

	MODULO 1 MATEMATICA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice		B1-2044	
			Versione / Rev.		3.0	
			Data		24.11.2022	
Durata	Ore 75					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 75 Ore		Fase Istruzionale	1 ^a		
	Lezioni Pratiche: N.A.					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	32 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	40'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note						
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
1.1 Aritmetica	Terminologia e simboli aritmetici, metodi di moltiplicazione e divisione, frazioni e decimali, fattori e multipli, pesi, misure e fattori di conversione, rapporto e proporzione, medie e percentuali, aree e volumi, quadrati, cubi, radici quadrate e cubiche.		2	15		8
1.2 Algebra	(a) Valutazione di semplici espressioni algebriche, addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione, uso delle parentesi, semplici frazioni algebriche.		2	10		4
	(b) Equazioni lineari e loro soluzioni; Indici e potenze, indici negativi e frazionari; Sistemi numerici binari e di altro tipo; Equazioni simultanee ed equazioni di secondo grado con un'incognita; Logaritmi.		1	25		10

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
1.3 Geometria	(a) Semplici costruzioni geometriche.	1	25		10
	(b) Rappresentazione grafica; natura e uso dei grafici, grafici di equazioni/funzioni.	2			
	(c) Trigonometria elementare; relazioni trigonometriche, uso di tabelle e di coordinate rettangolari e polari.	2			

	MODULO 2 FISICA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 85					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 85 Ore		Fase Istruzionale	1 ^a		
	Lezioni Pratiche: N.A.					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	52 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	65'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note						
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
2.1 Materia	Natura della materia: elementi chimici, struttura atomica, molecole; Composti chimici. Stati della materia: solido, liquido e gassoso; Passaggi di stato.		1	8		5

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
2.2 Meccanica	2.2.1 Statica Forze, momenti e coppie, rappresentazione mediante vettori; Baricentro; Elementi di teoria dello stress, fatica ed elasticità: tensione, compressione, forza di taglio e torsione; Natura e proprietà di solidi, fluidi e gas; Pressione e spinta idrostatica nei liquidi (barometri).	2	21		12
	2.2.2 Cinetica Moto rettilineo: moto rettilineo uniforme, moto con accelerazione costante (caduta dei gravi); Moto circolare: moto circolare uniforme (forza centrifuga/centripeta); Moto periodico: moto pendolare; Teoria elementare della vibrazione, armoniche e risonanza; Rapporto di velocità, vantaggio ed efficienza meccanici.	2	11		7
	2.2.3 Dinamica a) Massa, Forza, inerzia, lavoro, potenza, energia (energia potenziale, cinetica e totale), calore, efficienza.	2	10		7
	b) Quantità di moto, conservazione della quantità di moto; Impulso; Principi giroscopici; Attrito: natura ed effetti, coefficiente d'attrito (resistenza all'avanzamento).	2			
	2.2.4 Dinamica dei fluidi a) Peso specifico e densità.	2	4		3
	b) Viscosità, resistenza dei fluidi, effetti del profilo aerodinamico; Effetti della compressione dei fluidi; Pressione statica, dinamica e totale: Teorema di Bernouilli, effetto Venturi.	2			

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
2.3 Termodinamica	a) Temperatura: termometri e scale di temperatura: Celsius, Fahrenheit e Kelvin; Definizione di calore.	2	13		8
	b) Capacità termica, calore specifico; Trasmissione del calore: convezione, radiazione e conduzione; Espansione volumetrica; Prima e seconda legge della termodinamica; Gas: legge ideale dei gas; calore specifico a volume e pressione costanti, lavoro compiuto dai gas in espansione; Espansione e compressione isoterme e adiabatiche, cicli dei motori, volume e pressione costanti, refrigeratori e pompe di calore; Calore latente di fusione ed evaporazione, energia termica, calore di combustione.	2			
2.4 Ottica (Luce)	Natura della luce; Velocità della luce; Leggi della riflessione e della rifrazione: riflessione su superfici piane, riflessione su specchi sferici, rifrazione, lenti; Fibre ottiche.	2	10		5
2.5 Moto Ondulare e Suono	Moto ondulare: onde meccaniche, moto ondulare sinusoidale, fenomeni di interferenza, onde stazionarie; Suono: velocità del suono, produzione del suono, intensità, altezza e qualità, effetto Doppler.	2	8		5


	MODULO 3 FONDAMENTI DI ELETTROLOGIA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice		B1-2044	
			Versione / Rev.		3.0	
			Data		24.11.2022	
Durata	Ore 203					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 175 Ore		Fase Istruzionale	1 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 28 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	52 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	65'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
3.1 Teoria degli Elettroni	Struttura e distribuzione delle cariche elettriche in: atomi, molecole, ioni, composti; Struttura molecolare di conduttori, semiconduttori ed isolanti.		1	4		1
3.2 Elettrostatica e Conduzione	Elettricità statica e distribuzione delle cariche elettrostatiche; Leggi elettrostatiche dell'attrazione e della repulsione; Unità di carica, legge di Coulomb; Conduzione dell'elettricità nei solidi, nei liquidi, nei gas e nel vuoto.		2	5		2
3.3 Terminologia Elettrica	I seguenti concetti, le loro unità ed i fattori che li influenzano: differenza di potenziale, forza elettromotrice, voltaggio, corrente, resistenza, conduttanza, carica, flusso di corrente convenzionale, flusso di elettroni.		2	4		1

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
3.4 Generazione di Elettricità	Produzione di elettricità per mezzo dei seguenti metodi: luce, calore, attrito, pressione, azione chimica, magnetismo e movimento.	1	2		1
3.5 Fonti di Elettricità a C.C.	Struttura ed azione chimica fondamentale di: batterie primarie, batterie secondarie, batterie acide al piombo, batterie al nichel cadmio, altre batterie alcaline, batterie agli ioni di litio; Batterie collegate in serie ed in parallelo; Resistenza interna ed effetti sulla batteria; Struttura, materiali e funzionamento delle termocoppie; Funzionamento delle fotocellule.	2	15		4
3.6 Circuiti a C.C.	Legge di Ohm, leggi del voltaggio e della tensione di Kirchhoff; Calcoli con impiego delle precedenti leggi per determinare la resistenza, il voltaggio e la corrente; Significatività della resistenza interna di una sorgente.	2	10	3:00	3
3.7 Resistenze / Resistore	a) Resistenza e fattori che la influenzano; Resistenza specifica; Codice dei colori dei resistori, valori e tolleranze, valori preferiti, potenze nominali; Resistori in serie ed in parallelo; Calcolo della resistenza totale mediante combinazioni in serie, in parallelo e serie-parallelo; Funzionamento e uso di potenziometri e reostati; Funzionamento del ponte di Wheatstone.	2	9	2:00	3
	b) Coefficiente termico di conduttanza positivo e negativo; Resistori fissi, stabilità, tolleranza e limitazioni, metodi di costruzione; Resistori variabili, termistori, resistori sensibili al voltaggio; Struttura di potenziometri e reostati; Struttura del ponte di Wheatstone.	1	3	3:00	1

