



Modulo

**Programmazione Moduli Didattici**

Codice  
M PMD A

Pagina 1  
di 10

**Anno scolastico ...2025-2026...**

**Classe ..5.. Sez. ...B....**

**Materia: Elettrotecnica Elettronica ed Automazione**

***Programmazione dei moduli didattici***

Prof. A. Mantione - Prof. M. Maglia

### **Metodologia e strumenti**

Le modalità di trasferimento delle conoscenze e metodologie sono orientate all'analisi di semplici esempi da cui ricavare modelli e relazioni tecniche. La lezione è soprattutto frontale, lasciando agli allievi un sufficiente tempo per proporre soluzioni, cercare algoritmi anche attraverso scambi di opinioni e di conoscenze a livello di piccoli gruppi. Le attività di laboratorio costituiscono, comunque, un momento fondamentale di verifica degli aspetti teorici e di indagine speculativa per approfondimenti tematici anche nell'ottica di preparazione degli esami finali. Sono previste delle lezioni dedicate ai percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento (PCTO) e dei momenti di scambio culturale di Istituto, con la partecipazione di altre Istituzioni Scolastiche.

Sussidi didattici ed attrezzature utilizzate:

- Libri di testo: "Elettrotecnica Elettronica ed Automazione" - M. Flaccavento – F. Dell'Acqua - Hoepli Editore.
- Appunti forniti dal docente e materiale didattico scaricato da internet.
- Manuale, data sheet;

### **Collegamenti interdisciplinari**

Modulo 3 (Antenne): collegamenti con le discipline Scienze della navigazione, Logistica.

Modulo 5 (RADAR): collegamenti con le discipline Scienze della navigazione, Logistica.

### **Interventi di recupero**

Sono previsti interventi di recupero in itinere, pause didattiche dedicate ad ulteriori esemplificazioni sulle unità didattiche di ciascun modulo della programmazione didattica. Per gli alunni BES si fa inoltre riferimento alla programmazione specifica predisposta dal C.d.C..

## **Verifica e valutazione**

### **Strumenti di verifica :**

- Verifiche orali
- Esercitazioni pratiche
- Correzione dei compiti assegnati in classe o a casa
- Relazioni tecniche
- 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
- capacità espositiva

#### **Prove pratiche :**

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

## MODULO 1: SISTEMI DI ACQUISIZIONE E CONTROLLO

| Unità didattiche                                                                |                                                                                                    |                                                                                                                                                        | Scansione attività               |                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| CONOSCENZE                                                                      | ABILITÀ                                                                                            | COMPETENZE                                                                                                                                             | Lezioni e attività alunni        | Prove pratiche di laboratorio |
| Richiamo sugli amplificatori operazionali<br>Applicazioni lineari e non lineari | Saper effettuare misure su circuiti con amplificatori operazionali                                 | Comprendere il funzionamento degli schemi circuitali dell'A.O.<br>Comprendere le problematiche sul condizionamento dei segnali.                        | (ore 1 - AULA)<br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Conoscere le principali tipologie di trasduttori, attuatori, servosistemi       | Saper riconoscere alcune tipologie di sensori e leggerne i relativi data sheet.                    | Comprendere il principio di funzionamento e i parametri caratteristici dei trasduttori, attuatori, servosistemi.                                       | (ore 1 - AULA)<br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Conoscere i vari stadi di un sistema di acquisizione e controllo.               | Saper riconoscere i vari blocchi di un sistema di acquisizione con l'aiuto di uno schema a blocchi | Saper individuare i vari componenti con l'aiuto di uno schema elettrico.                                                                               | (ore 1 - AULA)<br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Servosistemi.<br>Regolatori                                                     | Effettuare misure su un sistema di controllo.                                                      | Sistema di controllo in catena chiusa di: posizione, velocità.<br>Tecnica PWM.<br>Sistemi di controllo in catena chiusa con sistemi a microprocessore. | (ore 1 - AULA)                   | (ore 2 – LAB.)                |

**Ulteriori attività:** verifiche formative e sommative (ore 3).

**Periodo:** SET/OTT 2025.

| MODULO 2: ANALISI DEI SEGNALI                                                                                                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                                      |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                | Scansione attività <sup>1</sup>      |                               |
| CONOSCENZE                                                                                                                                                 | ABILITÀ                                                                                                                                     | COMPETENZE <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                        | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Conoscere i 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 1 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Conoscere il concetto di adattamento e di massimo trasferimento di potenza da un generatore ad un carico.<br>Conoscere i concetti di 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 1 - AULA)<br><br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Conoscere lo sviluppo di Fourier di segnali canonici.<br>Conoscere 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.<br>Acquisire un certo linguaggio tecnico, concetti e strumenti di rappresentazione (grafi, formule). | (ore 2 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) | (ore 4 - LAB.)                |
| <b>Ulteriori attività:</b> verifiche formativa e sommativa (ore 3).<br><b>Periodo:</b> NOV/DIC 2025.                                                       |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                |                                      |                               |

