



**Istituto Istruzione Superiore Statale "Gioeni Trabia"**  
**PALERMO**



Corso Vittorio Emanuele n.27 - 90133 - Palermo  
Tel.: 091 585089 / 091 586329; Fax: 091 334452

e@mail: [pais03600r@istruzione.it](mailto:pais03600r@istruzione.it) – web:  
<http://www.nauticopa.edu.it>



## **PROGRAMMAZIONE DIDATTICA**

# **"Elettrotecnica, Elettronica e Automazione"**

**Classe 5<sup>a</sup>**

–

**INDIRIZZO: Trasporti e Logistica**  
**ARTICOLAZIONE: Conduzione del Mezzo**  
**OPZIONE: Conduzione del Mezzo Aereo**

**Libro di testo: SISTEMI AVIONICI**  
**FLACCAVENTO MICHELANGELO**  
**HOEPLI ISBN 9788820361235**

## Finalità della disciplina

La disciplina concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; 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; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; 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; orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.

Inoltre secondo quanto previsto, della legge 20 agosto 2019, n. 92 recante "Introduzione dell'insegnamento scolastico dell'educazione civica" sono state programmate 3 ore, delle 33 ore previste del progetto di Ed. Civica.

La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza:

COMPETENZE DISCIPLINARI	
C1	Controllare e gestire il funzionamento dei diversi componenti di uno specifico mezzo di trasporto e intervenire in fase di programmazione della manutenzione
C2	Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto
C3	Operare nel sistema di qualità, nel rispetto delle normative di sicurezza
C4	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali

## PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE

Sono previste 99 ore di lezione di cui 66 di esercitazioni

I contenuti indicati nella programmazione sono conformi con le direttive ENAC per il rilascio della Licenza FISO

MODULO 1	SEGNALI E SISTEMI DI TRASMISSIONE		
TEMPI	28 ORE SETTEMBRE-DICEMBRE		
CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITÀ	COMPETENZE
Sistemi di telecomunicazione, mezzi trasmissivi, analisi dei segnali. Impianti di telecomunicazione	Tipi di segnale, parametri dei segnali nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza. Valore massimo, valore efficace, valore picco-picco, potenza su un carico. Sviluppo di Fourier di segnali canonici Spettro di ampiezza e lo spettro di potenza di un segnale. Distorsione di ampiezza, distorsione di fase, rumore e le conseguenze prodotte sui segnali. Adattamento e di massimo trasferimento di potenza da un generatore ad un carico.  Principali tipologie di mezzi trasmissivi caratteristiche fisiche ed elettriche dei principali mezzi trasmissivi. Andamento di un segnale lungo una linea. Equazioni dei telegrafisti. Costanti primarie e secondarie.	Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio per l'assistenza e il controllo del traffico Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazione di acquisizione dati.  Descrivere i principi di funzionamento di un sistema ricevente e trasmittente.	C1,C2,C3 e C4

	<p>Andamento di tensione lungo una linea aperta, linea in corto e linea adattata.</p> <p>Perdite in una linea reale</p> <p>Coefficiente di riflessione.</p> <p>Rapporto d'onda stazionaria.</p> <p>Fibre ottiche.: tipi caratteristiche e applicazioni. Legge di Snell, apertura numerica di un fibra.</p> <p>Attività di laboratorio: simulazione di una linea di trasmissione adattata e disadattata.</p>		
--	---	--	--

### OBIETTIVI MINIMI

Sapere individuare e calcolare i parametri di un segnale nel dominio della frequenza e nel dominio del tempo  
 Conoscere lo schema a blocchi di un sistema di telecomunicazioni