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
3.8 Potenza	Potenza, lavoro ed energia (cinetica e potenziale); Dissipazione di potenza da parte di un resistore; Formula della potenza; Calcoli relativi a potenza, lavoro ed energia.	2	4	3:00	1
3.9 Capacitanza / Condensatore	Uso e funzionamento di un condensatore; Fattori che influiscono sulla superficie di capacitanza delle piastre, distanza tra le piastre, numero di piastre, dielettrico e costante dielettrica, tensione di funzionamento, tensione massima di funzionamento; Tipi di condensatori, struttura e funzionamento; Codice dei colori del condensatore; Calcoli relativi a capacitanza e voltaggio nei circuiti in serie ed in parallelo; Carica e scarica esponenziale di un condensatore, costanti temporali; Prova dei condensatori.	2	13	6:00	4
3.10 Magnetismo	a) Teoria del magnetismo; Proprietà di un magnete; Azione di un magnete sospeso nel campo magnetico terrestre; Magnetizzazione e smagnetizzazione; Schermatura magnetica; Vari tipi di materiali magnetici; Struttura degli elettromagneti e principi del loro funzionamento; Regole empiriche per la determinazione del campo magnetico attorno ad un conduttore percorso da corrente elettrica.	2	6		4
	b) Forza magnetomotrice, intensità del campo, densità del flusso magnetico, permeabilità, ciclo di isteresi, ritenzione, riluttanza alla forza coercitiva, punto di saturazione, correnti di Foucault; Precauzioni per la cura e la conservazione dei magneti.	2	6		

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
3.11 Induttanza / Induttore	<p>Legge di Faraday; Induzione della tensione in un conduttore che si muove in un campo magnetico; Principi dell'induzione; Effetti dei seguenti parametri sulla grandezza di una tensione indotta: intensità del campo magnetico, velocità di variazione del flusso, numero di giri del conduttore; Induzione reciproca; Effetti provocati dalla velocità di variazione della corrente primaria e dall'induttanza reciproca sulla tensione indotta; Fattori che influenzano l'induttanza reciproca: numero di avvolgimenti in una bobina, dimensione fisica della bobina, permeabilità della bobina, posizione delle bobine tra loro; Legge di Lenz e regole per determinare la polarità; Forza contro-elettromotrice, autoinduzione; Punto di saturazione; Usi principali degli induttori.</p>	2	15		5
3.12 Motori a C.C. / Teoria dei Generatori	<p>Teoria fondamentale dei motori e dei generatori; Struttura e funzione dei componenti dei generatori a corrente continua; Funzionamento dei generatori a corrente continua e fattori che ne influenzano l'uscita e la direzione del flusso di corrente; Funzionamento dei motori a corrente continua e fattori che ne influenzano la potenza in uscita, la coppia, la velocità e il senso di rotazione; Motori ad eccitazione in serie, ad avvolgimento in derivazione e misti; Struttura di un generatore di avviamento.</p>	2	18	3:00	5
3.13 Teoria della Corrente Alternata	<p>Forma d'onda sinusoidale: fase, periodo, frequenza, ciclo; Istantaneo, media, scarto quadratico medio, picco, valori della corrente tra picchi e calcolo di tali valori, relazione con il voltaggio, corrente e potenza; Onde triangolari/quadrate; Principi della corrente monofase/trifase.</p>	2	14	6:00	4

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
3.14 Circuiti Resistivi, Capacitivi e Induttivi	Relazione di fase tra tensione e corrente nei circuiti L, C e R in parallelo, in serie e in serie e paralleli; Dissipazione di potenza nei circuiti L, C e R; Calcoli di impedenza, angolo di fase, fattore di potenza e corrente; Calcoli di potenza effettiva, potenza apparente e potenza reattiva.	2	14	2:00	4
3.15 Trasformatori	Principi relativi alla costruzione dei trasformatori e loro funzionamento; Perdite dei trasformatori e metodi per la loro prevenzione; Azione dei trasformatori in condizioni di carico e in assenza di carico; Trasmissione di potenza, efficienza, indicazioni della polarità; Calcolo delle tensioni di rete e di fase e delle correnti; Calcolo della potenza in un sistema trifase; Corrente primaria e secondaria, voltaggio, rapporto di trasformazione, potenza, efficienza; Autotrasformatori.	2	12		3
3.16 Filtri	Funzionamento, applicazione e usi dei seguenti filtri: passa basso, passa alto, passa banda, elimina banda.	1	4		1
3.17 Generatori a Corrente Alternata	Rotazione del circuito in un campo magnetico e forma d'onda prodotta; Funzionamento e struttura di generatori di corrente alternata ad armatura rotante e a campo rotante; Alternatori monofase, bifase e trifase; Vantaggi ed usi della stella trifase e delle connessioni a triangolo; Generatori a magnete permanente.	2	7		2
3.18 Motori a Corrente Alternata	Struttura, principi di funzionamento e caratteristiche dei motori a corrente alternata sincroni e a induzione, sia monofase che a più fasi; Metodi di controllo della velocità e della direzione di rotazione; Metodi di produzione di un campo rotante: condensatore, induttore, polo schermato o spaccato.	2	10		3


	MODULO 4 FONDAMENTI DI ELETTRONICA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 100					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 80 Ore		Fase Istruzionale	2 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 20 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	20 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	25'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
4.1 Semiconduttori	4.1.1 Diodi a) Simboli dei diodi; Caratteristiche e proprietà dei diodi; Diodi in serie ed in parallelo; Caratteristiche principali ed uso dei raddrizzatori controllati al silicio (tiristori), diodi a emissione luminosa, diodi fotoconduttori, varistori, diodi raddrizzatori; Prova funzionale dei diodi.		2	20	16:00	5
	4.1.2 Transistor a) Simboli dei transistor; Descrizione dei componenti ed orientamento; Caratteristiche e proprietà dei transistor.		1	12		3
	4.1.3 Circuiti Integrati a) Descrizione e funzionamento dei circuiti logici e dei circuiti lineari/amplificatori operazionali.		1	10		2

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
4.2 Schede di Circuiti Integrati	Descrizione ed uso delle schede di circuiti stampati.	1	4		1
4.3 Servomeccanismi	a) Comprensione dei seguenti concetti: Sistemi a circuito aperto e chiuso, reazione, follow up, trasduttori analogici; Principi di funzionamento ed uso dei seguenti componenti di sistemi sincroni/elementi: resolver, differenziale, controllo e coppia, trasformatori, trasmettitori ad induttanza ed a capacitanza.	1	34	4:00	9

