



**ISTITUTO "MAX PLANCK"**  
**ISTITUTO TECNICO E LICEO SCIENTIFICO DELLE S.A.**  
*VIA FRANCHINI, 1 31020 - LANCENIGO DI VILLORBA (TV) C.M. TVTF04000T - CF: 94000960263 - TEL. 0422 6171 R.A*



## **PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO**

**Classe:** 5

**Articolazione:** TELECOMUNICAZIONI

**Materia:** Telecomunicazioni

**A.S.:** 2024-2025

## FINALITÀ EDUCATIVE

Come recita il P.T.O.F.:

*“L’istituto, nel proprio disegno educativo, promuove la formazione completa della persona, nel rispetto dei principi fondamentali sanciti dalla Costituzione della Repubblica italiana, con riferimento soprattutto agli artt. 2, 3, 9, 11, 33, 34, e ai diritti umani, sanciti dal diritto internazionale”.*

Il Dipartimento di Elettronica ed Elettrotecnica fa proprie le indicazioni del P.T.O.F. cercando di sviluppare e potenziare negli allievi i seguenti valori:

- *La responsabilità (verso di sé e verso gli altri) collegata necessariamente alla libertà, che la rende possibile, e al rispetto degli diritti altrui.*
- *L’impegno profuso nel miglioramento di sé e degli altri che dà luogo al merito.*
- *La solidarietà nei confronti dei soggetti più deboli, pur senza “protezionismi”.*
- *La giustizia, che, fondandosi sul riconoscimento dell’uguaglianza dei diritti e dei doveri di tutti, nel rispetto delle regole, rappresenta al tempo stesso anche un esercizio di cittadinanza.*
- *La pace, intesa come rispetto delle posizioni di tutti e ripudio dell’intolleranza, anche in una prospettiva di dialogo interculturale e di multiculturalità.*
- *L’ambiente, nella consapevolezza che il pianeta Terra è patrimonio universale dell’umanità e delle generazioni future.”*

## COMPETENZE COGNITIVE TRASVERSALI

Il Dipartimento di Informatica e Telecomunicazioni cercherà, inoltre, di sviluppare e potenziare le competenze cognitive trasversali già perseguite da vari anni nel primo biennio. Per ciascuno dei tre punti individuati sono evidenziati i livelli in uscita per le due classi del secondo biennio e per l'ultimo anno.

<b>IMPARARE AD IMPARARE</b>	<b><i>“Organizza il proprio apprendimento valutando: tempi, strategie, modalità ....”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3^	Rispetta i tempi di consegna sia dei lavori in classe sia dei lavori domestici.
	Classe 4^	Rispetta tempi di consegna e modi di esecuzione dei lavori.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5^	Sa gestire in modo autonomo il proprio lavoro in classe e domestico dominando le strategie più opportune per portare a termine i compiti assegnati nella maniera migliore.
	<b><i>“Utilizza la lingua scritta per attività di studio (appunti, riassunti, schemi, schedature, mappe ....”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3^	Sa prendere appunti in maniera precisa e puntuale. Sa commentare adeguatamente le soluzioni proposte negli elaborati scritti.
	Classe 4^	Sa sintetizzare nelle varie forme utilizzando anche schemi, diagrammi, grafici.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5^	Sa ottimizzare e integrare l'uso di appunti e schemi anche con l'uso di sistemi informatici.
<b>COMUNICARE EFFICACEMENTE</b>	<b><i>“Pianifica ed organizza l'esposizione orale tenendo conto del destinatario, della situazione comunicativa, delle finalità, dei tempi.”</i></b>	
	<i>Secondo biennio</i>	
	Classe 3^	Sa pianificare ed organizzare l'esposizione orale tenendo conto del destinatario.
	Classe 4^	Sa pianificare e organizzare l'esposizione orale tenendo conto delle finalità.
	<i>Ultimo anno</i>	
	Classe 5^	Sa pianificare e gestire in modo autonomo l'esposizione orale tenendo conto della destinazione, delle finalità e dei tempi.

### Ore di attività previste.

Le ore della materia sono state concordate in sede di dipartimento e in sede di Collegio dei docenti in 6 ore settimanali (di cui 3 ore di laboratorio).

Complessivamente saranno circa 6 ore x 33 settimane = 198 ore di cui 66 di teoria e 99 di laboratorio.

