



# ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE "G.C. FACCIO"

Indirizzo Meccanico, Chimico, Informatico Abacus, Elettronica e Telecomunicazioni, Elettrotecnica ed Automazione, Serale Sirio  
Liceo Scientifico-Tecnologico, Istituto Tecnico Aeronautico

P.zza C. Battisti 9, 13100 Vercelli - Tel. 0161 217033 - Fax 0161 257727 - e-mail: itisvc@itisvc.it - info@itaervc.it

## ISTITUTO TECNICO AERONAUTICO

Diploma di PERITO DEL TRASPORTO AEREO

www.itaervc.it

MATERIE	Classi					prove
	I	II	III	IV	V	
Religione	1	1	1	1	1	-
Lingua Italiana	6	6	-	-	-	s.o.
Lettere Italiane	-	-	3	3	3	s.o.
Storia ed Educazione Civica	2	2	2	2	2	o.
Geografia	3	3	-	-	-	o.
Lingua Inglese	4	4	4	3	3	s.o.
Inglese Tecnico	-	-	-	1	1	o.
Matematica	5	5	3	3	2	s.o. *
Scienze Naturali	2	-	-	-	-	o.
Elementi di Chimica	-	2	-	-	-	o.
Fisica e Laboratorio	5(2)	5(2)	-	-	-	o.p.
Disegno Tecnico	2	2	-	-	-	o.
Esercitazioni Pratiche	2	2	-	-	-	p.
Educazione Fisica	2	2	2	2	2	p.
Aerotecnica	-	-	4(1)	4(1)	4(1)	o.
Circolazione Aerea, Telecomunicazioni Aeronautiche ed Esercitazioni	-	-	5(2)	5(2)	5(3)	o.p.
Meteorologia aeronautica ed Esercitazioni	-	-	2(1)	2(1)	2(1)	o.p.
Navigazione Aerea ed Esercitazioni	-	-	4(2)	5(4)	6(4)	s.o.p.
Elettro - Radio - Radar - Tecnica ed Esercitazioni	-	-	4(2)	3(1)	3(1)	o.p.
Diritto e Trasporti Aerei	-	-	2	2	2	o.
<b>TOTALE ORE</b>	34	34	36	36	36	

Le ore indicate tra parentesi si riferiscono alle esercitazioni di laboratorio  
s. prova scritta - o. prova orale - p. prova pratica - \* nella classe V è prevista la sola prova orale

L'Istituto Tecnico Aeronautico di Stato (I.T.AER.) è una scuola secondaria di II grado, quinquennale, di istruzione tecnica. Questi Istituti funzionano dal 1/10/1968 sulla base del "Progetto Alfa" (DM 20/1/1969 relativo alla "Approvazione degli orari e programmi d'insegnamento degli Istituti Tecnici Aeronautici") che ne definisce caratteristiche, contenuti e finalità. Negli anni, i contenuti del corso di studi sono stati oggetto di diverse variazioni ed integrazioni; con il D.M. 234/2000 del 1/9/2000, pur mantenendo salve le linee guida contenute nel "Progetto Alfa", viene riorganizzato sia il quadro orario sia l'elenco delle materie insegnate. Inizialmente questo tipo di istituti erano caratterizzati da un biennio comune e due indirizzi specifici: piloti e controllori di volo. In origine, attività collaterale, ma caratterizzante in senso professionale, era l'attività di volo protratta fino al conseguimento dell'allora brevetto di II grado (oggi Licenza di Pilota Commerciale); successivamente e fino al 1999 l'attività curricolare di volo, da svolgere nell'ultimo biennio, venne ridotta a tre ore annue per allievo. Oggi non esiste più la diversificazione a livello del triennio e l'attività di volo non è più contemplata nel curriculum ministeriale di studi ma è demandata all'iniziativa della singola scuola. In compenso è stato ampliato l'insegnamento di altre materie al fine di offrire una preparazione tecnica e professionale il più ampia possibile e rivolta anche ad altri settori, non meno importanti, del mondo aeronautico, quali la meteorologia e climatologia, la logistica aeroportuale e l'industria aeronautica con particolare riferimento al settore dell'avionica. L'Istituto "Faccio" intende comunque, nei limiti delle risorse finanziarie che saranno disponibili, offrire anche la possibilità per gli allievi interessati del terzo, quarto e quinto anno che supereranno la necessaria visita medica, di svolgere attività di volo; inoltre si intende stipulare convenzioni per permettere agli interessati di conseguire le ulteriori licenze a costi vantaggiosi e, nei limiti del possibile, di usufruire di fondi istituzionali. Attualmente, a fronte di una quindicina di istituti privati concentrati essenzialmente nel nord Italia (la cui iscrizione comporta un onere medio di oltre € 3.500 annui), esistono solamente sette I.T.Aer. statali. Oggi, l'Istituto Tecnico Aeronautico di Stato fornisce adeguate competenze e cultura aeronautica ad elementi in grado poi di evolvere in personale professionalmente preparato ed altamente specializzato in ogni settore del mondo aeronautico e non solo nel settore della navigazione aerea (piloti) e dell'assistenza alla navigazione aerea (controllori di volo). Oltre a consentire l'accesso a tutte le facoltà universitarie, accademie militari aeronautiche e corsi AUPC, i principali sbocchi professionali possibili sono: Società di