	MODULO 5 TECNICHE DIGITALI / SISTEMI DI STRUMENTAZIONE ELETTRONICI		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 110					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 90 Ore		Fase Istruzionale	3 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 20 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	40 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	50'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
5.1 Sistemi di Strumentazione Elettronici	Disposizione tipica dei sistemi e layout di cabina dei sistemi di strumentazione elettronici.		2	3:00	5:00	1
5.2 Sistemi di Numerazione	Sistemi di numerazione: binario, ottale, esadecimale; Dimostrazione di conversioni tra i sistemi decimale e binario, ottale ed esadecimale, e viceversa.		1	3:00		1
5.3 Conversione dei Dati	Dati analogici, dati digitali; Funzionamento ed applicazione dei convertitori da analogico a digitale e da digitale ad analogico, input ed output, limitazioni di vari tipi.		1	2:00		1
5.4 Bus di dati	Funzionamento dei bus di dati nei sistemi aeronautici, inclusa la conoscenza della norma ARINC e di altre specifiche. Rete/Ethernet dell'aeromobile.		2	9:00		4


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
5.5 Circuiti Logici	a) Identificazione dei simboli comuni relativi ai circuiti logici, tabelle e circuiti equivalenti; Applicazioni in uso per i sistemi aeronautici, diagrammi schematici.	2	6:00		3
5.6 Struttura Fondamentale del Computer	a) Terminologia informatica (inclusi bit, byte, software, hardware, CPU, IC e vari dispositivi di memoria, come RAM, ROM, PROM); Tecnologia informatica (nelle applicazioni dei sistemi aeronautici).	2	6:00	7:00	3
5.10 Fibre Ottiche	Vantaggi e svantaggi della trasmissione dati mediante fibre ottiche rispetto alla trasmissione mediante cavi elettrici; Bus dati a fibre ottiche; Terminologia relativa alle fibre ottiche; Terminazioni; Accoppiatori, terminali di controllo, terminali remoti; Applicazione delle fibre ottiche nei sistemi aeronautici.	1	8:00		4
5.11 Display Elettronici	Principi del funzionamento dei tipi comuni di display impiegati negli aeromobili moderni, compresi tubi a raggi catodici, diodi ad emissione luminosa e display a cristalli liquidi.	2	7:00		2
5.12 Dispositivi Sensibili all'Elettrostatica	Trattamento specifico dei componenti sensibili alle scariche elettrostatiche; Consapevolezza dei rischi e dei possibili danni, dispositivi di protezione antistatici personali e per componenti;	2	4:00		2
5.13 Controllo della Gestione del Software	Consapevolezza delle restrizioni, dei requisiti di aeronavigabilità e dei possibili effetti catastrofici di modifiche non approvate ai programmi software.	2	2:00		1

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
5.14 Ambiente Elettromagnetico	Influenza dei seguenti fenomeni sulle pratiche di manutenzione del sistema elettronico: EMC-Compatibilità elettromagnetica; EMI-Interferenza elettromagnetica; HIRF-Campi di radiazione ad alta intensità; Fulmini/protezione dai fulmini.	2	10:00		4
5.15 Sistemi Elettronici / Digitali Aeronautici Tipici	Disposizione generale dei sistemi elettronici/digitali aeronautici tipici e delle relative prove BITE (Built In Test Equipment), come: ACARS-ARINC Communication and Addressing and Reporting System; EICAS-Engine Indication and Crew Alerting System; FBW-Fly by Wire; FMS-Flight Management System; IRS-Inertial Reference System; ECAM-Electronic Centralised Aircraft Monitoring; EFIS-Electronic Flight Instrument System; GPS-Global Positioning System; TCAS-Traffic Alert Collision Avoidance System; Avionica modulare integrata; Sistemi di cabina; Sistemi informativi.	2	30:00	8:00	14

	<div>MODULO 6</div> <div>MATERIALI E HARDWARE</div>		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice		B1-2044	
			Versione / Rev.		3.0	
			Data		24.11.2022	
Durata	Ore 125					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 90 Ore		Fase Istruzionale	2 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 35 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	72 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	90'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
6.1 Materiali Aeronautici - Ferrosi	a) Caratteristiche, proprietà ed identificazione delle leghe di acciaio comunemente usate nel settore aeronautico; Trattamento termico ed applicazione delle leghe di acciaio.		2	5		4
	b) Prove di durezza, di resistenza alla trazione, di resistenza alla fatica e di resilienza nei materiali ferrosi.		1	3	2:00	2
6.2 Materiali Aeronautici - Non - Ferrosi	a) Caratteristiche, proprietà ed identificazione dei materiali non ferrosi comunemente usati nel settore aeronautico; Trattamento termico ed applicazione dei materiali non ferrosi.		2	3		2
	b) Prove di durezza, di resistenza alla trazione, di resistenza alla fatica e di resilienza nei materiali non ferrosi.		1	2	1:00	2

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
6.3 Materiali Aeronautici - Compositi e Non Metallici	<i>6.3.1 Compositi e non metallici diversi da legno e tessuto</i> a) Caratteristiche, proprietà ed identificazione dei più comuni materiali compositi e non metallici, diversi dal legno, impiegati nel settore aeronautico; Agenti sigillanti ed incollanti.	2	4	1:30	3
	b) Rilevazione di difetti/usura nei materiali compositi e non metallici; Riparazione di materiali compositi e non metallici.	2	4	4:00	3
6.4 Corrosione	a) Fondamenti chimici; Formazione mediante processo galvanico, microbiologico, sollecitazione.	1	2		2
	b) Tipi di corrosione e relativa identificazione; Cause della corrosione; Tipi di materiali, suscettibilità alla corrosione.	3	6	3:00	5
6.5 Dispositivi di Fissaggio	<i>6.5.1 Filettature delle viti</i> Nomenclatura delle viti; Forme delle filettature, dimensioni e tolleranze delle filettature standard utilizzate in aeronautica; Misurazione delle filettature delle viti.	2	2	7:00	2
	<i>6.5.2 Bulloni, prigionieri e viti</i> Tipi di bulloni: specificazione, identificazione e marcatura dei bulloni aeronautici, normative internazionali; Dadi: autobloccanti, piastrine, tipologie standard; Viti a ferro: specifiche aeronautiche; Prigionieri: tipologie ed impieghi, inserimento e rimozione; Viti autofilettanti, perni.	2	7		5
	<i>6.5.3 Dispositivi di bloccaggio</i> Rondelle di sicurezza ed elastiche, piastre di bloccaggio, coppiglie spaccate, dadi a ragno, bloccaggio a filo, dispositivi di fissaggio a rimozione rapida, chiavi, anelli elastici, coppiglie.	2	4		4
	<i>6.5.4 Rivetti aeronautici</i> Tipi di rivetti pieni e ciechi: specifiche ed identificazione, trattamento termico.	2	7		6

