

# PIANO DI LAVORO INDIVIDUALE

CLASSE V SEZ. C INDIRIZZO TRASPORTI E LOGISTICA

DOCENTI: ORLANDO CONTI ROBERTO – SALVATORE AMODEI

DISCIPLINA: SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

A. S. 2025 - 2026

## **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia, Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

## **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Gestire l'attività di trasporto aereo tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletato.

**Nodo concettuale:** Sviluppare scenari operativi risolvendo problemi

## **TITOLO U.d.A. 1 : *Navigazione tattica e radiogoniometria (riepilogo anno precedente)***

### **Conoscenze e abilità**

**Conoscenze:** moto assoluto e moto relativo e principi di funzionamento dei sistemi tradizionali e radio assistiti per la condotta ed il controllo della navigazione. Il problema dell'intercetto velivolo-velivolo e velivolo-nave con risoluzione grafica. Raggio di azione di un aeromobile da base fissa e da base mobile (ROA e PNR): soluzione grafica. Punto di ugual tempo (PET) tra base fissa e mobile: soluzione grafica. Raggio di azione e Punto di ugual tempo su rotte spezzate. Radiogoniometria di terra e di bordo. Tracciamento del luogo di posizione. Posizione del velivolo con rilevamenti della stessa stazione. Determinazione della posizione con più luoghi di posizione. Tecniche risolutive di navigazione tattica e radioelettrica: costruzione e operazioni grafiche. Riconoscere il tipo di radioassistenza disponibile in rotta. Ripianificare un volo in fase di esecuzione per nuove richieste e/o esigenze tecnico-operative. Individuare i punti critici in rotta.

**Abilità:** pianificare, eseguire e controllare un volo su breve e medio raggio. Utilizzare i principali strumenti basilari di bordo per la radionavigazione. Interpretare e prevedere le interazioni tra ambiente e aeromobile.

**Tempi:** 10% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, carta aeronautica

### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** moti relativi e moti assoluti; problemi della navigazione tattica e metodologie di risoluzione; luoghi di posizione e tipologie di radiorilevamenti; tipologie e principio di funzionamento delle radioassistenze.

### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

## **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia. Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Identificare, descrivere e comparare diverse tipologie di carte aeronautiche in funzione delle traiettorie descritte sulla sfera terrestre.

**Nodo concettuale:** Rappresentare il globo terrestre

## **TITOLO U.d.A. 2 : Cartografia**

### **Conoscenze e abilità**

*Conoscenze:* Rappresentazioni cartografiche, classificazione delle carte, interpretazione dei simboli riportati, determinazione delle relazioni di corrispondenza e requisiti delle carte aeronautiche. Proiezioni cilindriche diretta tangente e secante, carta di Mercatore: costruzione e impiego. Proiezioni coniche dirette tangenti e secanti: carte di Lambert: costruzione e impiego. Carte piane: stereografiche e gnomoniche polari: costruzione e impiego. Navigazione lossodromica sulla sfera. Tecniche risolutive di proiezione: costruzione grafica del reticolato con uso di squadre, righe e plotter. Esercitazioni per il calcolo della scala del globo e/o della carta e del modulo di riduzione lineare. Lettura di carte aeronautiche VFR/IFR e utilizzo al simulatore di volo. Tecniche risolutive dei problemi di navigazione col reticolo: operazioni grafiche su carte. Operazioni grafiche inerenti a: tracciamento di percorsi e determinazione di rotte vere o magnetiche eseguite su carte di Lambert e riproduzioni dei loro reticolati geografici. Correzione di Givry. Applicazione della correzione di Givry per il tracciamento di rilevamenti su Carta di Mercatore.

*Abilità:* Disegnare, progettare ed interpretare le carte adoperate in navigazione aerea ed eseguire le relative operazioni di carteggio.

**Tempi:** 12.5% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiale audiovisivo, carte e documenti.

### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** classificazione e rappresentazione delle carte aeronautiche. Uso ed impiego della cartografia aeronautica.

### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

---

## **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia. Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Gestire l'attività di trasporto aereo tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e

delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletato. Identificare, descrivere e comparare diverse tipologie di rotte aeree in funzione delle traiettorie descritte sulla sfera terrestre.