Si stima che l'orario previsto per la materia venga di fatto ridotto di circa il 20% a causa di: attività di PCTO, gite e visite guidate, progetti di Istituto, assemblee di classe e di istituto, riunioni, attività integrative, prova di evacuazione ecc... per cui rimarranno a disposizione circa **150 ore** di teoria e **75** di laboratorio da dedicare ad attività di insegnamento, verifiche, consolidamento, esercizi in classe. Su tale base oraria si effettuerà la distribuzione dei contenuti nell'arco

### Tipi di verifica (n. minimo/tempi)

Poiché anche per quest'anno scolastico il Collegio dei Docenti ha deliberato di effettuare "il primo quadrimestre corto" si ritiene opportuno che il numero minimo di verifiche sommative nel primo quadrimestre sia di almeno due e almeno tre nel secondo, scelte tra le tipologie indicate più avanti.

In linea di massima le verifiche, specie quelle scritte, andranno effettuate alla fine della trattazione delle varie unità e/o moduli.

Verifiche di tipo scritto scelte tra le seguenti:

- test a scelta multipla, a risposta chiusa, a soluzione rapida di semplici problemi;
- compiti in classe che prevedono la soluzione di problemi relativi alle tematiche trattate in classe.

Verifiche di tipo orale:

- interrogazioni alla lavagna e brevi interrogazioni dal posto.

Verifiche di tipo pratico:

- esercitazioni in laboratorio consistenti. Stesura di una relazione sulla condotta della prova.

Le valutazioni delle verifiche di tipo pratico saranno utilizzate per integrare le valutazioni di tipo sommativo delle prove scritte e orali.

### Carico di lavoro domestico per gli studenti

Il dipartimento ritiene che un allievo che segua con la dovuta serietà ed attenzione il lavoro svolto in classe nell'orario curricolare, per poter conseguire una preparazione ed un profitto sufficienti abbia la necessità di impegnarsi settimanalmente nello studio domestico per almeno 3 ore.

Descrittori dei voti delle prove di verifica				
La tabella che segue riporta i descrittori dei voti del profitto generici. Le griglie di valutazione delle verifiche saranno formulate sulla base di queste indicazioni fornite dal Dipartimento e dal P.T.O.F.				
Voto	Giudizio	Conoscenza	Abilità	Competenze
10 - 9	Eccellente	Completa e approfondita con integrazioni personali	<u>Esposizione</u> organica ed originale. <u>Linguaggio</u> efficace e specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico operativa ottime di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> rigorosa e critica. <u>Osservazione e interpretazione</u> precise e personali. <u>Uso</u> autonomo di procedure tecniche disciplinari in vari contesti. <u>Uso</u> autonomo e pertinente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
8	Ottimo	Completa e precisa	<u>Esposizione</u> completa e precisa. <u>Linguaggio</u> corretto e appropriato. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative appropriate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> appropriati e personali <u>Osservazione e interpretazione</u> corretta ed organica. <u>Uso</u> corretto di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> corretto di strategie per la soluzione di problemi e processi.
7	Discreto	Completa e sostanzialmente sicura	<u>Esposizione</u> chiara ed ordinata. <u>Linguaggio</u> adeguato ma non sempre specifico. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative adeguate di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> abbastanza autonome e precise. <u>Osservazione e interpretazione</u> non sempre puntuali di procedure e tecniche disciplinari. <u>Uso</u> parziale di strategie per la soluzione di problemi e processi.
6	Sufficiente	Essenziale degli elementi principali della disciplina	<u>Esposizione</u> chiara e semplice. <u>Linguaggio</u> non sempre corretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative sufficienti di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi e rielaborazione</u> parziali con spunti autonomi. <u>Osservazione e interpretazione</u> sufficienti delle procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> complessivamente sufficiente di strategie per la soluzione di problemi e processi.
5	Insufficiente	Superficiale, in presenza di errori	<u>Esposizione</u> generica e stentata. <u>Linguaggio</u> impreciso. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative parziali di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> solo guidate. Effettua collegamenti solo parziali. <u>Osservazione e interpretazione</u> generiche di procedure tecniche e simbologie disciplinari. <u>Uso</u> impreciso di strategie per la soluzione di problemi e processi.
4	Grave insufficienza	Frammentaria con errori rilevanti	<u>Esposizione</u> incerta e disorganica. <u>Linguaggio</u> approssimativo e improprio. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative scarse di procedure tecniche disciplinari.	<u>Analisi, sintesi</u> molto disorganiche e confuse. <u>Osservazione e interpretazione</u> decisamente incomplete <u>Uso</u> stentato di strategie per la soluzione di problemi.
3	Insufficienza molto grave	Frammentaria con gravi e diffusi	<u>Esposizione</u> stentata, confusa e disorganica. <u>Linguaggio</u> scorretto. <u>Comprensione e risoluzione</u> logico-operative stentate e scorrette di procedure tecniche disciplinari.	<u>Uso</u> lacunoso ed errato di procedure e tecniche disciplinari o assenza di procedure e tecniche disciplinari.
2 - 1	Nulla quasi nulla	Nulla o completamente errata	<u>Esposizione</u> decisamente confusa. <u>Linguaggio</u> decisamente approssimativo.	Completa assenza di competenza