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
6.6 Tubi e Raccordi	a) Identificazione e tipologie di tubi rigidi e flessibili con i relativi raccordi impiegati nell'aeromobile.	2	3	1:00	1
	b) Raccordi standard per i tubi degli impianti idraulico, del carburante, dell'olio, pneumatico e dell'aria dell'aeromobile.	2		2:00	1
6.7 Molle	Tipi di molle, materiali, caratteristiche ed applicazioni.	2	3		2
6.8 Cuscinetti	Funzione dei cuscinetti, carichi, materiali, struttura; Tipi di cuscinetti e relative applicazioni.	2	4	1:30	3
6.9 Trasmissioni	Tipi di ingranaggi e relative applicazioni; Rapporti degli ingranaggi, sistemi di ingranaggi per riduzione e per moltiplicazione, ingranaggi condotti e trasmettenti, ingranaggi folli, schemi di accoppiamento; Cinghie e pulegge, catene e pignoni.	2	6	2:00	5
6.10 Cavi di Comando	Tipi di cavi; Raccordi terminali, tenditori e dispositivi di compensazione; Pulegge e componenti dei sistemi di cavi; Cavi Bowden; Sistemi di controllo flessibili aeronautici.	2	5	4:00	4
6.11 Cavi Elettrici e Connettori	Tipi di cavi, struttura e caratteristiche; Cavi ad alta tensione e coassiali; Crimpatura; Tipi di connettori, perni, spine, prese, isolatori, corrente e tensione di funzionamento, accoppiamento, codici di identificazione.	2	20	6:00	16


	MODULO 7 PRATICHE DI MANUTENZIONE	SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
		Codice	B1-2044		
		Versione / Rev.	3.0		
		Data	24.11.2022		
Durata	Ore 368				
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 265 Ore	Fase Istruzionale	2 ^a , 3 ^a e 4 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 103 Ore ³				
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)				
	Test Finale (Valutativo)				
Esami	80 Domande a risposta multipla suggerita e 2 domande a risposta libera	Tempo concesso	100' + 40'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.				
Lingua erogata	Italiano				
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1.1-389" - (2) compreso architettura fisica e configurazione base dei sistemi informatizzati per la gestione dei rifornimenti/manutenzione in uso in Forza Armata: Si.L.Ef. (Sistema Informativo Logistico Efficienza) - (3) incluse 3 ore riportate nel Log Book Modulo 15 propedeutiche alle lavorazioni in Sala Motori a Turbina				
Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
7.1 Precauzioni di sicurezza — aeromobile ed officina	Aspetti della sicurezza nelle pratiche lavorative, compresi i dispositivi di protezione individuali ed incluse le precauzioni da prendere durante il lavoro con elettricità, gas (specialmente l'ossigeno), oli e sostanze chimiche. Inoltre, istruzioni relative alle misure da prendere in caso di incendio o di altro incidente riguardante una delle fonti di rischio succitate, inclusa la conoscenza dei mezzi estinguenti.	3	15:00	4:30	4
7.2 Pratiche relative all'officina	Cura degli attrezzi, controllo degli attrezzi, uso dei materiali dell'officina; Dimensioni, sovramisure e tolleranze, standard di lavorazione; Calibrazione degli strumenti e delle attrezzature, standard di calibrazione.	3	5:00	2:30	1

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
7.3 Attrezzi	Tipi più comuni di attrezzi manuali; Tipi più comuni di attrezzi elettrici; Funzionamento ed uso degli strumenti di misura di precisione; Attrezzi e metodi di lubrificazione; Funzionamento, funzione e uso dell'attrezzatura generale di prova elettrica.	3	50:00	12:00	12
7.4 Attrezzatura generale di prova dell'avionica	Funzionamento, funzione ed utilizzo dell'attrezzatura generale di prova dell'avionica.	2	10:00	3:00	4
7.5 Disegni tecnici, schemi e normative	Tipi di disegni e di schemi, loro simbologia, dimensioni, tolleranze e proiezioni; Identificazione delle informazioni contenute nell'intestazione; Microfilm, microfiche e presentazioni computerizzate; Specifiche 100 della Air Transport of America (ATA); Specifiche S1000D; Normative aeronautiche e di altro tipo applicabili, comprese le normative ISO, AN ed MS, NAS e MIL; Schemi dei cablaggi e diagrammi schematici.	2	15:00	4:00	4
7.6 Accoppiamenti e spazi liberi	Dimensioni delle punte da trapano per i fori di bulloni, classi di accoppiamento; Sistemi più comuni di accoppiamento e spazio libero; Requisiti per gli accoppiamenti e spazi liberi per aeromobili e motori; Limiti di incurvamento, svergolamento ed usura; Metodi standard per il controllo di alberi, cuscinetti ed altre parti.	2	14:00	4:00	4
7.7 Sistema d'interconnessione dei cavi elettrici	Continuità, isolamento, tecniche di giunzione e prova; Uso di attrezzi per la crimpatura: a funzionamento manuale e idraulico; Prova delle giunture crimpate; Rimozione e inserimento dei pin di connessione; Cavi coassiali: precauzioni di prova e d'installazione; Identificazione di tipi di cavi, criteri di ispezione e tolleranza dei danni; Tecniche di protezione della cablaggiatura: flessibili di protezione e relativi supporti, morsetti dei cavi, tecniche di protezione con rivestimenti, incluso il rivestimento termoretraibile, schermatura; Installazione, ispezione, riparazione e manutenzione dei cavi elettrici e dei connettori e relativi standard di pulizia.	3	30:00	6:30	7


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
7.8 Rivettatura	Giunture rivettate, spaziatura e passo tra i rivetti; Attrezzi usati per rivettare ed eseguire imbutiture; Controllo delle giunture rivettate.	2	3:00	2:00	2
7.9 Tubi e manicotti	Curvatura e campanatura/svasatura delle tubature aeronautiche; Ispezione e prova di tubi e manicotti aeronautici; Installazione e fissaggio dei tubi.	2	3:00	2:00	2
7.10 Molle	Ispezione e prova delle molle.	2	2:00	1:00	1
7.11 Cuscinetti	Prova, pulizia ed ispezione dei cuscinetti; Requisiti relativi alla lubrificazione dei cuscinetti; Difetti dei cuscinetti e loro cause.	2	3:00	1:00	2
7.12 Trasmissioni	Ispezione di ingranaggi, gioco; Ispezione di cinghie e pulegge, catene e pignoni; Ispezione di martinetti a vite, dispositivi a leva, aste a carico alternato.	2	3:00	3:00	2
7.13 Cavi di comando	Rastremazione dei raccordi terminali; Ispezione e prova dei cavi di comando; Cavi Bowden; cavi di comando flessibili aeronautici.	2	3:00	1:00	2
7.14 Lavorazione materiali	<i>7.14.1 Lamiere di metallo</i> Tracciatura e calcolo della tolleranza di curvatura; Lavorazione della lamiera di metallo, inclusa la curvatura e la formatura; Ispezione delle lamiere di metallo.	2	12:00	23.00	5
	<i>7.14.2 Materiali compositi e non metallici</i> Pratiche di incollaggio; Condizioni ambientali; Metodi di ispezione.			2:00	
7.15 Saldatura, brasatura ed incollaggio	a) Metodi di saldatura; ispezione di giunture saldate;	2	8:00	1:00	1
	b) Metodi di saldatura e di brasatura; Ispezione di giunture saldate e brasate; Metodi di incollaggio ed ispezione di giunture incollate.			1:00	2