**Nodo concettuale:** Pianificare

### **TITOLO U.d.A. 3 : *Navigazione ortodromica***

#### **Conoscenze e abilità**

**Conoscenze:** Cenni di Trigonometria sferica Equazioni e parametri dell'ortodromia; Problemi relativi alla navigazione ortodromica Equazioni e parametri dell'ortodromia Waypoints lungo l'ortodromia. Applicazione della trigonometria sferica in navigazione. Problemi relativi alla navigazione ortodromica: calcolo della distanza ortodromica, della rotta iniziale, della rotta finale, delle coordinate del vertice, delle coordinate dopo una distanza assegnata, incontro dell'ortodromia col meridiano, incontro dell'ortodromia col parallelo. Determinazione di una serie di waypoints lungo l'ortodromia.

**Abilità:** Applicare l'equazione dell'ortodromia, Risolvere problemi di navigazione ortodromica

Determinare una serie di waypoint lungo un percorso ortodromico. Utilizzare carte e reticoli per la risoluzione dei problemi di navigazione ortodromica

**Tempi:** 7.5% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiali audiovisivi, produzioni grafiche e carte aeronautiche.

#### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** identificazione delle rotte sulla sfera terrestre; contestualizzazione dei percorsi ortodromici o lossodromici in pianificazione del volo.

#### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

### **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia, competenza multilinguistica. Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

#### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico aereo nel rispetto delle normative europee vigenti. Cooperare nelle attività aeroportuali per la gestione dei flussi di traffico in partenza ed in arrivo.

**Nodo concettuale:** Monitorare, porsi e risolvere problemi

### **TITOLO U.d.A. 4 : *Il RADAR***

## **Conoscenze e abilità**

*Conoscenze:* Principio di funzionamento, Equazione del radar, Portata e tecniche di miglioramento delle prestazioni. Tipi di Radar Primario e loro impiego in navigazione aerea e controllo del traffico aereo. Principio di funzionamento. Tipi di Radar Secondario e loro impiego, MODI e CODICI. MODO A, MODO C, MODO S e Data Link. Rappresentazione delle informazioni sullo schermo radar per il CTA. Equazione del Radar Meteo, Radar Meteo di terra, Radar Meteo di bordo. Generalità, Principio del radar Doppler, Geometria del sistema Doppler, L'antenna Doppler, Il sistema di navigazione Doppler.

### *Abilità:*

Riconoscere le tecniche per migliorare le prestazioni del radar primario e secondario. Utilizzare apparati ed interpretare dati per l'assistenza ed il controllo del traffico aereo. Determinare i parametri di volo dai dati di un sistema Doppler

Ricavare la posizione dell'aeromobile da un sistema di navigazione Doppler. Determinare l'errore sulla rotta commesso dal sistema Doppler

**Tempi:** 10% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiale audiovisivo, esperienze in ambiente simulato del controllo del traffico aereo e pubblicazioni ICAO/ENAV.

## **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** Principio di funzionamento ed impiego del radar nella navigazione aerea e nell'assistenza alla navigazione aerea.

## **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

## **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale, competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia. Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare

## **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Identificare, descrivere e comparare diverse tipologie e funzioni dei sistemi di navigazione nel trasporto aereo. Interagire, interpretare e monitorare dati provenienti dai diversi tipi di sistemi di navigazione.

**Nodo concettuale:** Classificare i moderni sistemi di navigazione nel trasporto aereo

## **TITOLO U.d.A. 5 : Sistemi di navigazione a lungo raggio**

### **Conoscenze e abilità**

*Conoscenze:* Introduzione alla Navigazione inerziale; Misura delle accelerazioni e funzione dei giroscopici; La piattaforma asservita; La piattaforma analitica; Il giroscopio Laser; Il ruolo del

computer nei sistemi strapdown. Quadro di comando e di gestione dati: descrizione e interpretazione dei dati dell’Inertial Reference Mode Panel in dotazione degli aeromobili commerciali. Il sistema NAVSTAR-GPS; Determinazione della posizione; Determinazione delle coordinate cartesiane del satellite; Il segnale GPS; Il messaggio di navigazione; Precisione del sistema GPS; Cenni sui sistemi satellitari GLONASS, GALILEO; Il GPS differenziale. Il ricevitore GPS: descrizione parti, tipi di ricevitori ed impiego; Applicazione del GPS in aeronautica: determinazione dei parametri di volo e impiego per procedure strumentali.

**Abilità:** Determinare l’equazione della navigazione inerziale. Ricavare velocità verticale e quota dell’aeromobile da misure di accelerometri. Determinare il numero di cicli misurato da un giroscopio Laser. Applicare le leggi di Keplero al moto dei satelliti. Determinare le coordinate cartesiane del satellite. Determinare la posizione tridimensionale del velivolo.

