



SISTEMA DI GESTIONE  
PER LA QUALITÀ

**Indirizzo Trasporti e Logistica**  
**Ist. Tec. Aeronautico Statale**  
**"Arturo Ferrarin"**  
Via Galermo, 172  
95123 Catania (CT)

Modulo

**Programmazione Moduli Didattici**

Codice  
M PMD A

Pagina 1  
di 9

Anno scolastico ...2021/2022

Classe ...**5**.... Sez.**D**

---

Materia: **Elettrotecnica, Elettronica e Automazione**

***Programmazione dei moduli didattici***

Proff.: **G . R A F F A – M.GUGLIELMINO**

### **LIVELLO DI PARTENZA:**

La classe è formata da 21 alunni, alcuni provenienti dalla IV sez. D, di questi, alcuni evidenziano discrete potenzialità e attitudini, altri, anche se in misura diversa, sono in possesso delle necessarie conoscenze di base.

*Per la programmazione si fissano i seguenti obiettivi in termini di:*

### **CONOSCENZE:**

Conoscere i vari tipi di segnali elettrici, i mezzi trasmissivi, le tecniche di modulazione, gli schemi a blocchi dei radioapparati AM e FM e del radar e gli schemi elettrici di alcuni di questi blocchi.

### **COMPETENZE DISCIPLINARI:**

Capire le modalità di propagazione del segnale, i vantaggi e gli svantaggi dei vari tipi di modulazione.  
Comprendere il funzionamento dei radioapparati AM e FM e del radar.

### **COMPETENZE TRASVERSALI:**

- l'acquisizione di un comportamento responsabile;
- il rispetto dell'ambiente, degli altri, delle differenze;
- l'acquisizione di fiducia ed autostima nelle proprie risorse;
- il potenziamento del livello di attenzione e concentrazione;
- la consapevolezza delle proprie capacità;
- la capacità di lavorare in gruppo.

### **METODOLOGIA E INTERVENTI DI RECUPERO**

Considerate le esigenze della classe si attuerà una metodologia finalizzata al coinvolgimento degli alunni come attori della lezione e non come fruitori passivi.

Pertanto saranno privilegiati i dialoghi interattivi per la risoluzione di problemi (*problem solving*) e le attività che permettono un ritorno ciclico sugli argomenti, verificando quanto detto nelle diverse situazioni possibili. Così facendo si favorirà il recupero in itinere delle carenze nella preparazione di base, e tutti gli allievi della classe verranno coinvolti nel dialogo scolastico.

Le attività di laboratorio consentiranno l'immediata verifica di quanto appreso teoricamente. In laboratorio si opererà con diverse metodologie

Per gli alunni con carente preparazione di base si adatterà un insegnamento individualizzato con interventi didattici diversi atti al recupero dei prerequisiti minimi per consentire l'accesso all'esame di stato. Per questi alunni si garantiscono degli interventi di recupero.

### **MATERIALI DIDATTICI:**

Sono previsti tre ore settimanali di lezioni di cui una di laboratorio in compresenza.

Testo in uso: R. Gliubich – Elementi di Elettrotecnica ed Elettronica vol. unico –IBN Ed.

Appunti a cura degli alunni per le parti non comprese nel testo.

## Verifica e valutazione

### Strumenti di verifica :

- Verifiche orali
- Esercitazioni pratiche
- Correzione dei compiti assegnati in classe o a casa
- Relazioni tecniche
- Risposte dal posto e/o interventi durante le ore di lezione
- Osservazione dei comportamenti in classe e in laboratorio
- Questionari a risposta aperta e/o multipla

### Criteri di Valutazione:

Per la valutazione sono stati presi in considerazione i seguenti indicatori:

#### Prove orali :

- correttezza nell'esposizione
- uso della terminologia appropriata, linguaggio tecnico
- capacità di collegamento e di semplificazione
- partecipazione e pertinenza degli interventi fatti dal posto
- capacità espositiva