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
7.16 Peso e centraggio dell'aeromobile	a) Calcolo dei limiti del baricentro/centraggio: impiego degli appositi documenti;	2	10:00		1
	b) Preparazione dell'aeromobile per la pesatura; Pesatura dell'aeromobile.			1:00	2
7.17 Assistenza e deposito dell'aeromobile	Rullaggio/traino dell'aeromobile e relative misure di sicurezza; Sollevamento, collocazione dei tacchi, bloccaggio dell'aeromobile e relative precauzioni di sicurezza; Metodi di deposito dell'aeromobile; Procedure di rifornimento/estrazione del carburante; Procedure per la rimozione/prevenzione della formazione di ghiaccio; Rifornimenti elettrici, idraulici e pneumatici a terra; Effetti delle condizioni ambientali sull'assistenza e sul funzionamento dell'aeromobile.	2	20:00	12:00	5
7.18 Tecniche di smontaggio, ispezione, riparazione e montaggio	a) Tipi di difetti e tecniche di ispezione visiva; Valutazione e rimozione della corrosione, ri-protezione dalla corrosione;	3	6:00		2
	b) Metodi generali di riparazione, manuale di riparazione strutturale; Programmi di controllo per invecchiamento, fatica e corrosione;	2	16:00	4:00	1
	c) Tecniche di ispezione non distruttiva, inclusi i metodi penetranti, radiografici, con corrente di Foucault, ultrasonici e boroscopici;			2:00	3
	d) Tecniche di smontaggio e rimontaggio;			1:00	1
	e) Tecniche per la risoluzione dei problemi.				
7.19 Eventi anomali	a) Ispezioni a seguito di scariche di fulmini e penetrazioni HIRF;	2	8:00	1:30	2
	b) Ispezioni a seguito di eventi anormali, come atterraggi duri e voli attraverso turbolenze.			1:00	1


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
7.20 Procedure di manutenzione²	Programma di manutenzione; Procedure di modifica; Procedure di deposito; Procedure di certificazione/riammissione in servizio; Interfaccia con il funzionamento dell'aereo; Ispezione manutentiva/controllo di qualità/assicurazione qualità; Procedure supplementari di manutenzione; Controllo di componenti a durata limitata.	2	14:00	3:00	4
7.21 Sicurezza dell'Armamento	Principi di sicurezza e elementi riguardanti aeromobili armati, munizioni; Aspetti di sicurezza del tettuccio, del sedile di espulsione e di altri dispositivi pirotecnici.	2	15:00	4:00	3

	MODULO 8 PRINCIPI DI AERODINAMICA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 80					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 75 Ore		Fase Istruzionale	2 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 5 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo)					
	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
Esami	20 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	25'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
8.1 Fisica dell'atmosfera	International Standard Atmosphere (ISA), applicazione in aerodinamica.		2	15		4
8.2 Aerodinamica	Flusso d'aria intorno ad un corpo; Strato limite, flusso laminare e turbolento, flusso di corrente libera, flusso d'aria relativo, flusso deviato in alto ed in basso, vortici, stagnazione; I concetti: curvatura, corda, corda aerodinamica media, resistenza (parassita) di profilo, resistenza indotta, centro di pressione, angolo di attacco, svergolatura positiva e negativa, rapporto di finezza, forma delle ali ed allungamento; Spinta, Peso, risultante Aerodinamica; Generazione di portanza e resistenza: angolo di attacco, coefficiente di portanza, coefficiente di resistenza, curva polare, stallo; Contaminazione del profilo alare, incluso ghiaccio, neve, brina.		2	38	5:00	11

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
8.3 Teoria del volo	Relazione tra portanza, peso, spinta e resistenza; Rapporto di planata; Voli in stato stazionario, prestazioni; Teoria della virata; Influenza del fattore di carico: stallo, inviluppo del volo e limitazioni strutturali; Aumento della portanza.	2	12		3
8.4 Stabilità e dinamica del volo	Stabilità longitudinale, laterale e direzionale (attiva e passiva).	2	10		2


	MODULO 9 FATTORI UMANI		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice		B1-2044	
			Versione / Rev.		3.0	
			Data		24.11.2022	
Durata	Ore 22					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 22 Ore		Fase Istruzionale	1 ^a		
	Lezioni Pratiche: NA					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	20 Domande a risposta multipla suggerita ed 1 domanda a risposta libera		Tempo concesso	25' + 20'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	Si dichiara la piena rispondenza del programma in allegato alla lettera della DAAA protocollo M_D GARM REG 2020 0011867 del 12/05/2020					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
9.1 Generalità	Necessità di tenere conto del fattore umano; Incidenti attribuibili a fattori umani/all'errore umano; Legge di Murphy;		2	3		2
9.2 Prestazioni Umane e loro limiti	Vista; Udito; Elaborazione dell'informazione e processi cognitivi; Attenzione e percezione; Memoria; Claustrofobia ed accesso fisico.		2	3		2
9.3 Psicologia sociale	Responsabilità: individuali e di gruppo; Motivazione e demotivazione; Pressione del gruppo; Questioni culturali; Lavoro di squadra; Gestione, supervisione e leadership; Ambiente militare ed altri fattori militari.		1	4		3

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
9.4 Fattori che influenzano le prestazioni	Idoneità/salute; Stress: domestico e legato al lavoro; Pressione dovuta al tempo e alle scadenze; Carico di lavoro: sovraccarico e carico insufficiente; Sonno e fatica, lavoro in turni; Alcol, farmaci, abuso di stupefacenti.	2	3		1
9.5 Ambiente fisico	Rumore e fumi; Illuminazione; Clima e temperatura; Movimento e vibrazioni; Ambiente di lavoro.	1	1		2
9.6 Compiti	Lavoro fisico; Compiti ripetitivi; Ispezione visiva; Sistemi complessi.	1	2		3
9.7 Comunicazione	All'interno e tra squadre di lavoro; Registrazione e documentazione del lavoro; Aggiornamento/riqualificazione; Diffusione delle informazioni.	2	2		1
9.8 Errore Umano	Modelli e teorie dell'errore; Tipologie di errore nella manutenzione; Implicazioni degli errori (matrice di rischio); Prevenzione e gestione degli errori.	2	3		4
9.9 Pericoli sul posto di lavoro	Riconoscimento e prevenzione dei pericoli; Gestione delle emergenze.	2	1		2