MODULO 2	COMUNICAZIONI RADIO		
TEMPI	24 ORE DICEMBRE-FEBBRAIO		
CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITÀ	COMPETENZE
<p>36.1 TEORIA DELLE COMUNICAZIONI RADIO Proprietà delle onde elettromagnetiche, ponti radio, antenne. Propagazione delle onde e.m. e sue limitazioni. Uso in ATS (servizi del traffico aereo), NAV (navigazione) e COM (comunicazioni), uso ed applicazione del Servizio Mobile Aeronautico, HF, VHF, UHF.</p> <p>36.2 COMUNICAZIONI RADIO: Scopi e modalità delle comunicazioni radio nei Servizi del Traffico Aereo.</p> <p>Sistemi e tecniche di trasmissione. Sistemi di comunicazione in banda traslata. Tecniche di modulazione analogica e digitale.</p> <p>37.1 COMUNICAZIONI IN ATS; Sistemi in banda base e tecniche di trasmissione multiplata (FDM e TDM) e loro principio di funzionamento.</p> <p>37.2 COMUNICAZIONI ARIA – TERRA: Principali codici digitali usati nelle comunicazioni.</p>	<p>Leggi che regolano i campi elettrico e magnetico e la generazione delle OEM</p> <p>Classificazione delle onde in base alla frequenza ed all'impiego nelle radiocomunicazioni.</p> <p>legame frequenza-lunghezza d'onda</p> <p>Propagazione per onda di superficie o di terra (ground wave), onda spaziale o troposferica (space wave) e onda ionosferica (sky wave), onda via satellite (satellite wave).</p> <p>principali bande di frequenza utilizzate in ambito aeronautico HF, VHF, UHF</p> <p>modalità di radiocomunicazione in ATS (servizi del traffico aereo)</p> <p>Principio di funzionamento delle antenne. Legame <math>f</math>-<math>\lambda</math> e lunghezza fisica delle antenne</p> <p>principali tipologie di antenne, i parametri e le caratteristiche fondamentali.</p> <p>Sistemi e tecniche di trasmissione.</p> <p>La modulazione nelle telecomunicazioni modulazioni analogiche AM ed FM.</p> <p>modulazioni digitali, tipologie caratteristiche e campo applicativo.</p> <p>Schema a blocchi di radiotrasmettitore e di un radiorecettore</p> <p>Scopi e modalità delle comunicazioni in ATS.</p> <p>Multiplexazioni TDM e FDM</p> <p>Principali codici digitali utilizzati nelle comunicazioni datalink. Telefono, interfono.</p> <p>Attività di laboratorio realizzazione di un antenna a dipolo ripiegato</p>	<p>Utilizzare le tecniche di comunicazione via radio.</p> <p>Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio per l'assistenza e il controllo del traffico</p> <p>Interpretare lo stato di un sistema di telecomunicazione di acquisizione dati.</p> <p>Definire i principi delle comunicazioni radio.</p> <p>Riconoscere le caratteristiche delle onde radio.</p> <p>Riconoscere l'uso, le caratteristiche e le limitazioni delle varie bande di frequenza.</p> <p>Descrivere l'uso delle radiocomunicazioni in ATS.</p> <p>Descrivere i principi di funzionamento di un sistema ricevente e trasmettente.</p> <p>Descrivere l'uso delle altre comunicazioni a voce usate in ATS</p> <p>Descrivere l'uso del Datalink.</p>	<b>C1,C2,C3 e C4</b>

### OBIETTIVI MINIMI

Conoscere il significato di modulazione e demodulazione;  
 Riuscire a comprendere le caratteristiche delle diverse tipologie di antenne  
 Saper distinguere i diversi tipi di propagazione delle onde elettromagnetiche.;  
 Definire i principi delle comunicazioni radio  
 Riconoscere le caratteristiche delle onde radio  
 Riconoscere l'uso, le caratteristiche e la limitazione delle varie bande di frequenza  
 Descrivere l'uso delle radiocomunicazioni in ATS  
 Descrivere i principi di funzionamento di un sistema ricevente e trasmettente  
 Descrivere l'uso delle alte comunicazioni a voce usate in ATS  
 Descrivere l'uso del Datalink.

MODULO 3	SISTEMI DI NAVIGAZIONE RADIO ASSISTITA		
TEMPI	20 ORE FEBBRAIO-MARZO		
CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITÀ	COMPETENZE
Principii di navigazione  Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo  La navigazione radio assistita:  38.1 APPARATI ATS; Apparat di comunicazione VDF/UDR.  Radar.  La navigazione satellitare  Sistemi di navigazione integrata  Sistemi per la navigazione assistita e la sorveglianza del traffico..	Concetti di navigazione Apparat di bordo Tecnologia BUS Compatibilità elettromagnetica Le scariche elettrostatiche  VOR DME ILS  Principio di funzionamento del radar per rilevare bersagli e calcolarne la distanza, schema a blocchi di un radar, frequenze impiegate, banda x, banda s, modulazione ad impulsi, antenna radar, portata di un radar. Radar Doppler RadioAltimetro Apparat ATS Apparat di comunicazione VDF/UDR.  Principi generali del radar secondario  Il sistema satellitare GPS Il sistema satellitare GLONAS Il sistema satellitare "Galileo"  Sistemi di avvicinamento automatico: ILS e MLS Strumentazione EFIS	Descrivere le caratteristiche dei principali apparati usati in ATS.  Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l'assistenza e il controllo del traffico.	C1,C2,C3 e C4
OBIETTIVI MINIMI			
Saper descrivere il principio di funzionamento dei sistemi di navigazione Saper descrivere le caratteristiche dei principali apparati usati in ATS			