#### Prove pratiche :

- partecipazione attiva alle attività di laboratorio
- esecuzione pratica e/o simulazione
- misure
- collaudo finale
- relazione tecnica

| MODULO 1: LINEE DI TRASMISSIONE |         |            |                           |                               |
|---------------------------------|---------|------------|---------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                |         |            | Scansione attività        |                               |
| CONOSCENZE                      | ABILITÀ | COMPETENZE | Lezioni e attività alunni | Prove pratiche di laboratorio |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------|
| <p>Tipologie di mezzi trasmissivi.</p> <p>Caratteristiche fisiche ed elettriche dei principali mezzi trasmissivi.</p>                                      | <p>Saper svolgere equivalenze fra unità fisiche e unità logaritmiche impiegate nella connessione di quadripoli in cascata.</p>          | <p>Saper descrivere le caratteristiche dei mezzi trasmissivi elettrici e dielettrici.</p> <p>Saper distinguere le parti componenti di un sistema di trasmissione.</p> <p>Saper individuare le caratteristiche fondamentali di un sistema di trasmissione.</p>                          | <p>(ore 2 - AULA])</p> <p>(ore 1 – LAB.)</p> |                      |
| <p>Comportamento di una linea elettrica e dielettrica al variare della frequenza.</p>                                                                      | <p>Saper determinare le costanti secondarie di una linea.</p> <p>Saper tradurre graficamente le equazioni di propagazione in linea.</p> | <p>Comprendere il modello equivalente di una linea e il significato delle costanti primarie e secondarie.</p> <p>Distinguere l'entità delle perdite in una linea reale rispetto ad una linea senza perdite.</p> <p>Banda passante delle principali tipologie di mezzi trasmissivi.</p> | <p>(ore 5 - AULA])</p> <p>(ore 2 – LAB.)</p> |                      |
| <p>Andamento di un segnale lungo una linea.</p> <p>Equazioni dei telegrafisti.</p> <p>Coefficiente di riflessione.</p> <p>Rapporto d'onda stazionaria.</p> | <p>Saper determinare il coefficiente di riflessione di una linea e il rapporto d'onda stazionaria</p>                                   | <p>Saper descrivere l'andamento di tensione e corrente lungo una linea.</p> <p>Concetto di linea aperta, linea in corto e linea adattata.</p> <p>Comprendere l'effetto prodotto da un non perfetto adattamento di una linea (lato sorgente e lato carico).</p>                         | <p>(ore4 - AULA])</p> <p>(ore 1– LAB.)</p>   | <p>(ore 1– LAB.)</p> |
| <p><b>Ulteriori attività:</b> verifiche formative e sommative (ore 3).</p> <p><b>Periodo:</b> SETT/ OTT 2021</p>                                           |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                              |                      |

<sup>1</sup> Compilazione non obbligatoria a inizio anno.

<sup>1</sup> Competenze che si intendono raggiungere entro la fine del ciclo dell'obbligo scolastico (D.M. n. 139 del 22/8/2007 - Regolamento dell'obbligo scolastico); “conoscenze”, “abilità” e “competenze” definiscono gli obiettivi secondo il Quadro Europeo dei Titoli e delle Qualifiche (EQF).

| MODULO 2: ANALISI DEI SEGNALI<br>ONDE ELETTROMAGNETICHE                                                |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |                                       |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                       |                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                           | Scansione attività <sup>1</sup>       |                                  |
| CONOSCENZE                                                                                             | ABILITÀ                                                                                                                                     | COMPETENZE <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                     | Lezioni e attività<br>alunni          | Prove pratiche di<br>laboratorio |
| Parametri dei segnali nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza                              | Sapere individuare e calcolare i parametri di un segnale nel dominio della frequenza.                                                       | Comprendere i legami tra valore massimo, valore efficace, valore picco-picco, potenza su un carico                                                                                                          | (ore 3 - AULA])<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                  |
| Adattamento e massimo trasferimento di potenza da un generatore ad un carico.<br>Distorsione e rumore. | Rappresentazione (grafi, formule...).                                                                                                       | Comprendere l'effetto prodotto da un disadattamento tra una sorgente ed un carico.<br>Comprendere i concetti di distorsione di ampiezza, distorsione di fase, rumore e le conseguenze prodotte sui segnali. | (ore 3 - AULA])<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                  |
| Sviluppo di Fourier di segnali canonici.<br><br>L'analizzatore di spettro.                             | Saper rappresentare lo spettro di ampiezza e lo spettro di potenza di un segnale.<br>Saper effettuare misure con l'analizzatore di spettro. | Intuire le proprietà spettrali dei segnali periodici , aperiodici, impulsivi.<br>Analizzatore di spettro. Acquisire un certo linguaggio tecnico, concetti e strumenti di rappresentazione (grafi, formule). | (ore 4 - AULA])<br><br>(ore 1 – LAB.) | (ore 2 – LAB.)                   |
| <b>Ulteriori attività :</b> verifiche formative e sommative (ore 3).                                   |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                             |                                       |                                  |

<sup>1</sup> Compilazione non obbligatoria a inizio anno.