	MODULO 10 LEGISLAZIONE AERONAUTICA	SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
		Codice	B1-2044		
		Versione / Rev.	3.0		
		Data	24.11.2022		
Durata	Ore 28				
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 28 Ore	Fase Istruzionale	1 ^a		
	Lezioni Pratiche: NA				
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)				
	Test Finale (Valutativo)				
Esami	40 Domande a risposta multipla suggerita ed 1 domanda a risposta libera	Tempo concesso	50' + 20'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.				
Lingua erogata	Italiano				
Note	Si dichiara la piena rispondenza del programma in allegato alla lettera della DAAA protocollo M_D GARM REG 2020 0011867 del 12/05/2020				
Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
10.1 Quadro Normativo	Struttura regolamentare Statale/militare: Ruolo dell'Autorità Nazionale Militare per l'Aeronavigabilità; Introduzione ai regolamenti militari per l'Aeronavigabilità.	1	3		4
10.2 Personale di certificazione - Manutenzione	Comprensione MAML e regolamentazione sul personale di certificazione (AER(EP).P-66, AER(EP).P-147 e AER(EP).DT-2019-024).	2	2		5
10.3 Approvazione delle Organizzazioni di Manutenzione	Comprensione AER(EP).P-145 e AER(EP).P-2005.	2	3		5

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
10.4 Operazioni di Volo	Autorità responsabile delle operazioni di volo, in particolare per quanto riguarda il mantenimento dell'aeronavigabilità e la manutenzione (AER(EP).P-2005); Programma di manutenzione dell'aeromobile; MEL/CDL o equivalente nazionale; Documenti trasportati a bordo dell'aeromobile; Simboli d'uso dell'aeromobile (targhette).	2	3		7
10.5 Certificazione dell'Aeromobile, suoi Componenti e Sistemi	(a) Generalità: Comprensione generale della AER(EP).P-21 e codici di aeronavigabilità (AER(EP).P-516).	1	4		5
	(b) Documenti: Certificato di Tipo Militare; Certificato di Tipo Militare Limitato; Certificato Supplementare di tipo Militare; Certificato di Aeronavigabilità di tipo Militare; Certificato di Aeronavigabilità di Tipo Militare Limitato; Permesso al Volo Militare; Registro degli Aeromobili Militari (AER(EP).P-7); Libretto di Peso e Centraggio.		2		
	Certificato Nazionale Rumore se richiesto.				
10.6 Mantenimento dell'aeronavigabilità	Comprensione della AER(EP).P-21 correlata al mantenimento dell'aeronavigabilità (AER(EP).00-01-6 e AER(EP).00-00-5).	1	2		5
	Comprensione della EMAR M, AER(EP).P-2005 e AER.00-00-6.	2	2		

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
10.7 Requisiti Applicabili	a) Programmi di manutenzione, ispezioni e controlli AER.00-1-49, AER.00-1-63 and AER.00-1-24); Direttive di aeronavigabilità (AER(EP).P-21 e AER(EP).00-00-5); Service Bulletins, informazioni sul servizio di assistenza del produttore; Modifiche e riparazioni (AER(EP).P-21 e AER(EP).00-00-5); Documentazione della manutenzione: manuale di manutenzione, manuale delle riparazioni strutturali, catalogo illustrato delle parti di ricambio, ecc. (AER(EP).0-0-2 e AER(EP).0-0-8); Master Minimum Equipment List (MMEL), Minimum Equipment List (MEL), Liste delle Deviazioni Tollerate (CDL) o equivalente Nazionale.	2	5		9
	(b) Mantenimento dell'Aeronavigabilità; Requisito dell'equipaggiamento minimo - Volo di prova; Requisiti della manutenzione e di servizio.	1	2		

	MODULO 11A AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A TURBINA	SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta	
		Codice	B1-2044
		Versione / Rev.	3.0
		Data	24.11.2022
Durata	Ore 311		
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 245 Ore	Fase Istruzionale	3 ^a
	Lezioni Pratiche ¹ : 66 Ore		
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)		
	Test Finale (Valutativo)		
Esami	140 Domande a risposta multipla suggerita	Tempo concesso	175'
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.		
Lingua erogata	Italiano		
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389" (2) compreso gli equipaggiamenti di volo e di emergenza come da AER(EP).P-14 in uso in Forza Armata.		

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.1 Teoria del Volo	11.1.1 Aerodinamica degli aeromobili e comandi di volo Funzionamento ed effetti di: — comando di rollio: alettoni e diruttori, — comandi di beccheggio: equilibratori, piano orizzontale di coda, piani orizzontali di coda a incidenza variabile e canard, — comando di imbardata, limitatori del timone; Comandi che impiegano elevoni, timoni elevatori; Dispositivi di ipersostentazione, fessure, alule, ipersostentatori, flaperoni; Dispositivi induttori di resistenza, diruttori, attenuatori di portanza, freni aerodinamici; Controllo dello strato limite mediante generatori di vortici, cunei di stallo o dispositivi del bordo di entrata; Effetti delle alette direttrici e del bordo di entrata a dente di sega; Funzionamento ed effetto di alette di assetto, alette compensatrici sul bordo di entrata, alette correttrici, alette compensatrici elastiche, bilanciamento di massa, alterazione delle superfici di comando, pannelli di compensazione aerodinamica. Effetto dei carichi esterni.	2	14		8
	11.1.2 Volo ad alta velocità Velocità del suono, volo subsonico, volo transonico, volo supersonico; Numero di Mach, numero di Mach critico, scuotimento da comprimibilità, onda d'urto, riscaldamento aerodinamico, regola delle aree; Fattori che influenzano il flusso d'aria nelle prese d'aria dei motori degli aerei ad alta velocità; Effetti della freccia alare sul numero di Mach critico; Effetto dei carichi esterni.				
11.2 Strutture della cellula — Concetti generali	a) Requisiti di aeronavigabilità per la resistenza strutturale; Classificazione strutturale, primaria, secondaria e terziaria; Concetti di fail safe (a prova di guasto), vita sicura, tolleranza ai danni; Sistemi di identificazione zonale e di stazione; Stress, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione, tensione circolare, fatica; Disposizioni su scarichi e ventilazione; Disposizioni sull'installazione del sistema; Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini; Incollaggio aeronautico.	2	16	3:00	8

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.2 Strutture della cellula — Concetti generali	<p>b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, travetti, strutture del pavimento, rinforzi, metodi di rivestimento, protezione contro la corrosione, ala, impennaggio e attacchi dei motori;</p> <p>Tecniche di assemblaggio della struttura: rivettatura, bullonatura, incollaggio;</p> <p>Metodi di protezione delle superfici, quali cromatura, anodizzazione, verniciatura;</p> <p>Pulizia delle superfici;</p> <p>Simmetria della cellula: metodi di allineamento e verifiche della simmetria.</p>				
11.3 Strutture della cellula — Aeroplani	<p><i>11.3.1 Fusoliera (Sistemi 52/53/56)</i> Struttura e tenuta alla pressurizzazione; Ala, stabilizzatore, attacchi di piloni e del carrello di atterraggio; Sistemi di installazione dei sedili e di carico; Portelli ed uscite di emergenza: struttura, meccanismi, funzionamento e dispositivi di sicurezza; Struttura e meccanismi di finestrini e parabrezza; Struttura e meccanismi del tettuccio apribile.</p> <p><i>11.3.2 Ali (Sistema 57)</i> Struttura; Serbatoi del carburante; Carrello di atterraggio, pilone, superfici di comando e dispositivi di ipersostentazione/resistenza.</p> <p><i>11.3.3 Stabilizzatori (Sistema 55)</i> Struttura; Attacchi delle superfici di comando.</p> <p><i>11.3.4 Superfici per il controllo del volo (Sistema 55/57)</i> Struttura ed attacco; Bilanciamento di massa ed aerodinamico.</p> <p><i>11.3.5 Gondole/Piloni (Sistema 54)</i> Gondole/Piloni: — struttura, — paratie parafiamma, — castelli motore.</p>	2	16	2:00	8