navigazione aerea, Società di lavoro aereo, Aziende di assistenza al volo (nazionali ed internazionali), Servizi meteorologici civili e militari, Direzione generale dell'Aviazione Civile, Circostrizioni Aeroportuali, Reparti commerciali e di pianificazione delle Società di navigazione aerea, Società di gestione aeroportuale, Settore manutenzione e controllo aeromobili, Industrie aeronautiche ed aerospaziali, Industrie operanti nel settore della logistica e dell'avionica, ecc. Il possesso del titolo di Perito del Trasporto Aereo spesso costituisce un canale preferenziale e/o motivo di punteggio aggiuntivo in concorsi sia in ambito militare che civile.

## **PROGRAMMI E CONTENUTI DELLE MATERIE CARATTERIZZANTI IL CORSO DI STUDI**

### **ESERCITAZIONI PRATICHE NEL BIENNIO**

#### Obiettivi specifici

Tale insegnamento ha lo scopo di aiutare i giovani a meglio conoscere il mondo aeronautico; esso è anche, in parte, propedeutico per l'insegnamento di materie tecniche. Nel biennio si effettueranno esercitazioni opportune di aeromodellismo e in particolare: Esecuzione di parti di modelli e/o modelli volanti; Visite periodiche in aeroporto; Agganci teorico-pratici con i principali argomenti di navigazione, meteorologia, traffico aereo e aerotecnica. Il programma verrà opportunamente articolato nell'arco dei due anni cura dei docenti in relazione alle attrezzature disponibili nel laboratorio dell'istituto.

#### Lineamenti metodologici

Lo studio della materia ha lo scopo di introdurre l'allievo in modo graduale verso al mondo del volo in un modo che, pur apparentemente ludico, richiede, in funzione del grado di approfondimento che si intende raggiungere, conoscenze anche profonde di materie sia propedeutiche sia caratterizzanti. Inoltre con lo studio di questa materia si vuole far crescere in modo costruttivo la passione per questo settore che normalmente gli allievi che scelgono questo indirizzo di studi già posseggono.

#### Programma quadro

Elementi di storia dell'aviazione con particolare riferimento alle principali tappe evolutive del mondo aeronautico. Studio della nomenclatura, delle funzioni e del funzionamento delle varie parti di un aeromobile. Cenni sul funzionamento degli strumenti elementari a capsula e sui principi fisici su cui si basano (Vacuometri, Tubo di Pitot, ecc.). Cenni di teoria del volo con riferimenti ai fenomeni fisici ed ai relativi teoremi che ne modellizzano il comportamento (Teorema di Bernoulli, ecc.). Disegno e/o realizzazione, anche a partire da materiali grezzi, di parti fisse e mobile di un aeromobile (cellula, centine, longheroni, ecc.) in materiali tradizionali e compositi. Sviluppo di profili alari (NACA, Profili laminari Wortman, profili HQ, profili alare simmetrici ed asimmetrici, ecc.) attraverso progettazione CAD e loro realizzazione in vetroresina ad altri compositi tramite macchina a controllo numerico per la realizzazione degli stampi interfacciata a software di progettazione. Progettazione, disegno e realizzazione di un intero modello volante pluricomando di classe *trainer*. Tecniche di radiocomando, tipi e metodologie di installazione su modelli di classi diverse. Verifica e messa a punto del modello classe *trainer* realizzato (stabilità longitudinale statica, ecc.) e successivo studio di evoluzione del modello finalizzato all'installazione di apparato propulsivo elettrico. Acquisizione delle tecniche basiche di volo su software di simulazione per, per aeromodellismo. Esercitazione pratica in doppio comando, al campo di volo di Vercelli, delle manovre di volo basiche ed acrobatiche. Studio della nomenclatura e delle tecniche di esecuzione di suddette manovre finalizzato alla comprensione delle sollecitazioni e dei fenomeni fisici correlati. Partecipazione a manifestazioni e/o gare agonistiche di categoria anche in orario extra-curricolare. Visite guidate a strutture aeroportuali ed enti di controllo del traffico sia civili che militari.