<sup>2</sup> Competenze che si intendono raggiungere entro la fine del ciclo dell'obbligo scolastico (D.M. n. 139 del 22/8/2007 - Regolamento dell'obbligo scolastico); “conoscenze”, “abilità” e “competenze” definiscono gli **obiettivi** secondo il Quadro Europeo dei Titoli e delle Qualifiche (EQF).

| MODULO 3: ANTENNE                                                                                                                                |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                                                                 |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Scansione attività                   |                               |
| CONOSCENZE                                                                                                                                       | ABILITÀ                                                                                                                                                   | COMPETENZE                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Leggi che regolano i campi elettrico e magnetico e la generazione delle OEM.                                                                     | Sapere calcolare la lunghezza d'onda in base alla frequenza del segnale.                                                                                  | Legame frequenza-lunghezza d'onda.<br>Saper descrivere il comportamento di campo elettrico e campo magnetico in una linea di trasmissione.<br>Saper descrivere il comportamento di una O.E.M. in guida.                                                                                 | (ore 4 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Fenomeno della irradiazione elettromagnetica<br>Principio di funzionamento delle antenne.<br>Legame $f-\lambda$ e lunghezza fisica delle antenne | Sapere calcolare la lunghezza fisica di un elemento radiante.                                                                                             | Saper descrivere il fenomeno della irradiazione elettromagnetica.<br>Meccanismo di irradiazione.<br>Parametri e caratteristiche fondamentali;<br>Tipologie principali.                                                                                                                  | (ore 4 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Tipologie di antenne.<br><br>Parametri e caratteristiche delle antenne.                                                                          | Saper rappresentare il diagramma di radiazione delle principali tipologie di antenne.<br>Saper leggere i data sheets di antenne riceventi e trasmettenti. | Saper descrivere le principali tipologie di antenne, i parametri e le caratteristiche fondamentali (resistenza di radiazione, guadagno, direttività, FBR) e le applicazioni.<br>Comprendere il diagramma di radiazione delle principali antenne (isotropa, omnidirezionali, direttive). | (ore 3 - AULA)<br><br>(ore 3 – LAB.) |                               |
| <b>Ulteriori attività:</b> : verifiche formative e sommative (ore 6).<br><br><b>Periodo:</b> GEN/FEB 2022                                        |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |                               |

| MODULO 4: MODULAZIONE DEI SEGNALI                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |                                      |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              | Scansione attività                   |                               |
| CONOSCENZE                                                                                                                                                                                  | ABILITÀ                                                                                                                                                                                                            | COMPETENZE                                                                                                                                                                                                   | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Struttura di un sistema di modulazione<br><br>Tipologie di modulazione                                                                                                                      | Saper riconoscere i vari stadi di un apparato ricetrasmittente di bordo con l'aiuto di uno schema a blocchi                                                                                                        | Comprendere lo scopo della modulazione. Intuire i vantaggi della modulazione.<br><br>Sapere distinguere tra modulazione analogica e digitale e le principali tipologie.                                      | (ore 4 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Schema a blocchi di un apparato trasmettente AM. Principali caratteristiche dei modulatori analogici (AM, FM, PM).<br><br>Schema a blocchi di demodulatori analogici . Ricevitori coerenti. | Saper determinare sperimentalmente i principali parametri di un modulatore AM (indice di modulazione, spettro). Sapere fare un calcolo del rendimento di modulazione, Banda occupata, di modulatore DSB, SSB, VSB. | Descrivere lo schema a blocchi di un modulatore AM. Sapere descrivere le principali caratteristiche dei modulatori.                                                                                          | (ore 4 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) | (ore 1– LAB.)                 |
| Modulazioni digitali, tipologie, caratteristiche e campo applicativo.                                                                                                                       | Saper fare un confronto tra le varie tecniche di modulazione in termini di banda occupata, rendimento del sistema, rapporto S/N.                                                                                   | Saper descrivere le principali tipologie, le caratteristiche fondamentali e l'ambito applicativo.<br><br>Saper fare un confronto tra le diverse tipologie studiate in relazione ai parametri caratteristici. | (ore 4- AULA)<br><br>(ore 1– LAB.)   | (ore 1– LAB.)                 |
| <b>Ulteriori attività :</b> verifiche formative e sommative (ore 3).                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |                                      |                               |
| <b>Periodo:</b> FEB/MARZO 2022                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                              |                                      |                               |

