

SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

Prof.**Arcoria Angela Maria** prof.**Battiato Giovanni**

Obiettivi

La classe è stata suddivisa, all'inizio dell'anno scolastico, in tre fasce di livello: la prima costituita dagli alunni che posseggono capacità logico-matematico discrete e si interessano alle attività proposte; la seconda dagli alunni che possiedono capacità logico-matematico sufficienti, ma studiano in maniera superficiale e non sono costanti nell'interesse e nell'impegno; la terza dagli alunni che, non solo presentano lacune degli anni precedenti ancora non del tutto colmate, ma si interessano solo marginalmente all'attività didattica. Scopo primario all'inizio dell'anno è stato quello di effettuare un tempestivo recupero attraverso un riepilogo di concetti già esaminati negli anni precedenti al fine di consentire a ciascun alunno un migliore inserimento nel processo educativo.

Nello svolgimento del programma sono stati definiti questi principali obiettivi specifici:

- obiettivi di tipo cognitivo, individuati nello sviluppo di quegli argomenti che completano ed approfondiscono, quando possibile, il quadro della "Scienze della Navigazione, Struttura e Costruzione del Mezzo";
- obiettivi di tipo operativo, che riguardano l'aspetto tecnico del volo, con riferimento all'acquisizione di capacità operative quali la lettura degli strumenti di volo, delle carte di navigazione (radionavigazione e di avvicinamento strumentali), la simulazione delle tecniche di base del controllo del traffico di aeroporto e di avvicinamento e l'utilizzo dei sistemi di Navigazione;
- obiettivi di tipo formativo, per sviluppare nell'allievo la capacità di utilizzo delle conoscenze acquisite in una rielaborazione personale dei contenuti e di collegare tra loro gli argomenti chiave dei diversi programmi.

Strumenti di valutazione e criteri didattici

Gli strumenti di valutazione dell'esito dell'attività didattica sono stati principalmente la risoluzione di problemi di Scienze della navigazione scritto-grafici, le verifiche individuali orali, le esercitazioni pratiche di laboratorio con argomentazioni o con applicazioni di carattere pratico e l'utilizzo del simulatore di volo ALSIM. Si sono considerate, inoltre, anche delle verifiche scritte di tipo oggettivo con domande a risposta multipla su argomenti del programma teorico-pratico. Il programma è stato portato a termine con

alcune difficoltà, adeguando i ritmi e le modalità di lavoro all'andamento della classe che ha portato durante l'intero anno scolastico al ricorso di continue pause didattiche.

Il riepilogo e l'approfondimento delle principali tematiche trattate negli anni precedenti, ha consentito un più agevole svolgimento del programma previsto per l'anno in corso. L'attività di Laboratorio ha riguardato la pratica della disciplina, con particolare riferimento alla lettura delle carte di navigazione e alla costruzione delle stesse.

Metodologia CLIL

Il CLIL (*Content and Language Integrated Learning*) è un approccio metodologico rivolto all'apprendimento integrato di competenze linguistico-comunicative e disciplinari in lingua straniera.

I Decreti del Presidente della Repubblica 88 e 89 del 2010 disciplinano la normativa che prevede l'obbligo di insegnare, nel quinto anno della scuola superiore di II grado, una disciplina non linguistica (DNL) in lingua straniera secondo la metodologia CLIL.

In particolare per il nostro istituto la DNL è compresa nell'area di indirizzo del quinto anno e viene insegnata nella disciplina "*Scienze della navigazione, struttura e costruzione del mezzo aereo*" in lingua inglese.

Per il corrente anno scolastico sono stati affrontati i seguenti argomenti riportati in seguito nella sezione "Programma Teorico-Pratico" come *Modulo 7*.

La metodologia utilizzata per veicolare tali argomenti è stata basata su esposizione con uso di materiale in forma multimediale e successiva produzione orale da parte di ciascun alunno in lingua inglese.

Predisposizione della seconda prova

In ottemperanza all'Ordinanza M.I. n. 65 del 14.03.22, con riferimento all'articolo 20 comma 1, la seconda prova riguarda la disciplina in oggetto e dovrà svolgersi in forma scritto-grafica. Dovrà, pertanto, accertare le conoscenze, le abilità e le competenze attese dal profilo educativo culturale e professionale dello studente in riferimento al settore aeronautico in ambito conduzione del mezzo aereo. Pertanto, dovrà basarsi sui contenuti riportati nella seguente sezione "*Programma Teorico-Pratico*" su cui gli alunni si sono esercitati anche svolgendo le relative prove scritto-grafiche durante il corso dell'anno.

La preparazione degli allievi alla seconda prova è avvenuta anche attraverso esercitazioni in classe con lo svolgimento dei quesiti riportati nelle prove degli esami di Stato degli anni scolastici pregressi.

Programma Teorico-Pratico

Modulo 1: Navigazione tattica

- Risoluzione del triangolo del vento con somma di vettori
- Moto assoluto e moto relativo
- Concetto d'autonomia.
- Intercettazione in assenza e presenza di vento: determinazione grafica e casi particolari.
- Raggio d'Azione (ROA): determinazione analitica su tratta unica e grafica su base alternata fissa o mobile; casi particolari.
- Punto di Non Ritorno (PNR): determinazione analitica su tratte multiple e grafica su base alternata fissa o mobile.
- Punto di Egual Tempo (PET) o Punto Critico (PC): determinazione analitica su tratta unica e tratte multiple, risoluzione grafica tra base di arrivo e base alternata fissa o mobile.
- Ricerche.