#### Collegamenti interdisciplinari

Per tutto il corso sarà effettuata continua attività interdisciplinare con fisica, matematica, disegno tecnico, inglese, storia, geografia e scienze attraverso richiami degli argomenti trattati nelle rispettive materie.

### **AEROTECNICA**

#### Obiettivi specifici

L'aerotecnica intesa come complesso di discipline che studiano le leggi dell'aerodinamica subsonica e transonica, l'impiego dei motori a pistoni ed a turbina a gas e le leggi della meccanica del volo è materia che si occupa, con rigore scientifico, del mezzo del trasporto aereo esaminandone sotto un aspetto generale le principali caratteristiche costruttive e, sotto un aspetto particolarmente approfondito, le limitazioni d'impiego e le prestazioni. Di conseguenza detta materia è finalizzata al completamento della formazione professionale del perito tecnico del trasporto aereo.

#### Lineamenti metodologici

L'insegnamento dell'aerotecnica prenderà spunto sul piano didattico e metodologico da quei concetti di statica e di dinamica dei fluidi e di termodinamica che gli studenti hanno assimilato nel corso di fisica svolto nel biennio. Richiederà, inoltre, una approfondita conoscenza del programma di matematica il cui insegnamento rimane di insostituibile base a tutte le materie tecniche. Si procederà così attraverso una trattazione teorica il più possibile rigorosa degli argomenti specifici, sostenuta da sistematiche applicazioni in laboratorio con apparecchiature adatte alla simulazione ed allo studio di fenomeni aerodinamici attinenti allo svolgimento dei programmi. In particolare, le applicazioni pratiche potranno prevedere l'utilizzazione della galleria a fumo, del banco prova anemometri e tubo di Pitot, del banco prova compressori, della galleria a vento, nonché lo studio di motori sezionati in scala e al vero con riferimento ai principali meccanismi ed alle soluzioni costruttive adottate.

#### Collegamenti interdisciplinari

Oltre ai collegamenti già citati con gli insegnamenti della matematica e della fisica si rendono necessari collegamenti con gli insegnamenti della navigazione aerea e del traffico aereo in quanto tali materie sono e continueranno ad essere il

naturale punto di riferimento e di applicazione di quanto studiato in aerotecnica.

#### Programma quadro

*Classe III:* Richiami di fisica: Particolari riferimenti alle principali relazioni e leggi della meccanica, della termologia, della termodinamica, della statica e della dinamica dei fluidi. Aerodinamica: Fluidi perfetti e reali, moto dei fluidi e relative leggi. Aria tipo internazionale. Vortici e teorema di Kutta-Joukowski. Ali e profili alari. Ipsostentazione e principali tipi di ipsostentatori. Ala infinita e finita. Gallerie aerodinamiche. Descrizione del velivolo completo e delle principali caratteristiche costruttive. Elementi di meccanica del volo.

*Classe IV:* Richiami di termodinamica: Generalità, concetto e definizione di una trasformazione termodinamica, trasformazioni aperte e chiuse. Cicli termodinamici. Concetto e definizione dell'entropia e dell'entalpia, concetto e definizione di rendimento termodinamico. Le più importanti trasformazioni termodinamiche. Motori a pistoni per a/m: Generalità, descrizione dei principali meccanismi, ciclo di lavoro per un motore a pistoni, combustione e fenomeni connessi con la combustione, accensione, lubrificazione e raffreddamento di un motore a pistoni per a/m. Descrizione dei principali tipi di riduttore. Prestazioni di un motore a pistoni per a/m. Motori a turbina a gas: I principali tipi, ciclo termodinamico di un motore a turbina a gas, componenti principali di un motore a turbina a gas, controllo della combustione, controllo e condotta di un motore a turbina a gas. Prestazioni di un motore a turbina a gas. Impiego dei motori: Rappresentazione delle curve di potenza disponibile, potenza necessaria, spinta disponibile e spinta necessaria. Impianti di bordo: Schema e descrizione dei principali impianti di bordo, descrizione degli strumenti a capsula e giroscopici. Impiego delle eliche: Caratteristiche geometriche ed aerodinamiche, andamento delle forze agenti sulle pale di un'elica al variare del rapporto caratteristico di funzionamento.