<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: ANALISI DEI MEZZI TRASMISSIVI

| Unità didattiche                                                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Scansione attività                   |                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| CONOSCENZE                                                                                                                                      | ABILITÀ                                                                                                                      | COMPETENZE                                                                                                                                                                                                                                                              | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Conoscere le principali tipologie di mezzi trasmissivi.<br>Conoscere le caratteristiche fisiche ed elettriche dei principali mezzi trasmissivi. | Saper svolgere equivalenze fra unità fisiche e unità logaritmiche impiegate nella connessione di quadripoli in cascata.      | Saper descrivere le caratteristiche dei mezzi trasmissivi elettrici e dielettrici.<br>Saper distinguere le parti componenti di un sistema di trasmissione.<br>Saper individuare le caratteristiche fondamentali di un sistema di trasmissione.                          | (ore 1 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Conoscere il comportamento di una linea elettrica e dielettrica al variare della frequenza.                                                     | Saper determinare le costanti secondarie di una linea.<br>Saper tradurre graficamente le equazioni di propagazione in linea. | Comprendere il modello equivalente di una linea e il significato delle costanti primarie e secondarie.<br>Distinguere l'entità delle perdite in una linea reale rispetto ad una linea senza perdite.<br>Banda passante delle principali tipologie di mezzi trasmissivi. | (ore 2 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) | (ore 2– LAB.)                 |
| Conoscere l'andamento di un segnale lungo una linea.<br>Parametri caratteristici delle linee di trasmissione.                                   | Saper determinare il coefficiente di riflessione di una linea di lunghezza determinata.                                      | Saper descrivere l'andamento di tensione e corrente lungo una linea.<br>Concetto di linea aperta, linea in corto e linea adattata.<br>Comprendere l'effetto prodotto da un non perfetto adattamento di una linea (lato sorgente e lato carico).                         | (ore 1 - AULA)<br><br>(ore 2– LAB.)  |                               |

**Ulteriori attività:** verifiche sommative (ore 3).

**Periodo:** GEN/ FEBB 2026.

## MODULO 4: ANTENNE

| Unità didattiche                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Scansione attività                   |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| CONOSCENZE                                                                                                                                 | ABILITÀ                                                                                                                                                                                                                                                                          | COMPETENZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Lezioni e attività alunni            | Prove pratiche di laboratorio |
| Conoscere le 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 1 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Fenomeno della irradiazione elettromagnetica Principio di funzionamento delle antenne. 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 1 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Conoscere le principali tipologie di antenne, i parametri e le caratteristiche fondamentali.                                               | Saper rappresentare il diagramma di radiazione delle principali tipologie di antenne.<br>Saper leggere i data sheet 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, omnidirezionale, direttiva).                              | (ore 1 - AULA)<br><br>(ore 2– LAB.)  |                               |
| Bande di frequenza utilizzate in ambito aeronautico. Modalità di radiocomunicazione in ATS.                                                | Riconoscere le caratteristiche delle onde radio<br>Riconoscere l'uso, le caratteristiche e le limitazioni delle varie bande di frequenza.<br>Descrivere l'uso delle radiocomunicazioni in ATS.<br>Descrivere i principi di funzionamento di un sistema ricevente e trasmettente. | Uso in ATS (servizi del traffico aereo), NAV (navigazione) e COM (comunicazioni), uso ed applicazione del Servizio Mobile Aeronautico, HF, VHF, UHF.<br>Scopi e modalità delle comunicazioni radio nei Servizi del Traffico Aereo.<br>Sistemi e tecniche di trasmissione. Sistemi di comunicazione in banda traslata | (ore 1 - AULA)<br><br>(ore 2– LAB.)  |                               |