MODULO 4	SISTEMI DI ACQUISIZIONE E CONTROLLO		
TEMPI	16 ORE APRILE-MAGGIO		
CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITÀ	COMPETENZE
Automazione dei processi di conduzione e controllo del mezzo. Sistemi elettrici ed elettronici di bordo, controlli automatici Conoscere i vari stadi di un sistema di controllo	Sistemi di controllo ad anello aperto e ad anello chiuso Funzione di trasferimento di un sistema di controllo Schema a blocchi, elementi che compongono lo schema a blocchi, algebra degli schemi a blocchi Impiego dei trasduttori nei sistemi di controllo Classificazioni dei trasduttori Trasduttori di velocità, di temperatura, di posizione, di livello, di luminosità ed estensimetrici. Autopilota	Utilizzare hardware e software di automazione di apparecchiature e impianti. Utilizzare la strumentazione elettronica per il monitoraggio, per l'assistenza e il controllo del traffico. Saper riconoscere i vari blocchi di un sistema di controllo. Saper riconoscere ed utilizzare alcune tipologie trasduttori	C1,C2,C3 e C4
OBIETTIVI MINIMI			
Saper distinguere i componenti un sistema di controllo; Conoscere i vari tipi di regolazione; Conoscere i principali trasduttori in avionica			

MODULO 5	IMPIANTO ELETTRICO DEL VEIVOLO- PROTEZIONE E SICUREZZA		
TEMPI	7 ORE MAGGIO-GIUGNO		

CONOSCENZE	CONTENUTI	ABILITÀ	COMPETENZE
Sistemi elettrici ed elettronici di bordo Convenzioni internazionali e dei regolamenti comunitari e nazionali che disciplinano la sicurezza del lavoro, degli operatori, del mezzo e dell'ambiente	Sistemi di alimentazione elettrica a bordo dei veicoli La distribuzione elettrica a bordo dei veicoli La generazione elettrica a bordo dei veicoli Componenti di un impianto elettrico Rischi nei luoghi di lavoro Effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Curva di pericolosità della corrente. Sistemi di protezione e prevenzione I sistemi di protezione delle persone da contatti diretti e da contatti indiretti. Messa a terra dell'impianto Gli organi di protezione contro i fulmini Normativa nazionale e internazionale CEE Convenzioni internazionali	Applicare le normative per gestire in sicurezza il carico, il mezzo di trasporto e la sua conduzione, salvaguardando gli operatori e l'ambiente. Saper leggere e descrivere i singoli blocchi di un impianto di bordo. Saper leggere e descrivere la simbologia dell'impianto di bordo.	<b>C3 e C4</b>
<b>OBIETTIVI MINIMI</b>			
Comprendere come viene generata, distribuita e utilizzata l'energia elettrica a bordo dei veicoli Saper illustrare le caratteristiche elettriche degli impianti di bordo			

MODULO 6		EDUCAZIONE CIVICA		
TEMPI		2 ORE SETTEMBRE-DICEMBRE E 2 ORE GENNAIO-GIUGNO		
MACROAREA	SVILUPPO SOSTENIBILE E CITTADINANZA DIGITALE			
COMPETENZA	C5 - Partecipare al <i>dibattito culturale</i> C11- Esercitare i principi della <i>cittadinanza digitale</i> , con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vita democratica C14- Rispettare e valorizzare il <i>patrimonio culturale</i> e dei beni pubblici comuni			
Tematica n	ORE	TEMATICA	TITOLO ATTIVITÀ DA SVOLGERE IN CLASSE	
23	2	Forma di comunicazione digitale	Informazione e libertà	Trimestre
14	2	Tutela del patrimonio ambientale	La tutela degli spazi aerei o delle coste	Pentamestre
tematica n. 14: Titolo attività didattica " La tutela degli spazi aerei o delle coste"				
CONOSCENZE			ABILITÀ	
La navigazione satellitare.			Saper ottimizzare la rotta, con l'utilizzo di GPS..	
tematica n. 23: Titolo attività didattica " Informazione e libertà"				
CONOSCENZE			ABILITÀ	
Metodi e strategie di comunicazioni digitali			Acquisizione di consapevolezza dei diritti/ doveri di cittadinanza digitale	

## METODOLOGIE E STRUMENTI PER LA VERIFICA

### Metodologie

- Lezione frontale,
- attività di gruppo,
- discussione guidata,
- esercitazioni,
- simulazioni,
- insegnamento individualizzato,
- metodo induttivo e deduttivo,

- cooperative learning,
- brain storming.
- Flipped classroom.