*Classe V:* Meccanica del volo e tecnica di pilotaggio: Sistemi di riferimento, il velivolo con propulsione con motore a pistoni, il velivolo con propulsione a turbina a gas, il volo librato, il volo orizzontale uniforme, il volo per assetti. Stabilità ed instabilità propulsiva. Prestazioni in decollo, in atterraggio, in rotta. Calcolo della M.A.O. e della M.A.K. Volo non uniforme nel piano di simmetria. Stabilità e manovrabilità. Moti curvi del velivolo. Il volo in aria agitata. Problemi particolari di volo e stati di pericolosità: Forze agenti in particolari fasi di volo, configurazioni aerodinamiche che determinano stati di pericolosità. Aerodinamica subsonica e transonica: Numero di Mach, le principali leggi dell'aerodinamica subsonica e transonica. I fenomeni di compressibilità con riferimento ai problemi aerodinamici in campo subsonico e transonico. Aeroelasticità: Cenno sui principali problemi di aeroelasticità relativi ad una corretta tecnica di pilotaggio.

## **CIRCOLAZIONE AEREA, TELECOMUNICAZIONI AERONAUTICHE ED ESERCITAZIONI**

### Generalità

L'insegnamento della materia necessita di un adeguamento costante a quelle che sono le esigenze e le proposte innovative provenienti dal mondo operativo e in particolare dall'Azienda Autonoma Nazionale Assistenza al Volo.

Si è venuti così alla determinazione di proporre un programma di studio che preveda l'ampliamento delle possibilità di inserimento degli allievi nel mondo del lavoro curando contemporaneamente l'aspetto squisitamente professionale costituito dall'affinamento specifico nella pratica del Controllo del Traffico Aereo, in vista anche di eventuali domande provenienti dal sopradetto settore.

### Obiettivi specifici

Premesso che il diploma rilasciato alla fine del corso di studi sarà quello di Perito Tecnico del Trasporto Aereo, obiettivo primario e specifico dell'insegnamento della disciplina sarà quello di assicurare una solida preparazione tecnica di base e pre-professionale. Il più possibile strutturata in modo idoneo a recepire quei cambiamenti e quegli aggiornamenti che l'alta tecnologia e la dinamica del settore continuamente impongono.

### Lineamenti metodologici

Conseguentemente agli obiettivi specifici da conseguire i lineamenti metodologici dovranno essere improntati a raggiungere una preparazione di base, anche se specifica della materia, trattando prevalentemente temi di impostazione generale e solo laddove necessario, come nel campo del controllo del traffico aereo, approfondire tecniche e normative specifiche del settore. Oltre alla didattica teorica e di laboratorio, sarà dato ampio spazio ad un addestramento pratico ottenibile attraverso mezzi audiovisivi, programmate e ricorrenti lezioni tenute, ove possibile, presso gli enti e le organizzazioni previsti come sbocco naturale del Perito del Trasporto Aereo che potrà occupare posizioni di livello intermedio nei settori specifici.

### Collegamenti interdisciplinari

Inglese, in quanto lingua ufficiale del mondo aeronautico e per l'acquisizione della corretta terminologia ATS e per le esercitazioni di radiotelegrafia in lingua inglese. Meteorologia, per la conoscenza dell'ambiente, necessaria per la pratica attività di controllo e per la pianificazione del volo. Navigazione, per i molteplici problemi d'interfaccia tra navigazione e controllo, due aspetti del volo strettamente legati ed interdipendenti. Radartecnica, per le telecomunicazioni in generale e per la radioassistenza in particolare. Diritto, per gli aspetti giuridico-amministrativi connessi con l'attività del trasporto aereo. Aerotecnica, per gli aspetti tecnici relativi alla dinamica del volo e alla configurazione dell'a/m.

### Programma quadro

*Classe III:* Teoria del Traffico aereo. Organizzazione OACI, Finalità economica e politica del Trasporto aereo, Finalità ed organizzazione delle telecomunicazioni aeronautiche, Servizi di assistenza alla navigazione aerea, Regole dell'aria, Controllo di aerodromo, Cenni sul regolaggio degli altimetri. Laboratorio: Uso e consultazione dell'AIP-Italia e dei NOTAM, Problemi connessi con una corretta pianificazione del volo-compilazione PLN/VFR, Messaggi ATS, Simulazione procedurale del traffico di aerodromo.

*Classe IV:* Pianificazione procedurale di traffico aeroportuale in VFR, Compilazione del PLN/IFR e misti, Messaggi ATS. Laboratorio: Simulazione procedurale del traffico IFR nel controllo di avvicinamento, Pratica preparazione al conseguimento del brevetto di radiotelegrafia limitato in lingua italiana.

