

**Indirizzo: INFORMATICA e TELECOMUNICAZIONI**

**Articolazione: INFORMATICA**

**Disciplina: TELECOMUNICAZIONI**

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di **TELECOMUNICAZIONI**, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

*“La disciplina “Telecomunicazioni” concorre a far conseguire allo studente al termine del percorso quinquennale i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale dello studente: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; cogliere l'importanza dell'orientamento al risultato, del lavoro per obiettivi e della necessità di assumere responsabilità nel rispetto dell'etica e della deontologia professionale; utilizzare i linguaggi settoriali delle lingue straniere previste dai percorsi di studio per interagire in diversi ambiti e contesti di studio e di lavoro; intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo; riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio.”*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1.** Conoscere il funzionamento di semplici circuiti in corrente continua
- CS2.** Acquisire una visione d'insieme dei segnali
- CS3.** Possedere una visione d'insieme dei sistemi digitali ed una padronanza sugli elementi logici fondamentali sia combinatori che sequenziali
- CS4.** Possedere una visione d'insieme dei sistemi analogici per le telecomunicazioni
- CS5.** Conoscere qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale
- CS6.** Conoscere l'analisi in frequenza dei sistemi lineari
- CS7.** Conoscere le caratteristiche di propagazione del segnale nei mezzi maggiormente utilizzati in telecomunicazioni
- CS8.** Conoscere i principi delle tecniche di modulazione analogica e delle modulazioni digitali
- CS9.** Conoscere la strumentazione di laboratorio

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termine di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
<p><b>CS1:</b> Conoscere il funzionamento di semplici circuiti in corrente continua</p>	<p>C1.1. Concetti fondamentali alla base dei fenomeni elettrici e sulle relative unità di misura C1.2. Analisi di semplici circuiti resistivi C1.3 Criteri di risoluzione di semplici reti elettriche</p>	<p>A1.2 Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi dei circuiti A1.3 Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi analogici. A1.4 Analizzare il funzionamento di circuiti</p>
<p><b>CS2:</b> Acquisire una visione d'insieme dei segnali</p>	<p>C2.1. Concetto di segnale C2.2. Analisi di segnali periodici e non periodici C2.3 Parametri fondamentali dei segnali strumentali</p>	<p>A2.1 Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza A2.2 Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali A2.3 Rappresentare ed analizzare segnali e forma d'onda</p>
<p><b>CS3:</b> Possedere una visione d'insieme dei sistemi digitali ed una padronanza sugli elementi logici fondamentali sia combinatori che sequenziali</p>	<p>C3.1 Caratteristiche fondamentali della logica booleana C3.2 Comportamento di semplici circuiti combinatori tramite tabelle della verità C3.3 Differenza tra sistemi combinatori e sistemi sequenziali C3.4 Funzionalità degli elementi sequenziali di base e loro applicazioni fondamentali</p>	<p>A.3.1 Saper riconoscere l'universalità dell'approccio digitale A3.2 Comprendere le caratteristiche fondamentali di un sistema di numerazione binario A3.3. Descrivere e valutare il comportamento di semplici circuiti combinatori A3.4 Descrivere e valutare le funzionalità dei principali elementi sequenziali A3.5 Analisi di circuiti combinatori e sequenziali A3.6 Progettazione di circuiti combinatori e sequenziali</p>