**Tempi:** 10% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo e materiale audiovisivo.

### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** classificazione e principio di funzionamento dei sistemi di navigazione a lungo raggio. Applicazione operativa dei sistemi di navigazione per il calcolo dei parametri di volo fondamentali.

### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

### **Competenze chiave U.E. per l’apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale; competenza multilinguistica; competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia; competenza digitale; competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.

### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico aereo e gestire le relative comunicazioni. Gestire l’attività di trasporto aereo tenendo conto delle interazioni meteorologiche con l’ambiente esterno.

**Nodo concettuale:** Gestire i flussi del traffico aereo

### **TITOLO U.d.A. 6 : *Servizi di controllo d’area e evoluzione della navigazione aerea***

#### **Conoscenze e abilità**

**Conoscenze:** Generalità del Controllo d’area e navigazione moderna. Separazioni procedurali: Verticale, Orizzontale e Composita, Il criterio di separazione RVSM/MNPS Il criterio RNP. Separazioni Radar. La navigazione d’area

Generalità, Separazioni procedurali: Verticale, Orizzontale e Composita, Il criterio di separazione RVSM/MNPS, Il criterio RNP, Separazioni Radar, La navigazione d’area, La navigazione integrata,

Sistemi per ATM e coordinamenti ACC/Eurocontrol. Compilazione di strip marking, Gestione operativa del volo, Gestione operativa dell'APP e del CTA, Terminologia tecnica per le comunicazioni terra bordo terra di un volo a medio/lungo raggio, Utilizzo delle strutture e dei software del laboratorio di controllo del traffico aereo.

**Abilità:** Riconoscere i sistemi per evitare le collisioni. Determinare coordinate e/o distanza/rilevamento e deviazione laterale dell'aeromobile con un sistema RNAV.

**Tempi:** 10% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiale audiovisivo, esperienze in ambiente simulato del controllo del traffico aereo e pubblicazioni ICAO/ENAV.

### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** Classificazione ed impiego dei sistemi di sorveglianza alla navigazione aerea; generalità e caratteristiche fondamentali della separazione del traffico aereo. Generalità e responsabilità degli enti ACC, APP, TWR nel servizio di controllo del traffico aereo.

### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

---

### **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale; competenza multilinguistica; competenza matematica e competenza di base in scienza e tecnologia; competenza digitale; competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.

### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico aereo e gestire le relative comunicazioni. Gestire l'attività di trasporto aereo tenendo conto delle interazioni meteorologiche con l'ambiente esterno.

**Nodo concettuale:** Gestire i flussi del traffico aereo

### **TITOLO U.d.A. 7 : *Fraseologia aeronautica in lingua inglese CLIL***

#### **Conoscenze e abilità**

**Conoscenze:** Compilazione di strip marker, Gestione operativa del volo, Gestione operativa del APP e del CTA. Terminologia tecnica per le comunicazioni terra bordo terra di un volo a medio/lungo raggio. Utilizzo delle strutture e dei software del laboratorio di controllo del traffico aereo.

**Abilità:** Utilizzare tecniche e procedure di comunicazione in lingua inglese. Pianificare e controllare l'esecuzione degli spostamenti anche con l'ausilio di sistemi informatici e l'utilizzo di software specifici ed in ambito simulato.

**Tempi:** 20% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiale audiovisivo, esperienze in ambiente simulato del controllo del traffico aereo e pubblicazioni ICAO/ENAV.

## **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

## **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

## **Competenze chiave U.E. per l'apprendimento permanente**

Competenza alfabetica funzionale; competenza multilinguistica; competenza di base in scienza e tecnologia; competenza digitale; competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare.

### **Risultati di apprendimento in termini di competenze**

Gestire l'attività di trasporto aereo tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletato. Analizzare documentazione tecnica (folder meteo) in funzione delle attività e degli scenari e contesti operativi. Operare nel rispetto delle norme di sicurezza (safety/security) e delle norme ambientali.