*Classe V:* Controllo procedurale e radar, Filosofia ed applicazione del controllo radar, Cenni di controllo di Regione. Laboratorio: Simulazione procedurale e radar del traffico IFR nel controllo di avvicinamento, Pratica preparazione al conseguimento del brevetto di radiotelegrafia limitato in lingua inglese.

## **METEOROLOGIA AERONAUTICA ED ESERCITAZIONI**

### Premessa

L'elettronica, i satelliti, la velocità con cui avviene lo scambio di informazioni fra le varie stazioni meteo della terra hanno portato la meteorologia ad assumere sempre maggiore importanza per tutte le attività, dall'assistenza al volo, all'industria, al tempo libero. E' prevedibile che essa avrà nel futuro un notevole sviluppo con la creazione di nuove possibilità di lavoro per i tecnici con preparazione specifica in aerologia e meteorologia.

### Obiettivi specifici

Dare, accanto ad una conoscenza teorica globale dei fenomeni meteorologici che avvengono nell'atmosfera, una preparazione specifica e finalizzata alla formazione di tecnici capaci di operare, oltre che come piloti di aeromobili e come assistenti al controllo del traffico aereo, anche come futuri operatori del servizio meteorologico nazionale.

### Lineamenti metodologici

Partendo dalle basi di fisica che l'allievo possiede, nel corso del terzo anno si svilupperanno gli argomenti di fisica dell'atmosfera e parallelamente la pratica della lettura di tutte le grandezze necessarie per la compilazione di un bollettino meteorologico. Nell'anno successivo l'allievo dovrà approfondire la meteorologia generale finalizzata all'assistenza al volo ed apprendere l'uso dei ricevitori in uso negli uffici meteorologici. Durante l'ultimo anno si approfondirà la meteorologia sinottica e la lettura di tutti i messaggi meteo.

### Programma quadro

*Classe III:* Composizione, struttura e classificazione dell'atmosfera. Definizione fisica ed operativa dei parametri meteorologici. Strumenti per la misura della temperatura, sua variazione spazio temporale, isoterme. Strumenti per la misura della pressione, variazione spazio temporale della pressione, isobare, configurazioni bariche. Contenuto di vapore, rapporto di mescolanza, umidità specifica e relativa, temperatura di rugiada, correlazione tra temperatura di rugiada ed umidità. Classificazione delle nubi e delle idrometeorie, loro influenza nella navigazione aerea, marittima, ferroviaria e di superficie. Codifica e decodifica dei messaggi meteorologici per la sinottica, l'assistenza al volo e la navigazione marittima.

Laboratorio: Compilazione di messaggi e riporto sulle carte meteo, uso della strumentazione meteorologica.

*Classe IV:* Termodinamica dell'atmosfera: Trasformazioni termodinamiche, calori specifici, calori latenti, temperature caratteristiche, diagrammi termodinamici, compilazione dei diagrammi in uso e loro interpretazione. Venti e circolazione: Forze attive e fittizie agenti su una massa d'aria; vento di gradiente, geostrofico, ciclostrofico; vento al suolo; venti di grande circolazione e locali; la corrente a getto. Masse d'aria e fronti: Genesi e sviluppo di un sistema di un sistema frontale, caratteristiche di un fronte e fenomeni ad esso collegati, fenomeni pericolosi per il volo.

Laboratorio: Lettura di diagrammi termodinamici, esercitazioni su apparati di ricezione, analisi ed interpretazione delle carte meteo emesse dai centri di diffusione.

*Classe V:* La previsione del tempo: Parametri fondamentali che influiscono sul tempo e sulla sua evoluzione. Analisi delle carte al suolo ed in quota, analisi dei sondaggi delle carte satellitari, correlazioni. Vari criteri di previsione, cenni sui modelli matematici e problematica della previsione computerizzata.

Laboratorio: Ulteriore analisi ed interpretazione delle carte meteo.

## **NAVIGAZIONE AEREA ED ESERCITAZIONI**

### Obiettivi specifici

Oltre a contribuire allo sviluppo delle capacità critiche dei giovani, l'insegnamento della navigazione aerea deve agevolare il loro inserimento nelle attività professionali specifiche. Gli allievi al termine del corso di studi dovranno avere acquisito sicurezza, linearità e rapidità nei procedimenti e nei problemi della navigazione aerea e destrezza con le giustificazioni teoriche dei risultati che da essi scaturiscono.

