6 – Digitalizzazione di segnali analogici (Bertazioli V2, cap. 4)

- Conversione A/D e D/A
- Campionamento del segnale analogico (A/D)
- Conversione digitale-analogica (D/A)
- Multiplicazione TDM ed elaborazione numerica dei segnali
- Lab: esercitazioni in Microcap su conversione analogico-digitale

M7 – Sistemi di trasmissione digitali (Bertazioli V2, cap. 5)

- Caratteristiche generali dei sistemi digitali
- Modello di un sistema di trasmissione digitale
- Elementi di teoria dell'informazione
- Trasmissione dati e classificazione dei protocolli

M8 – Tecniche di trasmissione di segnali digitali (Bertazioli V2, cap. 6)

- Trasmissione di segnali digitali su canale passa-basso e passa-banda
- Tecniche di trasmissione per sistemi a banda larga
- Lab: esercitazione con oscilloscopio demo Tie-Pie; esercitazioni in Microcap su modulazione di segnali digitali (diagramma a occhio, BER al variare del SNR)

M9 – Tipologie di reti e sistemi di telecomunicazione (Bertazioli V2, cap. 7)

- Reti telefoniche a commutazione di circuito
- I sistemi cellulari per la comunicazione mobile
- DAB (Digital Audio Broadcasting) e DVB (Digital Video Broadcasting)

Attività di laboratorio

- Effetto della distorsione introdotta da capacità parassita su onda quadra (Microcap)
- Eliminazione della componente continua (offset) dall'alternata tramite condensatore e recupero della continua tramite induttore (Microcap)
- Dimensionamento di un filtro passa-basso RC (Microcap)
- Funzione di trasferimento di un circuito passa-banda (Microcap)
- Dimensionamento di un filtro passa-banda RLC in serie (Microcap)
- Dimensionamento dei parametri della FFT (W , N , f_c , Δf) e confronto spettro segnale periodico vs non periodico (Microcap)
- Simulazione di un sistema TX-RX radio AM analogico (Microcap)
- Modulazione digitale: simulazione di un ricevitore digitale e comparazione (Microcap)
- Costruzione di un trasmettitore radio AM per onde medie con transistor in schema a collettore comune (Microcap)

Educazione civica

- Scelta etica dello sviluppo personale e professionale e responsabilità civica: analisi del discorso “Stay Hungry, Stay Foolish” di Steve Jobs (Stanford, 2005)

METODOLOGIE E STRUMENTI UTILIZZATI

Metodologie: lezione frontale; cooperative learning; correzione collettiva; simulazione di casi reali (problem posing / problem solving); supporto one-to-one pomeridiano on-demand in orario extra-didattico; didattica laboratoriale con attività pratiche (Microcap e demo Tie-Pie come oscillatore/analizzatore di spettro).

Strumenti e spazi: libri di testo cartacei e digitali; materiali e strumenti digitali per le esercitazioni di laboratorio; Google Classroom; tecnologie informatiche (Internet, LIM, touchscreen, laboratorio informatico, computer, tablet, webcam).

Verifica e valutazione: prove scritte coerenti con la disciplina; interrogazioni orali; interventi in classe; esercitazioni in aula; valutazione delle esercitazioni di laboratorio.

Data 19/6/2026

Firma dei docenti

Prof. Davide Magnaldo



Prof. Filippo Rando Mazarino