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
<p align="center"><b>CS4</b></p> <p>Possedere una visione d'insieme dei sistemi analogici per le telecomunicazioni</p>	<p>C4.1 Modalità di rappresentazione di un quadripolo in termini equivalenti, parametri più significativi</p> <p>C4.2 Retroazione negativa, effetti sul guadagno e sul rumore in termine di sistemi a blocchi</p> <p>C4.3 Proprietà dell'operazionale ideale</p> <p>C4.4 Configurazioni invertente e non invertente</p>	<p>A4.1 Identificare le modalità di rappresentazione di un quadripolo</p> <p>A4.2 Valutare i parametri più significativi di un quadripolo</p> <p>A4.3 Individuare l'utilità della retroazione negativa valutandone gli effetti</p> <p>A4.4 Identificare le proprietà dell'amplificatore operazionale ideale</p> <p>A4.5 Applicare le configurazioni invertente e non invertente</p>
<p align="center"><b>CS5:</b></p> <p>Conoscere qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale</p>	<p>C5.1 Tecniche di analisi di circuiti a regime sinusoidale</p>	<p>A.5.1 Analizzare quantitativamente e qualitativamente semplici reti RLC in regime sinusoidale</p> <p>A5.2 Applicare il metodo simbolico all'analisi dei circuiti</p>
<p align="center"><b>CS6:</b></p> <p>Conoscere l'analisi in frequenza dei sistemi lineari</p>	<p>C6.1 Analisi armonica</p> <p>C6.2 Filtri e loro classificazione</p>	<p>A.6.1 Saper riconoscere la tipologia di filtro e le sue proprietà principali dall'osservazione della sua risposta in frequenza</p> <p>A 6.2 Saper dimensionare filtri del primo ordine di tipo LP e HP in configurazioni canoniche assegnati i parametri principali</p> <p>A6.3 Utilizzare i diagrammi di Bode per valutare la risposta in frequenza con particolare riferimento a filtri</p>

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
<p align="center"><b>CS7:</b> Conoscere le caratteristiche di propagazione del segnale nei mezzi maggiormente utilizzati in telecomunicazioni</p>	<p>C7.1 Cavi e cablaggio strutturato C7.2 Il vuoto e le antenne C7.3 Fibre ottiche</p>	<p>A7.1 Applicare i principi inerenti la propagazione di un segnale nelle linee metalliche A7.2 Applicare i principi caratteristici della propagazione tramite antenne A7.3 Applicare i principi caratteristici della propagazione ottica guidata</p>
<p align="center"><b>CS8:</b> Conoscere i principi delle tecniche di modulazione analogica e delle modulazioni digitali.</p>	<p>C8.1 Le modulazioni analogiche C8.2 Trasmissioni digitali C8.3 Canale analogico e canale digitale</p>	<p>A8.1 Saper impiegare le tecniche delle modulazioni di ampiezza e modulazioni angolari A8.2 Applicare i fondamentali sulla multiplazione a divisione di frequenza A8.3 Applicare i principi della modulazione PCM e multiplazione TDM A8.4 Saper applicare le tecniche delle modulazioni digitali ASK; FSK, PSK, QAM A8.5 Distinguere ed applicare i parametri fondamentali di un canale analogico e di un canale digitale</p>
<p align="center"><b>CS9:</b> Conoscere la strumentazione di laboratorio</p>	<p>C9.1 Analisi dei segnali nel dominio del tempo: l'oscilloscopio C9.2 Analisi dei segnali nel dominio del tempo: il generatore di funzioni C9.3 Analisi dei segnali nel dominio della frequenza analizzatore di spettro C9.4 Analisi di segnali digitali: l'analizzatore di protocollo</p>	<p>A9.1 Descrivere un segnale nel dominio del tempo e della frequenza A9.2 Consultare i manuali di istruzione della strumentazione A9.3 Utilizzare consapevolmente gli strumenti scegliendo adeguati metodi di misura e collaudo A9.4 Utilizzare strumenti di misura virtuali</p>

<b>Modalità didattiche:</b>	Lezioni frontali Lezioni dialogate Discussioni guidate	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
-----------------------------	--	--

<b>Strumenti didattici:</b>	Libro di testo Schede di lavoro Diapositive in ppt	LIM Attrezzature di laboratorio
-----------------------------	--	------------------------------------

<b>Valutazione:</b>	<b>Prove scritte:</b>	<b>Prove orali:</b>	<b>Prove pratiche:</b>
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

## Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

<b>CS1</b>	A partire dal terzo anno lo studente effettuerà l'analisi del funzionamento di semplici circuiti in corrente continua attraverso l'applicazione dei teoremi fondamentali.
<b>CS2</b>	Nel terzo anno lo studente acquisirà una visione d'insieme dei segnali attraverso lo studio dei parametri caratterizzanti.
<b>CS3</b>	Nel terzo anno lo studente affronterà lo studio delle reti digitali imparando a riconoscere il funzionamento dei singoli elementi logici sia combinatori che sequenziali.
<b>CS4</b>	Nel quarto anno lo studente affronterà le problematiche connesse all'amplificazione analogica dei segnali prescindendo dai problemi connessi alle frequenze di lavoro e sapendo valutare i parametri numerici fondamentali
<b>CS5</b>	Nel quarto anno lo studente acquisirà i metodi qualitativi e quantitativi per l'analisi di semplici circuiti RLC a regime sinusoidale
<b>CS6</b>	Durante il quarto anno lo studente affronterà l'analisi in frequenza dei sistemi lineari con particolare riguardo all'analisi grafica anche attraverso simulazioni
<b>CS7</b>	Nel quarto anno lo studente affronterà lo studio delle caratteristiche di propagazione del segnale nei tre mezzi maggiormente utilizzati in telecomunicazioni (cavi e cablaggio strutturato, antenne, fibre ottiche)
<b>CS8</b>	Nel quarto anno lo studente affronterà i principi delle principali tecniche di modulazione analogiche e digitali analizzando i principali parametri nel tempo ed in frequenza dei segnali modulati, sapendo anche valutare le differenze tra i vari metodi impiegati. Inoltre affronterà i principi delle trasmissioni digitali dei segnali analizzandone i principali parametri per la corretta trasmissione in banda base ed in banda modulata di segnali singoli e multiplati confrontando le diverse tecniche di modulazione digitale
<b>CS9</b>	In tutto il secondo biennio lo studente effettuerà attività di laboratorio che lo metteranno a contatto con le procedure, i problemi pratici e le difficoltà tipiche delle misure sperimentali: svilupperà abilità relative alla misura, all'organizzazione e rappresentazione dei dati raccolti. Inoltre l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontando le misure con i concetti teorici. Il contesto e le modalità di lavoro (individuale e di gruppo) permetteranno allo studente di sviluppare competenze chiave quali: progettare, comunicare, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile, risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare informazioni, nonché l'acquisizione di un linguaggio tecnico proprio del settore

**La disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico:**

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G3 - Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

G17 - Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

G18 - Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

G19 - Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

<b>Competenze generali</b>	<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali</b>
<b>G1</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>G2</b>	<b>CS7</b>
<b>G3</b>	<b>CS5, CS6</b>
<b>G4</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>G7</b>	<b>CS7</b>
<b>G10</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>G11</b>	<b>CS5, CS6</b>
<b>G13</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>G16</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>G17</b>	<b>CS5, CS6</b>
<b>G18</b>	<b>CS7</b>
<b>G19</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>

**La disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo** INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI:

- I1 – Scegliere dispositivi e strumenti in base alle loro caratteristiche funzionali.
- I2 – Descrivere e comparare il funzionamento di dispositivi e strumenti elettronici e di telecomunicazione.
- I3 – Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali di gestione della qualità e della sicurezza.
- I4 – Gestire processi produttivi correlati a funzioni aziendali.
- I5 – Configurare, installare e gestire sistemi di elaborazione dati e reti.
- I6 – Sviluppare applicazioni informatiche per reti locali o servizi a distanza.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

<b>Competenze di indirizzo</b>	<b>Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo</b>
<b>I1</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>I2</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>I3</b>	<b>CS5, CS6</b>
<b>I4</b>	<b>CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6, CS7</b>
<b>I5</b>	<b>CS5, CS6</b>
<b>I6</b>	<b>CS5, CS6</b>

## DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

L'articolazione dell'insegnamento della materia in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

