

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “CESTARI - RIGHI”**

Borgo San Giovanni, 12/A - 30015 Chioggia (VE)

Tel. 041.4967600 Fax 041.4967733

Cod. Mecc. VEIS02200R – C.F. 91021780274

e-mail: [veis02200r@istruzione.it](mailto:veis02200r@istruzione.it)e-mail certificata: [veis02200r@pec.istruzione.it](mailto:veis02200r@pec.istruzione.it)

I.T.C.S “Domenico Cestari”  
Cod. Mecc. VETD022013 (diurno)  
Cod. Mecc.: VETD02251C (serale)

I.T.I.S. “Augusto Righi”  
Cod.Mecc.VETF022019(diurno)  
Cod.Mecc.VETF02251P(serale)

I.P.S.A.M “Giorgio Cini”  
Cod. Mecc. VERM02201X

[www.cestari-righi.gov.it](http://www.cestari-righi.gov.it)**Elettronica ed Elettrotecnica****art. Elettronica****Quadro orario**

Disciplina	3° anno	4° anno	5° anno
Lingua e Letteratura italiana	4	4	4
Storia	2	2	2
Lingua inglese	3	3	3
Matematica	3	3	3
Complementi di Matematica	1	1	-
<b>Elettrotecnica ed Elettronica</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>Sistemi automatici</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Tecnologie e progettazione di sistemi elettrici ed elettronici</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Scienze motorie e sportive	2	2	2
Religione cattolica ed attività alternative	1	1	1
<b>TOTALE ORE SETTIMANALI</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

Le ore di laboratorio con docente di teoria e docente tecnico-pratico sono così distribuite:

8 ore al terzo anno, 9 al quarto, 10 ore al quinto.


**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "CESTARI - RIGHI"**

Borgo San Giovanni, 12/A - 30015 Chioggia (VE)

Tel. 041.4967600 Fax 041.4967733

Cod. Mecc. VEIS02200R – C.F. 91021780274

 e-mail: [veis02200r@istruzione.it](mailto:veis02200r@istruzione.it)

 e-mail certificata: [veis02200r@pec.istruzione.it](mailto:veis02200r@pec.istruzione.it)


I.T.C.S "Domenico Cestari"

Cod. Mecc. VETD022013 (diurno)

Cod. Mecc.: VETD02251C (serale)

I.T.I.S. "Augusto Righi"

Cod.Mecc.VETF022019(diurno)

Cod.Mecc.VETF02251P(serale)

I.P.S.A.M "Giorgio Cini"

Cod. Mecc. VERM02201X

[www.cestari-righi.gov.it](http://www.cestari-righi.gov.it)
**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA E INFORMATICA**
**RUBRICA DELLE COMPETENZE**

INDIRIZZO: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

DISCIPLINA: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA

**APPLICAZIONI AVANZATE DEGLI AMPLIFICATORI OPERAZIONALI**
**Competenza**
*Utilizzare gli amplificatori operazionali nelle applicazioni analogiche*
**Conoscenze**

Circuiti di condizionamento per l'acquisizione dati

Configurazioni degli AO ad alimentazione singola

Amplificatori operazionali reali: parametri caratteristici

Applicazioni non lineari: limitatori e raddrizzatori

Applicazioni non lineari: comparatore semplice e a finestra

**Abilità**

Dimensionare il circuito di condizionamento di un sensore

Utilizzare gli AO in applicazioni non lineari

Misurare i parametri di un AO reale e confrontarli con i valori riportati nei data-sheet

Effettuare misure e risolvere i malfunzionamenti su circuiti con AO

**CAMPI ELETTROMAGNETICI E MACCHINE ELETTRICHE**
**Competenza**
*Realizzare semplici applicazioni con motori dc e motori passo-passo*
**Conoscenze**

Leggi del campo elettrico e del campo magnetico (equazioni di Maxwell)

Generazione e propagazione delle onde elettro-magnetiche

Principio di funzionamento di una macchina elettrica

Modello semplificato di motore elettrico

Velocità di equilibrio di un motore elettrico in presenza di forza resistente e forza d'attrito

Comando motore elettrico dc, regolazione direzione e velocità con ponte H (c.i. L298)

Comando unipolare di motore elettrico passo-passo (c.i. L297 e ULN 2803)

**Abilità**

Comprendere le caratteristiche basilari e le leggi dei campi elettrici e magnetici

Realizzare il circuito di comando di un motore elettrico

Realizzare un driver per motore passo-passo

## SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI E CONVERTITORI

### Competenza

Progettare il sistema di acquisizione dati da un sensore

### Conoscenze

Schema a blocchi di un sistema d'acquisizione dati

Convertitori D/A:

*Principio generale della conversione D/A*

*Convertitore D/A con resistenze pesate e con rete a scala R-2R*

Convertitori A/D

*Struttura di principio e segnali degli ADC*

*Specifiche di un ADC*

*Convertitore A/D "flash" e a gradinata*

### Abilità

Descrivere lo schema a blocchi di un sistema di acquisizione dati

Dimensionare un convertitore D/A a resistenze pesate

Descrivere la procedura di conversione utilizzando i segnali di un ADC

Descrivere la procedura di acquisizione di un campione analogico

Saper utilizzare un convertitore A/D integrato in semplici applicazioni

Saper utilizzare un convertitore D/A integrato in semplici applicazioni

---

## OSCILLATORI SINUSOIDALI E GENERATORI DI FORME D'ONDA

### Competenza

Progettare un generatore di forma d'onda

### Conoscenze

Condizioni di innesco e mantenimento di un'oscillazione (criterio di Barkhausen)

Generatori di forma d'onda sinusoidale

*Oscillatore a sfasamento*

*Oscillatore a ponte di Wien*

*Oscillatore a tre punti (alta frequenza)*

Generatore d'onda quadra con duty cycle variabile e limitazione dell'uscita

### Abilità

Illustrare il principio di funzionamento di un oscillatore sinusoidale

Classificare i diversi tipi di oscillatore

Analizzare e dimensionare un oscillatore sinusoidale

Analizzare e dimensionare un generatore d'onda quadra

---

## FILTRI ATTIVI

### Competenze

Progettare un filtro attivo a partire da specifiche date

### Conoscenze

Funzioni di trasferimento dei filtri del primo e secondo ordine

Approssimazioni di Butterworth, Chebychev e Bessel

Sintesi celle VCVS (Sallen-Key) a componenti uguali e a guadagno unitario

Filtri del quarto ordine

Specifiche e dimensionamento con software dedicato

### Abilità

Illustrare i concetti di banda passante, banda oscura e frequenza di taglio di un filtro

Classificare i filtri sulla base della banda passante

Confrontare le caratteristiche delle varie approssimazioni

Saper usare un programma dedicato alla progettazione dei filtri attivi

---

## LINEE DI TRASMISSIONE

### Competenza

Saper operare con linee in rame

### Conoscenze

Modello di una linea a costanti distribuite  
Tensione diretta e riflessa  
Coefficiente di riflessione  
Linea con terminazione aperta e in corto circuito, linea adattata  
Onda stazionaria

### Abilità

Descrivere il significato fisico delle costanti primarie e secondarie di una linea  
Determinare il grado di riflessione di una linea in diverse condizioni  
Eseguire l'adattamento di una linea ad un carico

---

## ONDE ELETTROMAGNETICHE E ANTENNE

### Competenza

Operare con dispositivi di trasmissione e ricezione di onde elettromagnetiche

### Conoscenze

Onde elettromagnetiche  
*Campo elettrico e campo magnetico: equazioni di Maxwell*  
*Caratteristiche delle onde e.m.*  
Definizioni e parametri generali di un'antenna  
*Sorgente isotropa*  
*Solido e diagrammi di radiazione*  
*Angolo di apertura e guadagno*  
Antenne reali  
*Dipolo  $\lambda/2$  e dipolo Marconi  $\lambda/4$*   
*Antenna con riflettore parabolico*  
Dimensionamento di un ponte radio analogico

### Abilità

Descrivere le leggi che governano i campi elettrici e magnetici  
Elencare i principali parametri di un'antenna  
Descrivere le proprietà radianti di un'antenna mediante diagrammi  
Dimensionare il collegamento radio tra due antenne

---

## FIBRE OTTICHE

### Competenza

Operare con mezzi di propagazione dei segnali ottici

### Conoscenze

Principi di ottica e legge di Snell  
Struttura delle fibre ottiche e propagazione guidata  
Dispersione modale e cromatica  
Attenuazione intrinseca e perdite di connessione

### Abilità

Descrivere i principi fisici della propagazione luminosa  
Classificare le diverse tipologie di fibra ottica  
Illustrare le cause della dispersione e i rimedi per limitarne l'effetto  
Eseguire il bilancio di potenza in un collegamento in fibra ottica

---

## TRASLAZIONE IN FREQUENZA E MULTIPLAZIONE A DIVISIONE DI FREQUENZA (FDM)

### Competenze

Disegnare sistemi di trasmissione FDM

### **Conoscenze**

Scopi della traslazione in frequenza di un segnale  
Metodo di traslazione e ricostruzione coerente del segnale in banda base  
Modulazione d'ampiezza di segnali analogici  
Multiplazione a divisione di frequenza e schema a blocchi del sistema FDM