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.4 Condizionamento dell'aria e pressurizzazione cabina (Sistema 21)	11.4.1 Alimentazione dell'aria Sorgenti di alimentazione dell'aria incluso lo spillamento motore, APU e AGE.	2	16	3:00	8
	11.4.2 Condizionamento aria Sistemi di condizionamento dell'aria; Dispositivi per il ricircolo di aria e vapore; Sistemi di distribuzione; Sistemi di controllo del flusso, della temperatura e dell'umidità.	3			
	11.4.3 Pressurizzazione Sistemi di pressurizzazione; Regolazione ed indicazione, incluse le valvole di controllo e di sicurezza; Dispositivi di regolazione della pressione in cabina;	3		1:00	
	Guarnizione tenuta tettuccio e sistema anti-g.	2			
	11.4.4 Dispositivi di sicurezza e segnalazione Dispositivi di protezione e di segnalazione.	3			
	11.5 Strumentazione e sistemi avionici	11.5.1 Sistemi di strumentazione (Sistema 31) Pitot statico: altimetro, indicatore di velocità, variometro; Giroscopi: orizzonte artificiale, direttore di assetto, indicatore di direzione, indicatore di situazione orizzontale, indicatore di virata e di sbandamento, coordinatore di virata; Bussole: lettura diretta, lettura a distanza; Indicazione dell'angolo di incidenza, sistemi di avviso di stallo; Glass cockpit (visualizzazione degli strumenti su schermo); Altri sistemi di indicazione dell'aereo.		2	
11.5.2 Sistemi avionici Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di: — navigazione automatica (Sistema 22), — comunicazioni (Sistema 23), — sistemi di navigazione (Sistema 34).		1	6	4	
11.6 Energia elettrica (Sistema 24)	Installazione e funzionamento delle batterie; Generazione di corrente continua; Generazione di corrente alternata; Generazione d'emergenza di corrente; Regolazione della tensione; Distribuzione dell'energia; Invertitori, trasformatori, raddrizzatori; Protezione dei circuiti; Alimentazione esterna/a terra.	3	26	10:00	15

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.7 Equipaggiamenti² e finiture (Sistema 25)	a) Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza; Sedili, bretelle e cinture.	2	10	5:00	6
	b) Layout della cabina; Layout degli equipaggiamenti; Installazione finiture cabina; Manipolazione e stivaggio del carico; Scalette d'imbarco.	1			
11.8 Protezione antincendio (Sistema 26)	a) Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme; Sistemi di estinzione incendi; Prova dei sistemi.	3	10	2:00	6
	b) Estintori portatili.	1			
11.9 Comandi di volo (Sistema 27)	Comandi principali: alettoni, equilibratore, timone, diruttore; Comando d'assetto; Comando a carico attivo; Dispositivi di ipersostentazione; Attenuazione di portanza, freni aerodinamici; Funzionamento del sistema: manuale, idraulico, pneumatico, elettrico, fly-by-wire; Sensazione artificiale, attenuatore di imbardata, assetto Mach, limitatore del timone, sistemi bloccacomandi; Bilanciamento ed assemblaggio; Protezione contro lo stallo/sistema di allarme.	3	12	10:00	7
11.10 Sistemi di alimentazione carburante (Sistema 28)	Layout del sistema; Serbatoi del combustibile; Impianti di rifornimento; Scarico, sfiato e drenaggio; Alimentazione incrociata e trasferimento; Indicazioni ed avvisi; Rifornimento ed estrazione. Incluso rifornimento in volo (AAR); Sistemi per il bilanciamento longitudinale del combustibile, incluso durante il rifornimento in volo (AAR).	3	12	9:00	7
11.11 Alimentazione idraulica (Sistema 29)	Layout del sistema; Liquidi idraulici; Serbatoi ed accumulatori idraulici; Generazione di pressione: elettrica, meccanica, pneumatica; Generazione d'emergenza di pressione; Filtri; Controllo della pressione; Distribuzione dell'energia; Sistemi di indicazione e di allarme; Interfaccia con altri sistemi.	3	14	3:00	8

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.12 Protezione da ghiaccio e pioggia (Sistema 30)	Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio; Sistemi antighiaccio: elettrici, ad aria calda e chimici; Sistemi di sbrinamento: elettrici, ad aria calda, pneumatici e chimici; Repellente per pioggia; Riscaldamento della sonda e dello scarico; Impianti di tergicristalli.	3	10	3:00	6
11.13 Carrello di atterraggio (Sistema 32)	Struttura, assorbimento dell'urto; Impianti di estensione e retrazione: normale e di emergenza; Indicazioni ed avvisi; Ruote, freni, antisdrucchiolevoli ed autofrenanti; Pneumatici; Sterzo; Sensore terra-aria;	3	16	6:00	12
	Paracadute freno e gancio di arresto velivolo. Equipaggiamenti per l'assistenza all'atterraggio velivolo.	1	4		
11.14 Luci (Sistema 33)	Esterne: di navigazione, anticollisione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio, di formazione; Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico, dispositivi di visione notturna (NVD); D'emergenza.	3	10	3:00	6
11.15 Ossigeno (Sistema 35)	Layout del sistema: abitacolo, cabina; Sorgenti, conservazione, carica e distribuzione; Regolamento di fornitura; Indicazioni ed avvisi.	3	7	1:00	4
11.16 Impianto pneumatico e di aspirazione (Sistema 36)	Layout del sistema; Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra; Controllo della pressione; Distribuzione; Indicazioni ed avvisi; Interfacce con altri sistemi.	3	7		4
11.18 Sistemi di manutenzione a bordo (Sistema 45)	Computer centrali di manutenzione; Sistema di caricamento dei dati; Sistema di biblioteca elettronica; Stampa; Monitoraggio strutturale (monitoraggio della tolleranza ai danni).	2	6	1:00	4