| MODULO 5: RADAR                                                                                      |                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |                                      |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                     |                                                                                                             |                                                                                                                                                                               | Scansione attività                   |                               |
| CONOSCENZE                                                                                           | ABILITÀ                                                                                                     | COMPETENZE                                                                                                                                                                    | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Principio di funzionamento del Radar ad impulsi.                                                     | Saper riconoscere i vari stadi di un apparato ricetrasmittente di bordo con l'aiuto di uno schema a blocchi | Saper individuare i vari componenti con l'aiuto di uno schema elettrico                                                                                                       | (ore 2 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Schema a blocchi di un RADAR primario.                                                               | Utilizzo del radar trainer.                                                                                 | Comprendere la struttura funzionale del radar a impulsi.<br>Equazione del radar.<br>Potenza media e potenza di impulso; precisione e portata; Indicatori e tipologie;         | (ore 2 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) | (ore 1– LAB.)                 |
| RADAR Doppler.<br>RadioAltimetro.                                                                    | Calcolo di quota, velocità.                                                                                 | Radar Döppler: principio di funzionamento e schema a blocchi.<br>Radar ad onda continua modulato in frequenza: principio di funzionamento e schema a blocchi; RadioAltimetro. | (ore 2 - AULA)                       |                               |
| <b>Ulteriori attività :</b> verifiche formative e sommative (ore 3).<br><br><b>Periodo:</b> APR 2022 |                                                                                                             |                                                                                                                                                                               |                                      |                               |

| <b>MODULO 6: . RADIOAPPARATI TRASMITTENTI E RICEVENTI</b>             |                                                                                                       |                                                                                           |                                      |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unità didattiche</b>                                               |                                                                                                       |                                                                                           | <b>Scansione attività</b>            |                                      |
| <b>CONOSCENZE</b>                                                     | <b>ABILITÀ</b>                                                                                        | <b>COMPETENZE</b>                                                                         | <b>Lezioni e attività alunni</b>     | <b>Prove pratiche di laboratorio</b> |
| . Radiotrasmettitore a modulazione di ampiezza                        | Saper riconoscere alcune tipologie di trasmettitori leggerne i relativi data sheets.                  | Comprendere il principio di funzionamento e i parametri caratteristici dei trasmettitori. | (ore 2 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                      |
| Radoricevitore supereterodina                                         | Saper riconoscere i vari blocchi di un sistema di radio-ricezione con l'aiuto di uno schema a blocchi | Saper individuare i vari componenti con l'aiuto di uno schema a blocchi                   | (ore 2 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                      |
| Frequenza immagine . C.A.G .                                          | Effettuare misure su un sistema di ricezione.                                                         | Comprendere la logica di funzionamento del controllo automatico del guadagno              | (ore 4 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) | (ore 1– LAB.)                        |
| <b>Ulteriori attività: :</b> verifiche formative e sommative (ore 6). |                                                                                                       |                                                                                           |                                      |                                      |
| <b>Periodo: APR/MAG 2022</b>                                          |                                                                                                       |                                                                                           | <b>( TOTALE: ORE 99 )</b>            |                                      |

| <b>MODULO 7: SISTEMI DI CONTROLLO</b>                                |                                                                                                       |                                                                                     |                                      |                                      |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unità didattiche</b>                                              |                                                                                                       |                                                                                     | <b>Scansione attività</b>            |                                      |
| <b>CONOSCENZE</b>                                                    | <b>ABILITÀ</b>                                                                                        | <b>COMPETENZE</b>                                                                   | <b>Lezioni e attività alunni</b>     | <b>Prove pratiche di laboratorio</b> |
| Sistemi a catena aperta e chiusa                                     | Saper riconoscere alcune tipologie di trasmettitori leggerne i relativi data sheets.                  | Comprendere il principio di funzionamento e i parametri caratteristici dei sistemi. | (ore 2 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                      |
| Attuatori                                                            | Saper riconoscere i vari blocchi di un sistema di radio-ricezione con l'aiuto di uno schema a blocchi | Saper individuare i vari componenti con l'aiuto di uno schema a blocchi             | (ore 2 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) |                                      |
| Sensori e trasduttori                                                | Effettuare misure su un sistema di controllo                                                          | Comprendere la logica di funzionamento del controllo automatico                     | (ore 4 - AULA]<br><br>(ore 1 – LAB.) | (ore 1– LAB.)                        |
| <b>Ulteriori attività :</b> verifiche formative e sommative (ore 6). |                                                                                                       |                                                                                     |                                      |                                      |
| <b>Periodo:</b> MAG/GIU 2022                                         |                                                                                                       |                                                                                     | ( TOTALE: ORE 99 )                   |                                      |