### SECONDO BIENNIO

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<p>Caratterizzazione nel dominio del tempo delle forme d'onda periodiche.</p> <p>Reti elettriche in regime continuo e in regime alternato.</p> <p>Elettronica digitale in logica cablata.</p> <p>Modelli e rappresentazioni di componenti e sistemi di telecomunicazione.</p> <p>Decibel e unità di misura.</p> <p>Analisi di segnali periodici e non periodici.</p> <p>Portanti fisici e tecniche di interconnessione tra apparati e dispositivi.</p> <p>Ricetrasmisione e propagazione delle onde elettromagnetiche.</p> <p>Principi di elettronica analogica per le telecomunicazioni.</p> <p>Tecniche di modulazione nei sistemi di trasmissione analogica.</p> <p>Reti a commutazione di circuito e tecniche di multiplexing e commutazione.</p> <p>Apparati e tecniche per sistemi di trasmissione digitali in banda base e in banda traslata.</p> <p>Parametri di qualità di un segnale in un collegamento di telecomunicazioni.</p> <p>Architettura, servizi e tendenze evolutive dei sistemi per la comunicazione in mobilità.</p> <p>Architettura e servizi delle reti convergenti multi servizio.</p> <p>Lessico e terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>Normative di settore nazionale e comunitaria sulla sicurezza.</p>	<p>Rappresentare segnali e determinarne i parametri.</p> <p>Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi di circuiti.</p> <p>Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi a logica cablata.</p> <p>Contestualizzare le funzioni fondamentali di un sistema e di una rete di telecomunicazioni.</p> <p>Individuare i parametri relativi al comportamento esterno dei dispositivi e realizzare collegamenti adattati.</p> <p>Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza.</p> <p>Determinare i parametri per la caratterizzazione o la scelta di un mezzo trasmissivo.</p> <p>Riconoscere le funzionalità dei principali dispositivi elettronici analogici.</p> <p>Riconoscere la struttura, l'evoluzione, i limiti delle reti a commutazione di circuito.</p> <p>Scegliere gli elementi di un sistema di trasmissione .</p> <p>Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali.</p> <p>Individuare i servizi forniti dai sistemi per la comunicazione in mobilità in base alle loro caratteristiche.</p> <p>Individuare i servizi forniti delle reti convergenti multiservizio in base alle loro caratteristiche.</p> <p>Utilizzare il lessico e la terminologia tecnica di settore anche in lingua inglese.</p> <p>Individuare le normative di settore sulla sicurezza .</p>

## **DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE**

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

## CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE:

Ogni livello di competenza implica il possesso delle conoscenze ed abilità relative al livello inferiore.

COMPETENZA	CS1.: Conoscere il funzionamento di semplici circuiti in corrente continua	
LIVELLO E VOTO	CONOSCENZE	ABILITA'
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C1.1. Concetti fondamentali alla base dei fenomeni elettrici e sulle relative unità di misura	A1.3 Riconoscere la funzionalità e le strutture dei sistemi analogici.
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C1.2. Analisi di semplici circuiti resistivi	A1.2 Applicare leggi, teoremi e metodi risolutivi delle reti elettriche nell'analisi dei circuiti
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C1.3 Criteri di risoluzione di semplici reti elettriche	A1.4 Analizzare il funzionamento di circuiti A1.1 Rappresentare segnali e determinarne i parametri

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS2: Acquisire una visione d'insieme dei segnali</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C2.1. Concetto di segnale	A2.1 Individuare i parametri che caratterizzano una forma d'onda periodica nel dominio del tempo e della frequenza
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C2.2. Analisi di segnali periodici e non periodici	A2.3 Rappresentare ed analizzare segnali e forma d'onda
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C2.2. Analisi di segnali periodici e non periodici C2.3 Parametri fondamentali dei segnali strumentali	A2.2 Riconoscere le cause di degrado della qualità dei segnali

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS3: Possedere una visione d'insieme dei sistemi digitali ed una padronanza sugli elementi logici fondamentali sia combinatori che sequenziali</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C3.1 Caratteristiche fondamentali della logica booleana C3.2 Comportamento di semplici circuiti combinatori tramite tabelle della verità	A.3.1 Saper riconoscere l'universalità dell'approccio digitale A.3.2 Comprendere le caratteristiche fondamentali di un sistema di numerazione binario A.3.3. Descrivere e valutare il comportamento di semplici circuiti combinatori
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C3.3 Differenza tra sistemi combinatori e sistemi sequenziali	A3.4 Descrivere e valutare le funzionalità dei principali elementi sequenziali A3.5 Analisi di circuiti combinatori e sequenziali
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C3.4 Funzionalità degli elementi sequenziali di base e loro applicazioni fondamentali	A3.6 Progettazione di circuiti combinatori e sequenziali

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS4: Possedere una visione d'insieme dei sistemi analogici per le telecomunicazioni</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C4.3 Proprietà dell'operazionale ideale C4.4 Configurazioni invertente e non invertente	A4.4 Identificare le proprietà dell'amplificatore operazionale ideale A4.5 Applicare le configurazioni invertente e non invertente
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C4.1 Modalità di rappresentazione di un quadripolo in termini equivalenti, parametri più significativi	A4.1 Identificare le modalità di rappresentazione di un quadripolo A4.2 Valutare i parametri più significativi di un quadripolo
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C4.2 Retroazione negativa, effetti sul guadagno e sul rumore in termine di sistemi a blocchi	A4.3 Individuare l'utilità della retroazione negativa valutandone gli effetti