### Lineamenti metodologici

E' essenziale che gli argomenti vengano svolti con rigore scientifico e con un preciso ordine sequenziale-logico. Una materia come la navigazione aerea che è fondamentale per chi vorrà intraprendere la professione di pilota di aeromobile, non ammette, infatti, discontinuità ed incongruenze concettuali ed ogni leggerezza in tal senso potrebbe creare lacune pericolose anche sul piano dell'incolumità fisica dei futuri piloti nell'ambito dell'attività di volo. La trattazione dei problemi pratici non deve assolutamente essere fatta indipendentemente da quella dei presupposti teorici, né prescindere da una loro effettiva assimilazione.

Nonostante la ricchezza di ausili tecnici e strumentali (anzi, spesso, proprio in dipendenza di ciò), l'attività aerea richiede in molte occasioni decisioni immediate, il più delle volte non suscettibili di ripensamenti o di correzioni. Occorre tenerne conto nella preparazione degli allievi facendo in modo che chi, in volo o a terra, dovrà prendere quelle decisioni, sia abituato a farlo rapidamente, con sicurezza e da quelle decisioni, sia abituato a farlo rapidamente, con sicurezza e da solo. E' questo un campo in cui il lavoro di gruppo non risulta concretamente applicabile né desiderabile, e la metodologia didattica deve tenerne conto. Parallelamente allo svolgimento del programma teorico, l'allievo deve svolgere le attività pratiche di volo simulato e, come premesso, compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili dall'Istituto, attività pratiche di volo vero e proprio (voli di ambientamento, brevetti di volo, aula volante).

Tali attività pratiche sono parte integrante della disciplina. Le esercitazioni di volo si svolgono presso una scuola di volo in area aeroportuale, quella di link-trainer presso il laboratorio di navigazione aerea.

#### Collegamenti interdisciplinari

Traffico aereo ed esercitazioni, per le regole dell'aria e delle comunicazioni TBT. Aerotecnica, per la conoscenza strutturale dell'aeromobile e la possibilità dell'analisi delle caratteristiche di impiego dello stesso (tabelle di prestazioni). Inglese, per tutta la tematica ICAO. Meteorologia, per la migliore e più sicura conoscenza dell'ambiente in cui l'aeromobile è destinato a muoversi.

#### Esercitazioni pratiche ed attività di volo

L'attività di volo, dall'ambientamento all'aula volante, ai corsi di pilotaggio veri e propri, resta la componente fondamentale di sintesi tra teoresi ed operatività: il mondo aeronautico esiste, ed esisterà sempre, come conseguenza dell'esistenza degli aeroplani; la realtà ed i criteri organizzativi del mondo aeronautico derivano dalle pratiche e dalle necessità operative di impiego del mezzo aereo. Ne consegue che la migliore "professionalità di base" di un perito del trasporto aereo, non può non passare anche attraverso esperienze dirette di volo. Tra queste l'aula volante è senza dubbio la più formativa: gli allievi vengono progressivamente (nei tre anni) coinvolti in tutte le operazioni di pianificazione, preparazione ed esecuzione di un volo entrando in diretto contatto con l'analisi delle capacità operative della macchina (prestazioni, consumi, carico e centraggio), con la realtà del servizio di telecomunicazioni aeronautiche (servizio CDA, piani di volo), con la realtà dell'organizzazione aeroportuale di scalo (documenti aeromobili, lista d'imbarco, rifornimenti), con la realtà del controllo del traffico aereo (ascolto comunicazioni su frequenze di torre, di avvicinamento, radar) ed infine con la realtà del volo stesso, vissuto non da passeggero, ma da componente di equipaggio.

Gli allievi delle terze classi inizieranno con l'attività di link-trainer intesa come familiarizzazione cabina e presa di contatto strumentale e non come esecuzione di manovre di volo. Tale attività verrà svolta attraverso ausili didattici di tipo audio-visivo e software.

Gli allievi delle quarte classi che devono essere preparati per l'attività di volo relativa alla licenza di pilota privato, inizieranno l'anno scolastico affrontando la parte teorica in aula e dedicheranno due ore alla settimana all'esecuzione di plotting di navigazione con formulazione di piano tecnico di volo. Durante il primo quadrimestre potranno iniziare l'attività di volo ed iniziare l'attività di link-trainer limitatamente alle manovre di volo basico, con particolare accento all'impiego della radio VHF sia per le tecniche di modulazione radiogoniometrica che per la fraseologia ICAO standard in italiano ed in inglese.