### **Abilità**

Descrivere gli scopi e il metodo di traslazione in frequenza di un segnale  
Valutare l'occupazione di banda del segnale traslato in frequenza  
Saper disegnare e discutere lo schema a blocchi di un sistema di trasmissione FDM

---

## **TECNICHE DI MODULAZIONE DI SEGNALI DIGITALI**

### **Competenze**

Utilizzare la modulazione per realizzare sistemi di trasmissione a banda traslata

### **Conoscenze**

Modulazione a spostamento d'ampiezza (ASK)  
Modulazione a spostamento di frequenza (FSK)  
Modulazione a spostamento di fase(2PSK, QAM-PSK)

### **Abilità**

Disegnare le forme d'onda dei segnali coinvolti nella modulazione  
Confrontare le tecniche dal punto di vista della banda occupata

---

## **TECNICHE DI MULTIPLAZIONE A DIVISIONE DI TEMPO (TDM)**

### **Competenza**

Disegnare sistemi di trasmissione TDM

### **Conoscenze**

Teorema del campionamento  
Modulazione a codice d'impulso (PCM) : campionamento, quantizzazione, codifica binaria  
Struttura della trama PCM  
Velocità di trasmissione (frequenza di cifra: bit/s) del flusso binario

### **Abilità**

Enunciare il teorema del campionamento  
Descrivere le fasi della conversione analogico/digitale di un segnale  
Descrivere la struttura di una trama PCM  
Disegnare schema a blocchi di un sistema di multiplazione a divisione di frequenza  
Calcolare la velocità di trasmissione del flusso binario

---

## **INTERNET OF THINGS**

### **Competenza**

Progettare applicazioni IoT con Raspberry

### **Conoscenze**

Introduzione all'IoT  
Sensori di luce, temperatura, distanza, movimento, accelerazione  
Installazione dell'ambiente di sviluppo Linux  
Conoscenza della scheda Raspberry Pi3  
Programmazione in Python  
Utilizzo, modifica e creazione di librerie  
Interfacciamento con sensori per il monitoraggio ambientale  
Protocolli di comunicazione IoT  
Controllo di dispositivi da remoto  
Bus di comunicazione I2C e SPI  
Connessione di un dispositivo IoT ad un Server Cloud

**Abilità**

Programmare in linguaggio Python  
 Realizzare semplici applicazioni di monitoraggio e controllo  
 Eseguire misure su schede interfacciate

**CORSO CISCO CCNA1 – INTRODUCTION TO NETWORKS****Competenza**

*Realizzare e gestire una semplice rete locale, configurare e monitorare switch e router.*

Il corso introduce alle architetture di rete e ai protocolli di internet, in particolare al modello TCP/IP. Vengono presentati il funzionamento e le procedure di configurazione dei principali dispositivi (switch e router). Al quarto anno vengono svolti i primi sei capitoli, gli altri cinque sono trattati al quinto anno. Superato l'esame finale, la CISCO Academy rilascia un certificato utilizzabile per l'arricchimento del curriculum e valido come titolo culturale nei concorsi statali.

- Cap.1 Esplorando la rete: introduzione ai concetti fondamentali delle reti  
*Lan, WAN e Internet. Reti convergenti e affidabili. I nuovi trend: BYOD, video online, cloud computing, data-center. La sicurezza. Le architetture di rete.*
- Cap.2 Configurazione di un sistema operativo di rete  
*Il sistema operativo Cisco. Introduzione al Command Line Interface (CLI): modi di esecuzione e comandi di base. Schemi di indirizzamento.*
- Cap.3 I protocolli delle reti e le comunicazioni  
*Regole di comunicazione. Modelli di riferimento TCP/IP e ISO/OSI. Incapsulamento dei dati. Indirizzi fisici e logici.*
- Cap.4 L'accesso alla rete  
*Protocolli del livello fisico. Mezzi di trasmissione; cavi UTP e STP, fibre ottiche, mezzi wireless. Protocolli del livello data-link: sottolivelli LLC e MAC. Topologie WAN e LAN. Trame del livello data-link.*
- Cap.5 Il protocollo Ethernet  
*La trama Ethernet. Indirizzi MAC. Come opera uno switch, metodi di inoltro. Configurazione delle porte: duplex e auto-MDIX. Address resolution protocol (ARP).*
- Cap. 6 Il livello di rete (network)  
*Protocollo IP, formato dei pacchetti IPv4 e IPv6. Instradamento (routing). Rotte statiche e dinamiche. Configurazione di un router Cisco.*
- Cap.7 L'indirizzamento IP  
*Gli indirizzi di rete IPv4 e la subnet mask. Comunicazione IPv4: unicast, broadcast e multicast. Tipi di indirizzi IPv4: le classi, indirizzi privati e pubblici, riservati e speciali. Autorità di assegnazione e registrazione. Indirizzi di rete IPv6. Indirizzi IPv6 unicast (global-unicast e link local) e multicast. Verifica di connettività con ICMP.*
- Cap.8 Il subnetting delle reti IP  
*Vantaggi della segmentazione delle reti. Il subnetting fisso (FLSM) e variabile (VLSM). Il progetto strutturato.*
- Cap.9 Il livello di trasporto  
*Funzione dei protocolli del livello Transport. Introduzione a TCP e UDP (formato della testata, numeri di porta, comando netstat). Affidabilità e controllo di flusso. Sequenze di hand-shaking.*
- Cap.10 Il livello applicativo  
*Funzione dei protocolli del livello Application. Interazione tra il livello applicativo e i programmi utente. Protocolli del web e della posta (HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, IMAP4). Servizi di indirizzamento (DNS, DHCP). Servizi di file sharing (FTP, SMB).*
- Cap.11 Costruisci una piccola rete  
*Progettare e configurare una rete. Mantenere sicura la rete. Le prestazioni di base della rete.*