## Contenuti irrinunciabili e abilità minime per l'accesso all'Esame di Stato

### **Modulo 1: La rete telefonica PSTN**

Applicare correttamente il teorema del campionamento  
Saper descrivere il processo di conversione analogico digitale.

### **Modulo 2: Teoria dell'informazione**

Comprendere il concetto di entropia, Bit rate e symbol rate  
Comprendere i fattori che influenzano la velocità di trasmissione dell'informazione

### **Modulo 3: Fibre ottiche**

Saper descrivere la struttura di principio, l'evoluzione, i campi di impiego delle F.O.  
Conosce le modalità di trasmissione di un segnale ottico all'interno di una F.O.  
Essere in grado di determinare la banda e la capacità di canale di una F.O.  
Essere in grado di dimensionare un collegamento su fibra ottica

### **Modulo 4: Trasmissioni numeriche**

Conoscere l'occupazione in banda di un segnale digitale  
Comprendere la necessità delle codifiche di sorgente e canale  
Saper riconoscere e analizzare i parametri e le caratteristiche dei sistemi di comunicazione digitale  
Saper realizzare un modulatore OOK e un modulatore FSK  
Conoscere la modulazione mista Modulazione mista M-QAM  
Acquisire il concetto di costellazione di una modulazione  
Saper descrivere le tecniche di comunicazione spread spectrum

### **Modulo 5: La rete locale LAN**

Saper descrivere l'evoluzione delle LAN;  
Essere in grado di descrivere l'architettura di riferimento delle LAN e collocare le tecnologie nel loro ambito di standardizzazione;  
Comprendere gli elementi base della standardizzazione del cablaggio strutturato degli edifici.  
Saper realizzare un cavo U/UTP dritto e cross

### **Modulo 6 Wireless LAN**

Descrivere e comparare le diverse tecnologie a standard IEEE 802.11

### **Modulo 7: Apparat, applicazioni, valutazione della qualità**

Saper progettare un ponte radio digitale.  
Saper effettuare un bilancio di potenza di un collegamento satellitare

## Criteri di verifica e feedback

Verifica annuale del realizzato in relazione al progettato, con l'analisi dei relativi risultati in termini di profitto, capacità e competenze acquisite. In base ai risultati della verifica si procederà a eventuali modificazioni o integrazioni del presente piano di lavoro. Si prendono in considerazione modificazioni sulle modalità di approccio alla materia.

Nella programmazione descritta dettagliatamente nelle pagine successive si farà riferimento costante alle abbreviazioni per motivi di spazio riportate nella seguente legenda:

### LEGENDA

Colonna 2° Unità:

Ux = Unità didattica numero x

Colonna 5° **Metodi e mezzi:**

**Metodo:**

LF = Lezione frontale

LI = Lezione interattiva

DDI= Didattica digitale integrata

LG = Lavoro di gruppo

LM = Lavoro manuale o pratico

EC = Esercizi in classe

**Supporto didattico:**

LT = Libro di testo

MA = Manuali tecnici del laboratorio.

DI = Dispense o materiali scaricabili dalla rete (es. datasheets)

AL = Appunti della lezione

AS = Attività sincrona

**Supporto tecnico:**

LA = Laboratorio

VP = Videoproiettore

LL = Lavagna luminosa

PC = Personal Computer, relativi pacchetti applicativi, internet.