## **Materiali di studio che verranno proposti**

- Testi digitali
- Videolezioni
- Esempi di problemi e compiti strutturati
- Piattaforme e App educative
- Lezioni registrate
- Documentari
- Filmati
- Materiali prodotti dall'insegnante
- Tutorial
- Esercitazioni Simulate

## **Tipologia e gestione delle interazioni con gli alunni**

- Esercitazioni
- Restituzione elaborati tramite mail o Registro Elettronico Argo
- E-learning
- Tutoring
- Ricerca-azione
- Problem solving
- Elearning sincrono
- Elearning asincrono
- Trasmissione ragionata di materiale didattico attraverso piattaforme digitali: Gsuite
- Impiego del registro di classe Argo in tutte le funzioni di comunicazione e di supporto alla didattica
- Interazione su sistemi e app interattive educative digitali
- Restituzione elaborati tramite mail o Registro Elettronico Argo

## **Strumenti e canali di comunicazione utilizzati**

- Libri di testo,
- dispense,
- apparati multimediali,
- strumenti per il calcolo elettronico,
- laboratorio e simulatore
- creazione di una classe virtuale attraverso Classroom.
- invio attività e restituzione degli elaborati corretti tramite registro elettronico Argo (Bacheca) e Classroom;
- video lezioni in diretta utilizzando la piattaforma workspace.
- uso di PC, Tablet, Notebook, Smartphone e tavoletta grafica.
- Applicazioni sulla piattaforma Workspace: Documenti Fogli, e Presentazione

## Criteri e modalità di verifica

Per la verifica delle competenze e la conseguente valutazione delle abilità e delle conoscenze sono stati previsti momenti valutativi di vario tipo, nell'ottica di una misurazione complessiva del rendimento, dell'impegno della partecipazione al dialogo educativo:

### Modalità di verifica:

- prove strutturate e semistrutturate,
- esercizi tradizionali,
- analisi e risoluzione di semplici problemi con l'utilizzo di simulatori,
- esercitazioni pratiche sul PC.
- esposizione autonoma di argomenti a seguito di attività di ricerca personale o approfondimenti
- compiti a tempo su piattaforma Workspace ( Moduli di Google), Google Classroom,
- Verifiche orali in presenza e attraverso piattaforme Gsuite (meet)

### Recupero

Le attività di recupero, con spiegazioni e rinforzo anche personalizzate, saranno in itinere durante il processo insegnamento-apprendimento per verificare le eventuali correzioni da apportare (feed back) e alla fine del modulo. Per gli alunni che non presentano carenze l'attività di recupero serviranno per approfondire e/o potenziare le proprie conoscenze.

### Valutazione

Le verifiche avranno un duplice scopo: controllare il grado di apprendimento degli alunni e la validità della programmazione, dei suoi obiettivi, metodi e contenuti. Esse, saranno, quindi, di tipo diagnostico, per organizzare le tappe del successivo apprendimento (recupero e approfondimento), o tipo consuntivo per verificare ciò che è stato realizzato al fine del processo educativo. La valutazione verterà in modo equilibrato su tutte le tematiche proposte, tenendo conto di tutti gli obiettivi evidenziati nella presente programmazione. Gli elementi che saranno presi in considerazione per la valutazione saranno relativi al grado di conoscenza degli argomenti, alla comprensione degli stessi, al corretto uso del linguaggio specifico, alla capacità di elaborazione ed applicazione delle conoscenze. Inoltre si terrà conto dell'impegno, della frequenza, del grado di responsabilità, della partecipazione, nonché del progresso compiuto rispetto alla situazione di partenza.

Per gli alunni con BES, si farà riferimento ai rispettivi PDP con gli opportuni accorgimenti nella DDI che garantiscano la fruizione di strumenti compensativi e dispensativi utili all'alunno.

### Criteri di valutazione:

- Conoscenza dei contenuti disciplinari.
- Competenze linguistiche.
- Competenze applicative.
- Impiego consapevole del lessico specifico della disciplina.
- Capacità di rielaborare le conoscenze acquisite in modo autonomo e critico.
- i livelli di miglioramento espressi rispetto alla situazione di partenza.
- l'impegno nello studio.
- la diligenza e la puntualità nel rispetto delle consegne.
- la partecipazione all'attività didattica come capacità di ascolto e di dialogo.
- metodo e organizzazione del lavoro
- impegno e partecipazione
- disponibilità alla collaborazione con docenti e compagni
- costanza nello svolgimento delle attività
- progressi rilevabili nell'acquisizione di conoscenze, abilità e competenze, con particolare riferimento a quelle trasversali.

Va ricordato che tali valutazioni esprimono un voto sul risultato di un processo di apprendimento che tiene conto di più fattori e non rappresentano il semplice risultato di una media matematica di voti.

**Il Gruppo Disciplinare di Elettrotecnica**