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "CESTARI - RIGHI"

Borgo San Giovanni, 12/A - 30015 Chioggia (VE)

Tel. 041.4967600 Fax 041.4967733

Cod. Mecc. VEIS02200R – C.F. 91021780274

e-mail: [veis02200r@istruzione.it](mailto:veis02200r@istruzione.it)

e-mail certificata: [veis02200r@pec.istruzione.it](mailto:veis02200r@pec.istruzione.it)



I.T.C.S "Domenico Cestari"  
Cod. Mecc. VETD022013 (diurno)  
Cod. Mecc.: VETD02251C (serale)

I.T.I.S. "Augusto Righi"  
Cod.Mecc.VETF022019(diurno)  
Cod.Mecc.VETF02251P(serale)

I.P.S.A.M "Giorgio Cini"  
Cod. Mecc. VERM02201X

[www.cestari-righi.gov.it](http://www.cestari-righi.gov.it)

**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA E INFORMATICA**

**RUBRICA DELLE COMPETENZE**

INDIRIZZO: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

DISCIPLINA: SISTEMI AUTOMATICI

**STUDIO DEI SISTEMI NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA**

**Competenza**

Tracciare manualmente e con s.w. di simulazione (Matlab) diagrammi di Bode e Nyquist

**Conoscenze**

Rappresentazioni dei numeri complessi nel piano di Gauss, poli e zeri di una f.di t.

Descrizione dei diagrammi di Bode del modulo e della fase

Regole di tracciamento asintotico,

Descrizione della scala semilogaritmica e sommabilità dei grafici elementari

Casistica di diagrammi di Bode di f. di t. di II e secondo grado

Descrizione del digramma di Nyquist e regole di tracciamento qualitativo

Casistica dei Diagrammi di Nyquist

Sintassi dei comandi Matlab per visualizzare diagrammi di Bode e Nyquist

**Abilità**

Saper rappresentare manualmente e con l'utilizzo di Matlab diagrammi di Bode e Nyquist

Saper analizzare i sistemi nel dominio della frequenza attraverso i diagrammi di Bode e Nyquist

**STUDIO DEI SISTEMI NEL DOMINIO DEL TEMPO**

**Competenza**

Calcolare e simulare la risposta nel dominio del tempo di circuiti elettrici del primo e del secondo ordine.

**Conoscenze**

Trasformate ed antitrasformate di Laplace

Definizione e calcolo di funzioni di trasferimento di circuiti elettrici

Esame delle caratteristiche delle funzioni di trasferimento

Descrizione dei principali segnali canonici

Determinazione della risposta dei sistemi del I e II ordine ai segnali canonici

Parametri della risposta di sistemi del secondo ordine

**Abilità**

Utilizzare le tabelle delle anti-trasformate di Laplace

Calcolare la risposta nel dominio del tempo di circuiti elettrici del I e del II ordine.

Simulare ed analizzare con Matlab la risposta nel dominio del tempo.