AO = Attrezzatura ordinaria del laboratorio

Colonna 6° Verifiche

VS = Scritta

VO = Orale

VP = Pratica

Colonna 7° **Tempi (ore):**

PQ = Primo quadrimestre

SQ = Secondo quadrimestre

Colonna 8° **Lavoro domestico:**

ST = Studio teorico

EX = Esercizi

PT = Produzione tesine, relazioni

**PROGRAMMAZIONE: PIANO DI FATTIBILITA' CLASSE 5^ - articolazione TELECOMUNICAZIONI**

Nella colonna numero sette sono descritti i tempi previsti per trattare le varie unità didattiche. Si intenda che si tratta di tempi medi necessari per lo svolgimento degli argomenti comprese le esercitazioni alla lavagna, le simulazioni al computer e le prove di laboratorio. La durata effettiva delle spiegazioni e delle esercitazioni dipenderà da come la classe affronta e risponde agli stimoli proposti dall'insegnante.

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 1</b> <b>La rete telefonica PSTN</b>	Elettronica analogica e digitale	U1 Digitalizzazione di segnali analogici	Il teorema del campionamento Conversione A/D Sample and Hold Conversione D/A	Applicare correttamente il teorema del campionamento Essere in grado di progettare un convertitore AD e DAC	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (6)	ST EX
		U2 Codifica e multiplazione nelle reti telefoniche	Codec PCM Quantizzazione non uniforme Tecniche di multiplazione Multiplazione TDM Gerarchia dei sistemi PCM: PDH Elementi di una rete PSTN		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (6)	ST EX
		LAB	Realizzazione di un Sample & Hold con 4066 Simulazione di Sample & Hold, convertitore ADC e DAC Realizzazione di un DAC con 0808		LG LM MA DI PC AO PT	VP	PQ (12)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 2</b> <b>Teoria dell'informazione e</b>	Unità precedenti e relativi prerequisiti	U1 La misura dell'informazione	Informazione ed entropia di una sorgente Rindondanza Bit rate e symbol rate	Comprendere il concetto di entropia, Bit rate e symbol rate	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (3)	ST EX
		U2 Canali di comunicazione	Codifica di sorgente Codifica di canale Capacità di un canale privo di rumore e in assenza di codifica Capacità in presenza di codifica di canale Capacità di un canale numerico in presenza di rumore bianco Il Bit Error Rate (BER)	Comprendere la necessità delle codifiche di sorgente e canale Comprendere i fattori che influenzano la velocità di trasmissione dell'informazione	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (3)	ST EX



Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 3 Fibre ottiche</b>	Unità precedenti e relativi prerequisiti	U1 Generalità	Lo spettro ottico Struttura di un sistema di trasmissione su FO Vantaggi e campi di impiego Apertura numerica, angolo di accettazione, modo di propagazione FO monomodali, multimodali step index e graded index	Acquisire conoscenze sulla propagazione ottica guidata e sui parametri caratteristici della fibra ottica	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (4)	ST EX
		U2 Dispersioni e banda	Interferenza intersimbolica ISI Dispersione modale Dispersione cromatica Prodotto banda distanza: banda modale; banda cromatica; banda totale e capacità trasmissiva di una FO	Conoscere le dispersioni di una fibra ottica	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (4)	ST EX
		U3 Attenuazioni di un collegamento in FO	Attenuazione intrinseca: finestre di trasmissione Attenuazione dovute alle connessioni e giunzioni	Essere in grado di calcolare l'attenuazione di un collegamento su fibra ottica	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (4)	ST EX
		U4 Trasmettitori e ricevitori	Standardizzazione delle FO Sorgenti ottiche: LED e LASER Fotorivelatori	Acquisire conoscenze sui trasmettitori e ricevitori ottici	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (4)	ST EX
		U5 Sistema di trasmissione in FO	Bilancio di potenza Dimensionamento totale e banda di un sistema di trasmissione su FO	Essere in grado di dimensionare un collegamento su fibra ottica	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (4)	ST EX
		LAB	Giunzione di fibre ottiche Principio di funzionamento del OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) Misura di attenuazione di una tratta di F.O. con OTDR Codici colori dei cavi in fibra ottica; connettori ottici; caratteristiche della rete GPON per la realizzazione di reti FTTH.	Essere in grado di effettuare una giunzione di fibre ottiche Saper utilizzare l'OTDR per la misura di attenuazioni di un tratta di F.O.	LG LM MA DI PC AO	VP	PQ (8)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
Modulo 4 Trasmissioni numeriche	Unità precedenti e relativi prerequisiti Modulazione analogica Conoscenza del calcolo integrale	U1 Generalità	Vantaggi delle tecniche di trasmissioni digitali Modello di un sistema di trasmissione digitale Parametri caratteristici: Eb/No; Rs/B Costellazioni	Saper riconoscere, misurare e analizzare i parametri e le caratteristiche dei sistemi di comunicazione digitale Essere in grado di effettuare un bilancio di potenza di un collegamento via satellite Saper dimensionare un collegamento in ponte radio Saper utilizzare correttamente le tecniche di comunicazione a larga banda	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (3)	ST EX
		U2 Spetto di un segnale digitale	Calcolo dei coefficienti di un onda quadra mediante la serie di Fourier Funzione Sinc Spetto di un impulso		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (3)	ST EX
		U3 Trasmissione di segnali digitali su canale passa banda	Modulazione di ampiezza ASK e OOK Modulazione di frequenza FSK, Msk, GMSK Modulazione di fase M-PSK Modulazione miste M-QAM e M-APSK Modulatore I-Q		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	PQ (5)	ST EX
		U4 Sistemi a banda larga	Tecniche di comunicazione spread spectrum Tecniche di comunicazione OFDMA Sistema d'accesso xDSL Ponti radio digitali Bilancio di potenza e probabilità d'errore (BER) Collegamenti via satellite Bilanci di potenza di un collegamento via satellite, rapporto G/T Codifica di canale per la protezione contro gli errori Interferenza intersimbolica, filtraggi in banda base, fattore di roll-off		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VP	PQ (12)	ST PT
		LAB	Simulazione di modulazioni con Multisim Modulatore OOK con 4016/4066 Modulatore ASK con 4055 e 4009 Creazione delle sinusoidi degli stati di modulazione di una 16 QAM mediante utilizzo di foglio di calcolo. Utilizzo di Octave per la generazione della DFT di un impulso Visualizzazione dello spettro con Octave delle codifiche NRZ, RZ, Manchester, AM		LG LM MA DI PC AO	VP	PQ (20)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 5</b> <b>La rete locale LAN</b>	Unità precedenti e relativi prerequisiti Modello ISO/OSI La suite di protocollo TCP/IP	U1 Classificazione delle LAN	Classificazione delle reti: LAN, MAN, WAN, Internet, Intranet, Extranet Caratteristiche generali della standardizzazione delle LAN Ethernet –IEEE 802.3 Formato del frame MAC 802.3 ed Ethernet II Strato fisico o strato 1 OSI	Saper rappresentare le principali codifiche di linea con relativo spettro Saper distinguere le diverse tecnologie e i diversi componenti necessari alla realizzazione di reti LAN Saper calcolare il throughput di un collegamento LAN Saper realizzare un cablaggio strutturato secondo lo Standard ISO/IEC 11801 Saper realizzare un cavo U/UTP LAN con RJ45 standard 568A e 568B	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (4)	ST EX
		U2 Codifica di linea	Requisiti del segnale adatto alla trasmissione su linea LAN Caratteristiche delle codifiche binarie, pseudoternarie e multilivello Codifica e spettro delle NRZ; RZ e NRZI Codifica e spettro della Manchester Codifica e spettro della MLT e precodifica 5B-4B Codici multilivello PAM4 e PAM 16		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (4)	ST EX
		U3 Cablaggio strutturato	Standard ISO/IEC 11801 Campus backbone, Bulding backbone e Horizontal backbone Cavi a coppi simmetriche twistate pe LAN Parametri di valutazione delle prestazioni di un cavo: ACR; FEXT; NEXT		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (4)	ST EX
		U4 Apparati LAN	Metodi di calcolo di goodput e throughput Apparati per LAN Ethernet; principi di funzionamento di hub, switch non amministrabili e amministrabili POE		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (6)	ST EX
		LAB	Misura RTT con Wireshard Crimpatura di cavi U/UTP LAN con RJ45 standard 568A e 568B		LG LM MA DI PC AO	VP	SQ (4)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 6 Wireless LAN</b>	Unità precedenti e relativi prerequisiti	U1 Caratteristiche delle reti Wireless	Caratteristiche generali delle Wireless LAN e principali standard Topologie delle WLAN Caratteristiche delle WLAN a standard IEEE 802.11 b/c/n/ac o Wi-Fi Canali radio nelle banda 2.4 GHz e 5 GHz Architettura delle WLAN IEEE 802.11, accesso multiplo CSMA/CA Struttura di un frame MAC 802.11n Strato fisico standard 802.11xx	Saper progettare una rete locale che integri anche una rete Wireless sicura, scegliendo e configurando gli apparati	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (3)	ST EX
		U2 Criteri di progetto di una rete WiFi	Progettazione delle WLAN Funzione dei bridge WiFi Sicurezza delle WLAN WiFi		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (3)	ST EX
		LAB	Configurazione degli Access Point		LG LM MA DI PC AO	VP	SQ (4)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 7 Apparati, applicazioni, valutazione della qualità</b>	Unità precedenti e relativi prerequisiti	U1 Sistemi di accesso ADSL	Struttura fisica di un accesso ADSL Tecnica DMT Cenni al sistema xDSL	Saper progettare un ponte radio digitale. Saper effettuare un bilancio di potenza di un collegamento satellitare Valutare la qualità di apparati e segnali nei sistemi analogici per telecomunicazioni in base a parametri determinati	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (3)	ST EX
		U2 Ponti radio digitali	Schema a blocchi di un ponte radio digitale Bilancio di potenza Probabilità d'errore		LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (3)	ST EX
		U3 Collegamento via satellite	Trasponder Bilancio di potenza di un collegamento satellitare		LG LM MA DI PC AO	VP	SQ (4)	ST PT
		U4 Cenni alla valutazione della qualità	Rigenerazione del segnale Interferenza intersimbolica Filtraggio in banda base		LG LM MA DI PC AO	VP	SQ (2)	ST PT