Modulo 2: Navigazione a corto raggio

- Generalità sulla propagazione delle onde elettromagnetiche;
- Strumenti validi per la navigazione a corto raggio ADF-VOR
- Utilizzo dei rilevamenti radiogoniometrici per la definizione della posizione
- Metodi di controllo del traffico aereo: Controllo a vista, Controllo procedurale, Controllo Radar;
- Separazioni standard ICAO;
- La navigazione d'Area (RNAV)

Modulo 3: Approach Control Service

- SIDs (Standard Instrument Departure);
- STARs (Standard Arrival Routes);

Modulo 4: Cartografica

- Generalità e requisiti di una carta di navigazione.
- Scala e modulo di deformazione lineare.
- Classificazione delle carte e caratteristiche delle stesse per l'uso in navigazione.
- Carta cilindrica diretta tangente e secante: sviluppo sul piano, caratteristiche e relazioni di corrispondenza.
- Carta di Mercatore tangente e secante: sviluppo sul piano, caratteristiche, relazioni di corrispondenza, concetto di latitudine crescente e impiego in navigazione.

- Navigazione lossodromica sulla sfera.
- Stereografica Polare: rappresentazione sul piano, caratteristiche, relazioni di corrispondenza e impiego in navigazione.
- Carta gnomonica polare: rappresentazione sul piano, caratteristiche, relazioni di corrispondenza e impiego in navigazione.
- Carta conica tangente e secante: sviluppo sul piano, caratteristiche e relazioni di corrispondenza.
- Carta di Lambert: sviluppo sul piano, caratteristiche, relazioni di corrispondenza e impiego in navigazione.

Modulo 5: Navigazione ortodromica

- Cenni di trigonometria sferica: relazione di Eulero e di Viete, regola di Nepero.
- Equazioni e parametri dell'ortodromia: concetto di nodo e vertice.
- Problemi relativi alla navigazione ortodromica: calcolo della distanza ortodromica, della rotta iniziali, 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 equidistanti in longitudine o in distanza lungo l'ortodromia.

Modulo 6: Meteorologia

- Genesi delle idrometeore: digramma di stato dell'acqua, bilancio energetico, la pioggia, la formazione della neve e della grandine.
- L'atmosfera in movimento: circolazione generale dell'atmosfera, venti periodici e locali, fronti, origine ed evoluzione dei cicloni extratropicali, classificazione delle nubi, sistemi nuvolosi associati ai fronti, nubi convettive.

Modulo 7: Weather hazard and flight operation

- Thunderstorms
- Wind Shear
- Fog and low visibilità
- Snowstorm and Ice
- Severe Turbulence

Modulo 8: Strumenti di bordo

- Strumenti a capsula: altimetro e regolaggio altimetrico, anemometro e determinazione analitica della TAS tramite i valori di CAS, variometro, mach-anemometro.
- Caratteristiche e proprietà del giroscopio: inerzia giroscopica e precessione
- Strumenti giroscopici: orizzonte artificiale, girodirezionale e virosbandometro.

- Lettura degli strumenti di bordo con l'utilizzo del simulatore di volo ALSIM

Modulo 9: Navigazione a griglia

- Applicazione della navigazione a griglia su carta Gnomonica, Stereografica e Lambert per la navigazione nelle ragioni polari con l'ausilio del girodirezionale.

Modulo 10: Radar nella sorveglianza del traffico aereo

- Principi generali di funzionamento del radar
- Radar primario: equazioni, portata geografica, tecniche per migliorare le prestazioni, tipi di radar
- Radar secondario: tipologia, radar secondario di sorveglianza in modalità convenzionale e selettiva, limitazioni, tecniche per migliorare le prestazioni, codici SSR modo A/C, tipologia di messaggi e modo S , uso del trasponder SSR, presentazioni su schermo delle informazioni.
- Radar meteorologico

Modulo 11: Sistema di Navigazione Inerziale

- Principio di funzionamento del Sistema di Navigazione Inerziale. Sistema che fornisce informazioni su posizione, velocità e accelerazione di un veicolo senza la necessità di riferimenti esterni o dispositivi di radiocomunicazione. Differenza tra Piattaforma Asservita e sistema Strapdown.

Modulo 12: Sistemi satellitari

- Sistemi di navigazione satellitare, fondamenti e determinazione delle coordinate cartesiane del satellite
- Sistema NAVSTAR-GPS, GLONASS e Galileo

Modulo 13: Servizio meteorologico

- World Meteorological Organizzazione (WMO)
- Sistema Mondiale di Previsione d'Area e Uffici Meteorologici
- Centri di supporto ai servizi di meteorologia aeronautica
- Servizi nazionali di meteorologia
- Servizio per operatori e membri di equipaggio di condotta.

Modulo 14: Informazioni meteo per l'aviazione

- Carte di assistenza alla navigazione: SWL, SWM, SWH; Carte del vento e delle temperature; immagini satellitari.

- Messaggi meteorologici: METAR, SPECI, MET REPORT, SPECIAL e Avvisi di Sicurezza inerenti a Aerodrome Warnings (AD WRNG), Wind Shear Warning, TAD, Sigmet, Airmet, TAF.

Modulo 15: Educazione Civica

- Leggi inerenti la proprietà e l'uso del territorio nazionale, del sottosuolo, delle acque territoriali sino a 200 NM e dello spazio aereo
- Diritto in vigore su aerei e navi civili e militari in territori stranieri

Sussidi didattici

- Libri di testo
 - “ SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO 2”
 - “ SCIENZE DELLA NAVIGAZIONE, STRUTTURA E CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO 3”
di V. Nastro, G. Messina, G. Battiato - Ed. Hoepli
- Slide;
- Uso della LIM.