## STABILITA' DEI SISTEMI

### Competenza

Saper determinare la stabilità di un sistema

### Conoscenze

Grado di stabilità di un sistema  
 Funzione di trasferimento e stabilità  
 Criterio di stabilità di Bode  
 Criteri di stabilità di Nyquist  
 Criterio di stabilità di Routh – Urwitz (cenni)  
 Metodi di stabilizzazione dei sistemi  
 Dimensionamento di reti correttive: rete ritardatrice e rete anticipatrice

### Abilità

Analizzare la stabilità di un sistema anche attraverso l'utilizzo di Matlab  
 Saper progettare reti correttive

---

## CONTROLLI AUTOMATICI

### Competenza

Conoscere l'architettura di un sistema di controllo, i suoi elementi costruttivi e i segnali coinvolti  
 Calcolare l'errore di regolazione e l'effetto sui disturbi  
 Analizzare e sperimentare un sistema di controllo PID  
 Analizzare e sperimentare un controllo digitale ON/OFF o di potenza

### Conoscenze

Il controllo automatico  
 Controllo statico e dinamico  
 Controllo ON/OFF  
 Controllo digitale  
 Controllo di potenza  
 Controllori P, I, D  
 Analisi e progetto di un controllore PID  
 Controllo di temperatura  
 Controllo di posizione  
 Controllo di velocità

### Abilità

Comprendere gli effetti di regolazione dei controllori industriali  
 Progettare dei controllori PID (cenni al metodo di Ziegler-Nichols)  
 Analizzare l'effetto stabilizzante della retroazione ad anello chiuso

---

## LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE VISUALE

### Competenze

Creare applicazioni di acquisizione dati e monitoraggio con LabView

### Conoscenze

Creazione di un VI: schema e blocchi e pannello frontale  
 Visualizzazione di forme d'onda  
 Struttura for, while, case  
 Funzioni di elaborazione dei segnali  
 Programmazione ad eventi in C

### Abilità

Disegnare uno strumento di acquisizione dati virtuale  
 Utilizzare l'ambiente di sviluppo e il linguaggio visuale di Labview  
 Progettare un'applicazione con una scheda di acquisizione USB e PCI

---


**ISTRUZIONE SUPERIORE "CESTARI - RIGHI"**

Borgo San Giovanni, 12/A - 30015 Chioggia (VE)  
 Tel. 041.4967600 Fax 041.4967733  
 Cod. Mecc. VEIS02200R – C.F. 91021780274  
 e-mail: [veis02200r@istruzione.it](mailto:veis02200r@istruzione.it)  
 e-mail certificata: [veis02200r@pec.istruzione.it](mailto:veis02200r@pec.istruzione.it)



I.T.C.S "Domenico Cestari"  
 Cod. Mecc. VETD022013 (diurno)  
 Cod. Mecc.: VETD02251C (serale)

I.T.I.S. "Augusto Righi"  
**Cod.Mecc.VETF022019(diurno)**  
**Cod.Mecc.VETF02251P(serale)**

I.P.S.A.M "Giorgio Cini"  
 Cod. Mecc. VERM02201X

[www.cestari-righi.gov.it](http://www.cestari-righi.gov.it)

**DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA E INFORMATICA**
**RUBRICA DELLE COMPETENZE**

INDIRIZZO: ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

DISCIPLINA: TECNOLOGIE E PROGETTAZIONE  
 DEI SISTEMI ELETTRICI ED ELETTRONICI

**INTERFACCIAMENTO DEI MICROCONTROLLORI**
**Competenza**

Progettare applicazioni complete con un microcontrollore

**Conoscenze**

Gestione di pulsanti e software antirimbazzo  
 Display a 7 segmenti  
 Conversione analogica-digitale

**Abilità**

Scrivere il diagramma di flusso del programma di gestione di una tastiera  
 Saper configurare le porte di ingresso e uscita  
 Scrivere il programma di gestione pulsanti  
 Realizzare semplici applicazioni con tastiere, A/D e display a 7 segmenti  
 Collaudare in modo autonomo e sicuro un circuito stampato con microcontrollore

**APPLICAZIONI AVANZATE DEI MICROCONTROLLORI**
**Competenze**

Realizzare prototipi di macchine con microcontrollori

**Conoscenze**

Generatore di forme d'onda con modulo PWM  
 Comando di motori DC  
 Comando di motori passo-passo  
 Comando di display a 7 segmenti multiplexati  
 Programmazione del controller per display LCD  
 Trasmissione e ricezione ad infrarossi  
 Implementazione di un automa a stati finiti  
 Bus I2C, SPI e interfaccia di trasmissione /ricezione seriale asincrona

**Abilità**

Scrivere il diagramma di flusso del programma di gestione di una tastiera  
 Effettuare la programmazione di un controller LCD per visualizzare scritte alfanumeriche  
 Saper configurare un modulo PWM  
 Scrivere il programma di gestione di una tastiera  
 Effettuare l'interfacciamento di un sensore