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS5: Conoscere qualitativamente e quantitativamente il funzionamento di semplici circuiti in regime sinusoidale</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C5.1 Tecniche di analisi di circuiti a regime sinusoidale	A5.1 Saper determinare l'impedenza dei bipoli fondamentali (R,L,C) A5.2 Saper calcolare l'impedenza complessiva di un ramo RLC serie e di un ramo RLC parallelo
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		A.5.3 Saper calcolare l'impedenza complessiva di una rete con un numero di maglie non superiore a tre A5.4 Saper calcolare modulo e fase della corrente in un ramo RLC serie o parallelo nota la tensione applicata
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A5.5 Saper calcolare le potenze attive, apparenti e reattive

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS6: Conoscere l'analisi in frequenza dei sistemi lineari</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C6.2 Filtri e loro classificazione	A.6.1 Saper riconoscere la tipologia di filtro e le sue proprietà principali dall'osservazione della sua risposta in frequenza
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8		A 6.2 Saper dimensionare filtri del primo ordine di tipo LP e HP in configurazioni canoniche assegnati i parametri principali
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10		A6.3 Saper tracciare i diagrammi di Bode della risposta in frequenza di una rete assegnata

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS7: Conoscere le caratteristiche di propagazione del segnale nei mezzi maggiormente utilizzati in telecomunicazioni</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C7.1 Cavi e cablaggio strutturato	A7.1 Applicare i principi inerenti la propagazione di un segnale nelle linee metalliche
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C7.3 Fibre ottiche	A7.3 Applicare i principi caratteristici della propagazione ottica guidata
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C7.2 Il vuoto e le antenne	A7.2 Applicare i principi caratteristici della propagazione tramite antenne

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS8: Conoscere i principi delle tecniche di modulazione analogica e delle modulazioni digitali</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C8.1 Le modulazioni analogiche	A8.1 Saper impiegare le tecniche delle modulazioni di ampiezza e modulazioni angolari
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C8.2 Trasmissioni digitali	A8.4 Saper applicare le tecniche delle modulazioni digitali ASK; FSK, PSK, QAM
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C8.3 Canale analogico e canale digitale	A8.2 Applicare i fondamentali sulla modulazione a divisione di frequenza A8.3 Applicare i principi della modulazione PCM e modulazione TDM A8.5 Distinguere ed applicare i parametri fondamentali di un canale analogico e di un canale digitale

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS9 Conoscere la strumentazione di laboratorio</b>	
<b>LIVELLO E VOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
LIVELLO NULLO: VOTO 1-2	Non conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e non riesce ad individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue scarse conoscenze Non sa esprimersi ed argomentare
LIVELLO GRAVE: VOTO 3-4	Conosce solo alcuni degli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali e presenta grosse difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende solo alcuni e con difficoltà gli elementi essenziali. Non sa applicare le sue conoscenze Espone con difficoltà (anche se aiutato) e con scarsa proprietà di linguaggio.
LIVELLO INSUFFICIENTE: VOTO 5	Conosce gli argomenti elencati nella tabella precedente nelle linee generali però presenta difficoltà nell'individuare gli elementi essenziali.	Comprende con difficoltà gli elementi essenziali e si avvale soprattutto di capacità mnemoniche. Non sa utilizzare al meglio le sue conoscenze Espone con semplicità ma con insufficiente proprietà di linguaggio.
LIVELLO BASE: VOTO 6	C9.1 Oscilloscopio C9.2 Generatore di Funzioni	A9.1 Svolgere misure di ampiezza, di periodo e frequenza di forme d'onda assegnate A9.2 Impostare il generatore di funzioni per ottenere forme d'onda dalle caratteristiche assegnate
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C9.1 Oscilloscopio C9.2 Generatore di Funzioni	A9.3 Svolgere misure di fase e di sfasamento
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C9.1 Oscilloscopio C9.3 Analizzatore di Spettro	A9.4 Visualizzare fenomeni transitori non periodici A9.5 Analizzare il contenuto armonico di un segnale periodico di proprietà note determinando