Gli allievi delle quinte classi che devono essere preparati per l'attività di volo relativa alla licenza di pilota commerciale, avranno le attività pratiche armonizzate tra loro allo scopo di completare l'attività di volo entro e non oltre il mese di giugno. L'attività di carteggio aeronautico si completerà con la formulazione di un piano tecnico di volo IFR. Il programma di dettaglio svolto sul simulatore di volo è riportato nel paragrafo "Esercitazioni" che segue.

#### Programma quadro

*Classe III:* La navigazione aerea e i suoi elementi fondamentali. Le unità di misura fondamentali nella navigazione aerea. Il regolo calcolatore e il computer di navigazione aerea. I cinque parametri della navigazione aerea. Elementi di cartografia. Il triangolo del vento. Navigazione stimata su base osservata.

*Classe IV:* PNR, PET e intercettamento e ricerca. Punti caratteristici di un percorso. Il girodirezionale, la bussola, il giosin. La pianificazione del volo. La navigazione con i radioaiuti. Condotta della navigazione. Radioaiuti alla navigazione a breve e medio raggio.

*Classe V:* Giustificazione delle formule di corrispondenza delle carte nautiche (Mercatore, Lambert e Stenografiche delle zone polari). Radioaiuti alla navigazione a lungo raggio. Sistemi autonomi di navigazione a lungo raggio primari e secondari. Navigazione alle alte latitudini.

#### Esercitazioni

*Classe III:* Familiarizzazione con la cabina di pilotaggio; riconoscimento degli strumenti utili per il volo; strumenti motore; strumenti della radio-navigazione; lettura degli strumenti ed interpretazione; unità di misura e scale relative. Regolaggio di alcuni strumenti. La pedaliera, il volantino, i flaps, il carrello, la turbolenza ed il suo effetto sui tre assi dell'a/m. La manetta del motore ed effetti della motorizzazione.

*Classe IV:* Familiarizzazione con i parametri di volo e la cabina del simulatore da usare. Mantenimento del volo livellato con controllo automatico della quota e della velocità, mantenimento della prua costante. Azioni preliminari al decollo, decollo con flaps o senza, significato sulla loro necessità di utilizzo, velocità di rotazione, salita a velocità anemometrica costante, velocità verticale, raggiungimento quota di livellamento. Come il precedente con coordinamento del volantino e della pedaliera nelle virate, virate standard al direzionale, virate a tempo. Come il precedente con: parametri della discesa veloce, effettuazione della stessa; variazioni di velocità in volo diritto ed in assetto dell'a/m ai vari regimi di volo. Come il precedente con: discesa con TAS uguale a quella per la salita, livellamenti in viratasia di discesa che da salita. Come il precedente con: virata standard in salita ed in discesa con variazioni di potenza. Come il precedente con: volo lento con carrello e flaps abbassati, virate standard in coinfigurazione "sporca", effetti della motorizzazione sul trimmaggio. Virate accentuate, uso della potenza, entrata e rimessa dalle virate accentuate, uso della ADF per ottenere QDM e QDR. Riepilogo manovre basiche, uso fraseologia standard per tutta la durata del volo simulato. Riepilogo manovre, uso fraseologia ICAO, mantenimento radiale per QDM e QDR, inserimento vento a scopo dimostrativo.

*Classe V:* Decollo, salita, livellamento, volo livellato, virate a tempo, virate standard con variazioni di prua di tre gradi/secondo e di un grado e trenta/secondo. Decollo, salita a velocità di crociera, virate a tempo in salita ed in discesa. Uso del VOR, lettura, riconoscimento radiali TO e FROM, identificazione del quadrante di giacenza e della propria posizione con ausilio DME. Intercettamento di QDM e QDR con l'uso del VOR e il metodo dei 30°. Calcolo della

distanza col metodo e del traverso. Intercettazione della radiale opposta, con e senza vento costante. Effettuazione circuito tipo "ESSE" verticale. Effettuazione circuito tipo "BISCOTTO" standard. Effettuazione circuito tipo per procedura di "Penetrazione". Serie di atterraggi di precisione con l'ausilio dell'ILS, esecuzione di tre diverse procedure su altrettanti aeroporti e relativo impiego delle cartine strumentali, discriminando. Radio-navigazione in tratta prestabilita con e senza vento. Entrata nell'area di procedura usando la cartina, con e senza vento, ingresso nella holding. Atterraggio strumentale con procedura ILS ed eventuale procedura di mancato avvicinamento. Particolari procedure autorizzate con inserimento di vento variabile.