Moduli:	Prerequisiti	Unità	Conoscenze	Abilità	Metodi e mezzi	Verifiche	Tempi (ore)	Lavoro domestico
<b>Modulo 8</b> Comunicazione mobile	Unità precedenti e relativi prerequisiti	U1 Caratteristiche dei sistemi di comunicazione mobile	Evoluzione dei sistemi di comunicazione mobile. Descrizione e funzionamento del sistema GSM MS: mobile station Switching and management SubSystem MSC, VRL, EIR, HLR-AuC	Saper individuare i servizi forniti delle reti per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche.	LF LI EC DDI LT AL AS VP PC	VO VS	SQ (6)	ST
		U2 Air interface	Modulazione Canali di comunicazione Architettura del GPRS Cenni al EDGE		LF LI EC LT AL VP PC	VO VS	SQ (6)	ST

Modulo	Titolo	Esperienze di laboratorio
1	La rete telefonica PSTN	Realizzazione di un Sample & Hold con 4066 Simulazione di Sample & Hold, convertitore ADC e DAC Realizzazione di un DAC con 0808
3	Fibre ottiche	Giunzione di fibre ottiche Misura di attenuazione di una tratta di F.O. con OTDR
4	Trasmissioni numeriche	Simulazione di modulazioni con Multisim Modulatore OOK con 4016/4066 Modulatore ASK con 4055 e 4009 Creazione delle sinusoidi degli stati di modulazione di una 16 QAM mediante utilizzo di foglio di calcolo. Utilizzo di Octave per la generazione della DFT di un impulso Visualizzazione dello spettro con Octave delle codifiche NRZ, RZ, Manchester, AM
5	La rete locale LAN	Misura RTT con Wireshark Crimpatura di cavi U/UTP LAN con RJ45 standard 568A e 568B
6	Wireless LAN	Configurazione degli Access Point

Lancenigo, 16.10.2023

Testo adottato				
O. BERTAZIOLI	"CORSO DI TELECOMUNICAZIONI - 2",	ZANICHELLI	ISBN	978-88-08-22862-8
O. BERTAZIOLI	"CORSO DI TELECOMUNICAZIONI - 3",	ZANICHELLI	ISBN	978-88-08-22862-8