**Ulteriori attività:** verifiche di recupero 1° trimestre e sommative (ore 3).

**Periodo:** MAR/APR 2026.

## MODULO 5: 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>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 e i vantaggi della modulazione. Sapere distinguere tra modulazione analogica e digitale e le principali tipologie.                                                                 | (ore 1 - AULA)<br><br>(ore 2 – LAB.) |                               |
| Schema a blocchi di un apparato trasmettente AM. Principali caratteristiche dei modulatori analogici (AM, FM, PM).<br>Schema a blocchi di demodulatori analogici . Ricevitori coerenti. | Saper determinare sperimentalmente i principali parametri di un modulatore AM (indice di modulazione, spettro).<br>Saper fare un calcolo del rendimento di modulazione, banda di modulatore DSB, SSB, VSB. | Descrivere lo schema a blocchi di un modulatore AM.<br>Saper descrivere le principali caratteristiche dei modulatori.<br>Descrivere lo schema a blocchi di demodulatori (rivelatore di inviluppo). PLL. | (ore 2 - AULA)<br><br>(ore 3 – LAB.) | (ore 4 – LAB.)                |
| Modulazioni digitali, tipologie caratteristiche e campo applicativo.                                                                                                                    | Saper fare un confronto tra le varie tecniche di modulazione in termini di banda, rendimento del sistema, rapporto S/N.                                                                                    | Saper descrivere le principali tipologie, le caratteristiche fondamentali e l'ambito applicativo. Saper fare un confronto tra le diverse tipologie studiate in relazione ai parametri caratteristici.   | (ore 1- AULA)<br><br>(ore 1– LAB.)   |                               |
| Comunicazioni in ATS.<br><br>Multiplazioni TDM e FDM                                                                                                                                    | Descrivere l'uso delle altre comunicazioni a voce usate in ATS<br><br>Descrivere l'uso del Datalink.                                                                                                       | Telefono, interfono.<br>Sistemi in banda base e tecniche di trasmissione multiplate (FDM e TDM) e loro principio di funzionamento.<br>Principali codici digitali usati nelle comunicazioni.             | (ore 1 - AULA)                       |                               |

**Ulteriori attività:** verifiche sommative (ore 3).

**Periodo:** APR/MAG 2026.

| MODULO 6: RADAR                                                                                      |                                                                     |                                                                                                                                                                                  |                                  |                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Unità didattiche                                                                                     |                                                                     |                                                                                                                                                                                  | Scansione attività               |                               |
| CONOSCENZE                                                                                           | ABILITÀ                                                             | COMPETENZE                                                                                                                                                                       | Lezioni e attività alunni        | Prove pratiche di laboratorio |
| Principio di funzionamento del Radar ad impulsi.                                                     | Saper descrivere il principio di funzionamento del Radar a impulsi. | Saper individuare i vari componenti costitutivi.                                                                                                                                 | (ore 1 - AULA)<br>(ore 1 – LAB.) |                               |
| Schema a blocchi.<br>Conoscere i vari stadi 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;<br>Precisione e portata; Indicatori e tipologie.         | (ore 1 - AULA)<br>(ore 1 – LAB.) | (ore 3– 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.<br>RadioAltimetro. | (ore 1 - AULA)                   |                               |
| Apparati ATS                                                                                         | Descrivere le caratteristiche dei principali apparati usati in ATS. | Apparati di comunicazione VDF/UDF.                                                                                                                                               | (ore 1– LAB.)                    |                               |
| <b>Ulteriori attività:</b> verifiche formative e sommative (ore 3).<br><b>Periodo:</b> MAG/GIU 2026. |                                                                     |                                                                                                                                                                                  |                                  |                               |

## MODULO 7: APPLICAZIONI AERONAUTICHE DELL'ELETTRONICA

| Unità didattiche                                                                              |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                     | Scansione attività        |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| CONOSCENZE                                                                                    | ABILITÀ                                                                      | COMPETENZE                                                                                                                                                                                                                          | Lezioni e attività alunni | Prove pratiche di laboratorio |
| Conoscere le caratteristiche elettriche degli impianti di bordo.                              | Saper leggere e descrivere i data-sheet di impianti di bordo.                | Comprendere come le nuove tecniche dell'ambito elettrico-elettronico e informatico si trasferiscano nel settore aeronautico.<br>Comprendere come viene generata, distribuita e utilizzata l'energia elettrica a bordo dei velivoli. | (ore 1 - AULA)            |                               |
| Conoscere la simbologia degli organi di protezione e di interruzione.                         | Saper leggere e descrivere i blocchi di un impianto di bordo.                | Comprendere la funzione degli organi di un impianto di bordo: quadro elettrico, organi di protezione e interruzione.                                                                                                                | (ore 1 - AULA]            |                               |
| Conoscere gli standard avionici di trasmissione dati.<br>Reti wireless in ambito aeronautico. | Standard ARINC 429.<br>Saper descrivere le applicazioni delle reti wireless. | Comprendere gli standard avionici di trasmissione dati e le principali caratteristiche.                                                                                                                                             | (ore 1 - LAB])            |                               |

**Ulteriori attività:** verifiche sommative e prove di simulazione finale (ore 6).

**Periodo:**...GIU...2026.

**( TOTALE 99 ORE )**