#### Attività di volo

Come indicato nella premessa, l'attività di volo vero e proprio non è più contemplata nel curriculum ministeriale di studi ma l'Istituto "Faccio" intende comunque, nei limiti delle risorse finanziarie che saranno disponibili, offrire anche la possibilità per gli allievi interessati del terzo, quarto e quinto anno che supereranno la necessaria visita medica, di svolgere attività di volo; inoltre si intende stipulare convenzioni per permettere di conseguire le ulteriori licenze a costi vantaggiosi e, nei limiti del possibile, di usufruire di fondi istituzionali.

## **ELETTRO-RADIO-RADAR-TECNICA ED ESERCITAZIONI**

### Premessa

Tenuto conto dello sviluppo che l'elettronica e la radartecnica hanno assunto nello specifico settore aeronautico, si è resa necessaria una ristrutturazione del programma di insegnamento di dette materie allo scopo di meglio correlare dal punto di vista didattico la trattazione di alcuni argomenti che fin dalla terza classe costituiscono ulteriore base propedeutica per l'apprendimento delle materie tecnico-professionali più specifiche.

### Obiettivi specifici

Oltre a fornire le indispensabili basi teoriche per un più agevole e completo studio dell'avionica applicata, la disciplina "elettro-radar-tecnica" deve dare agli allievi un'adeguata conoscenza delle moderne tecnologie elettroniche più usate nello specifico settore del trasporto aereo.

### Lineamenti metodologici

L'insegnamento della elettro-radar-tecnica, coerentemente con la didattica propria delle materie scientifiche-sperimentali, si avvarrà del costante uso del laboratorio, sia come momento di verifica dei risultati, sia come momento di indagine speculativa sui fenomeni fisici che sono alla base delle nuove tecnologie elettroniche, con particolare riferimento alle loro applicazioni nel campo delle telecomunicazioni in genere.

### Collegamenti interdisciplinari

L'insegnamento della materia è supporto di altre, in particolar modo della navigazione aerea (apparati radioelettronici di bordo) e del traffico aereo (controllo radar). Tali collegamenti saranno quindi, particolarmente curati per meglio far capire all'allievo gli stretti legami tra i diversi aspetti della sua formazione finalizzata alla sicurezza del volo.

### Programma quadro

*Classe III:* La corrente elettrica. Effetto chimico. Comportamento energetico. Campo elettrico. Campo magnetico. Il circuito magnetico. Elettromagnetismo. Algebra delle grandezze sinusoidali. Circuiti monofasi in c.a. Comportamento energetico delle c.a. Sistemi trifase. Sincro.

*Classe IV:* Fondamenti di macchine elettriche. Propagazione delle onde elettromagnetiche. Le linee di trasmissione ad onde elettromagnetiche e antenne. Fondamenti sui segnali modulati.

*Classe V:* Componenti elettronici e semiconduttori. Alimentatori, Amplificatori, Oscillatori, Modulazione e demodulazione, Microonde e radar, Radioapparati e impianti di bordo.

Laboratorio Classe III, IV, V: Principali strumenti elettrici di misura e di controllo e loro impiego. Misure di resistenza, di capacità, di induttanza e di potenza in c.c. e in c.a. Determinazione di qualche curva caratteristica delle macchine elettriche. Determinazione delle principali curve caratteristiche dei transistor e semiconduttori.. Montaggio e collaudo di uno stadio elettronico. Montaggio e regolazione dei radioapparati.

Il programma predetto sarà opportunamente articolato a cura del docente, anche in relazione alle attrezzature disponibili in laboratorio.

## **DIRITTO E TRASPORTI AEREI**

### Premessa ed obiettivi

E' attuale l'esigenza di ampliare lo studio del diritto (materie giuridiche) e di introdurre lo studio della economia politica affinché il futuro perito aeronautico, oltre ad una preparazione specialistica, abbia anche un'adeguata preparazione giuridico- economica necessaria per il suo più facile inserimento nel mondo del lavoro.

### Obiettivi

Estendere la conoscenza del diritto in generale, anche se a livelli essenziali; Ampliare in particolare la trattazione del diritto della navigazione con l'ausilio del codice e delle altre fonti internazionali; Introdurre quegli elementi delle varie branche del diritto, suscettibili di essere utilizzati nell'ambito dell'organizzazione ministeriale dell'Aviazione aerea (Diritto amministrativo, penale, disciplinare).

### Programma quadro

*Classe III, IV, Classe V:* Elementi di diritto pubblico e privato; elementi di economia politica; Elementi di legislazione sociale e tributaria; Diritto della navigazione con particolare riguardo al diritto aeronautico; Elementi di microeconomia – Elementi di macroeconomia; Durante il corso degli studi si consiglia l'uso dei codici.