**Nodo concettuale:** Decodificare e contestualizzare informazioni

### **TITOLO U.d.A. 8 : *Meteorologia aeronautica***

#### **Conoscenze e abilità**

**Conoscenze:** Richiami di fisica dell'atmosfera, Fenomeni pericolosi per il volo (Temporal, turbolenze, ghiaccio, wind shear, fenomeni che riducono la visibilità), Folder Meteorologico (METAR, TAF, SIGMET, AIRMET, TAD, AVVISI DI AEROPORTO, CARTE DEL TEMPO SIGNIFICATIVO (SWLL, SWC MEDIUM E HIGH) WIND CHARTS). Vento di gradiente. Formazioni cicloniche ed anticicloniche. Vento in presenza di attrito, Circolazione generale dell'atmosfera, Modello ad una e tre cellule convettive. Modello di circolazione attuale. La Linea di Convergenza Intertropicale. Masse d'aria: definizione e classificazione. Superficie di discontinuità e definizione di fronte, Fronte caldo, freddo, occluso. Fenomeni associati ai fronti e problematiche relative al volo nei fronti. Definizione di corrente a getto. Caratteristiche e Localizzazione. Fenomeni associati alla corrente a getto

**Abilità:** Leggere e interpretare le informazioni meteorologiche utili alle operazioni del trasporto aereo. Individuare e valutare le condizioni meteorologiche pericolose per la navigazione aerea. Descrivere l'evoluzione delle condizioni atmosferiche valutando le implicazioni sulla condotta del volo. Comprensione dei moti orizzontali dell'atmosfera. Individuazione delle cause che determinano tali moti. Capacità di riconoscere il tipo di vento in base alle condizioni al contorno (presenza/assenza di attrito, moto rettilineo/circolare) e di descriverlo analiticamente. Comprensione dei moti atmosferici a grande scala.

Individuazione delle cause di tali moti ed analisi dei venti corrispondenti. Capacità di analisi della situazione meteorologica e climatologica legata alla circolazione generale dell'atmosfera ed ai centri ciclonici e anticiclonici. Acquisizione del concetto di massa d'aria, di superficie frontale e di fronte. Analisi delle caratteristiche dei fronti. Capacità di prevedere l'evoluzione del tempo in funzione del passaggio di una perturbazione attraverso l'analisi delle carte meteorologiche e delle immagini da satellite. Capacità di individuare i fenomeni pericolosi per il volo legati ai fronti. Grandi correnti aeree presenti nell'alta troposfera e loro sfruttamento per la navigazione aerea.

Importanza della corrente a getto nell'origine dei fronti.

**Tempi:** 20% del monte orario annuale.

**Materiale di riferimento:** Libri di testo, materiali audiovisivi, AIP, Folder meteo e pubblicazioni.

### **Metodologia**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, problem solving, cooperative learning. Esercitazioni di potenziamento e di recupero degli apprendimenti con materiale condiviso in presenza o su piattaforma digitale.

**CONTENUTI ESSENZIALI:** organizzazione del servizio meteorologico aeronautico; classificazione dei messaggi meteorologici per la navigazione area; interpretazione e contestualizzazione dei messaggi meteorologici negli scenari operativi.

### **Verifica e valutazione**

Verifiche scritte, verifiche orali, discussione partecipata, relazioni laboratoriali, prove strutturate o semi-strutturate, prove grafiche, prove pratiche o in ambiente simulato.

## **METODOLOGIA**

Lezione frontale, lezione partecipata, didattica laboratoriale in ambiente simulato, cooperative learning, problem solving. Trattazione di tipo modulare con introduzione teorica seguita da esercitazioni individuali e di gruppo.

## **STRUMENTI**

Computer, tablet, software per presentazioni, lavagna e proiettore, libro di testo, manuali, AIP, regolo jeppsen, calcolatrice, plotter, carta aeronautica, pubblicazioni ICAO/ENAV.

## **ATTIVITA' LABORATORIALI**

Ricerca e consultazione della documentazione ufficiale AIP/ENAV in formato digitale o cartaceo. Lettura ed interpretazione dati di bordo in ambiente simulato o con l'ausilio di software digitali. Identificazione e compilazione della documentazione tecnica, *flight plan/flight log* in formato digitale. Decodifica e contestualizzazione operativa del folder meteorologico in formato digitale. Costruzione dello scenario operativo, posizionamento punti noti e rilevamento parametri TC/DIST.

## **VERIFICA**

Orali: Intervento, Dialogo, Discussione. Verifica degli esercizi svolti a casa. Verifiche scritte grafiche/pratiche. La valutazione sarà effettuata con le griglie elaborate in sede di Dipartimento.

**Ragusa, 30/05/2026**

**Firma dei Docenti**

**Roberto Orlando Conti Salvatore Amodei**