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.19 Avionica modulare integrata (Sistema 42)	<p>Tra le funzioni che tipicamente possono essere integrate nei moduli di Avionica modulare integrata figurano, tra gli altri:</p> <p>Sistemi di gestione dello spillamento d'aria, controllo della pressione dell'aria, ventilazione e controllo dell'aria, avionica e controllo della ventilazione dell'abitacolo, controllo della temperatura, sistemi di comunicazione con i controllori del traffico aereo, router per comunicazioni avioniche, gestione del carico elettrico, monitoraggio degli interruttori di circuito, impianto elettronico BITE, gestione del combustibile, controllo dei freni, controllo dello sterzo, estensione e retrazione del carrello di atterraggio, indicazione della pressione dei pneumatici, indicazione della pressione oleodinamica, monitoraggio della temperatura dei freni, ecc.</p> <p>Sistema centrale; Componenti di rete.</p>	2	6		4
11.20 Sistemi di cabina (Sistema 44)	<p>Le unità e i componenti che consentono lo scambio di comunicazioni all'interno dell'aeromobile (sistema d'intercomunicazione dei dati in cabina) e tra la cabina dell'aeromobile e le stazioni a terra (servizio di rete in cabina). Comprende trasmissioni vocali, di dati, e video.</p> <p>Il sistema di gestione delle comunicazioni di bordo costituisce un'interfaccia tra l'equipaggio di abitacolo/cabina e i sistemi di cabina. Questi sistemi supportano lo scambio di dati dei diversi LRU in linea e sono in genere azionati tramite i pannelli dell'equipaggio.</p> <p>Il servizio di trasmissioni in cabina consiste generalmente in un server che si interfaccia, tra gli altri, con i sistemi elencati di seguito:</p> <p>— comunicazione dati/radio;</p> <p>Il servizio di trasmissioni in cabina può svolgere funzioni quali:</p> <p>— accesso alle schede partenza/pre-partenza,</p> <p>Sistema centrale in cabina; Sistema di comunicazione esterna; Sistema di monitoraggio della cabina; Altri sistemi di cabina.</p>	2	6		4

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.21 Sistemi informativi (Sistema 46)	<p>Unità e componenti che consentono di memorizzare, aggiornare e recuperare, in formato digitale, informazioni tradizionalmente fornite su carta, microfilm o microfiche. Sono comprese le unità dedicate alle funzioni di salvataggio e recupero delle informazioni, quali memorie di massa e unità di controllo della biblioteca elettronica. Non sono comprese le unità o i componenti installati per altri usi e condivisi con altri sistemi, come la stampante di bordo o display per usi generici.</p> <p>Tra gli esempi più tipici si possono citare i sistemi di gestione delle informazioni e del traffico aereo e i sistemi dei server di rete;</p> <p>Sistema informativo generale dell'aeromobile;</p> <p>Sistema informativo della cabina di pilotaggio;</p> <p>Sistema informativo per la manutenzione;</p> <p>Sistema di monitoraggio della cabina passeggeri.</p> <p>Sistemi informativi vari.</p>	2	6		4

	MODULO 11B AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A PISTONI	SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta	
		Codice	B1-2044
		Versione / Rev.	3.0
		Data	24.11.2022
Durata	Ore 18		
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 12 Ore	Fase Istruzionale	3 ^a
	Lezioni Pratiche ¹ : 6 Ore		
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)		
	Test Finale (Valutativo)		
Esami	8 Domande a risposta multipla suggerita	Tempo concesso	10'
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.		
Lingua erogata	Italiano		
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1.1-389" (2) lezione teoriche rimodulate secondo lo schema razionale riportato nel Syllabus (3) domande rimodulate secondo lo schema razionale riportato nel Syllabus		

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.3 Strutture della cellula — Aeromobile	11.3.1 Fusoliera (Sistemi 52/53/56) Struttura e tenuta alla pressurizzazione; Ala, piano di coda, attacchi di piloni e del carrello di atterraggio; Installazione dei sedili; Portelli ed uscite di emergenza: struttura e funzionamento; Struttura e meccanismi di finestrini e parabrezza; Struttura e meccanismi del tettuccio apribile.	2	8		6
	11.3.2 Ali (Sistema 57) Struttura; Serbatoi del carburante; Carrello di atterraggio, pilone, superfici di comando e dispositivi di ipersostentazione/resistenza.				
	11.3.3 Stabilizzatori (Sistema 55) Struttura; Attacchi delle superfici di comando.				
	11.3.4 Superfici per il controllo del volo (Sistema 55/57) Struttura ed attacco; Bilanciamento di massa ed aerodinamico.				
	11.3.5 Gondole/Piloni (Sistema 54) Gondole/Piloni: — struttura, — paratie parafiamma, — castelli motore.			4.00	


Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
11.4 Condizionamento dell'aria e pressurizzazione cabina (Sistema 21)	Impianti di pressurizzazione e condizionamento.	3	2	2.00	1
	Dispositivi di controllo della pressione in cabina, dispositivi di protezione e di allarme.	3			
	Impianti di riscaldamento	3			
11.8 Protezione antincendio (Sistema 26)	a) Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme; Sistemi di estinzione incendi; Prova dei sistemi.	3	2		1
	b) Estintori portatili.	3			

	MODULO 12 AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEGLI ELICOTTERI	SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
Durata	Ore 152				
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 123 Ore	Fase Istruzionale		4 ^a	
	Lezioni Pratiche ¹ : 29 Ore				
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)				
	Test Finale (Valutativo)				
Esami	80 Domande a risposta multipla suggerita	Tempo concesso		100'	
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.				
Lingua erogata	Italiano				
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389" (2) compreso gli equipaggiamenti di volo e di emergenza come da AER(EP).P-14 in uso in Forza Armata. (3) lezione teoriche e domande rimodulate secondo lo schema razionale riportato nel Syllabus				
Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
12.1 Teoria del Volo — Aerodinamica dell'Ala Rotante	Terminologia; Effetti della precessione giroscopica; Reazione di coppia e controllo direzionale; Asimmetria della portanza, stallo dell'estremità di pala; Tendenza alla traslazione e sua correzione; Effetto di Coriolis e compensazione; Stato dell'anello di vortici, cedimento di potenza, iperbeccheggio; Autorotazione; Effetto suolo.	2	10	2:00	6

12.2 Sistemi per il controllo del volo	Controllo ciclico; Comando collettivo; Piatto oscillante; Controllo d'imbardata: controllo anticoppia, rotore di coda, aria di spillamento; Testa del rotore principale: caratteristiche costruttive e funzionali; Ammortizzatori di pala: funzione e struttura; Pale del rotore: struttura e attacco delle pale del rotore principale e di coda; Comando di assetto, stabilizzatori fissi e regolabili; Funzionamento del sistema: manuale, idraulico, elettrico e fly-by-wire; Sensazione artificiale; Bilanciamento ed assemblaggio.	3	21	7:30	14
12.3 Analisi della scia delle pale e delle vibrazioni	Allineamento del rotore; Scia del rotore principale e di coda; Bilanciamento statico e dinamico; Tipi di vibrazioni, metodi di riduzione delle vibrazioni; Risonanza al suolo.	3	10	3:00	6
12.4 Trasmissioni	Scatole di trasmissione, rotori principali e di coda; Frizioni, unità a ruota libera e freno del rotore; Alberi di trasmissione del rotore di coda, accoppiamenti flessibili, cuscinetti, ammortizzatori di vibrazioni e supporti dei cuscinetti.	3	9	5:00	6
12.5 Struttura della cellula	a) Requisiti di aeronavigabilità per la resistenza/integrità strutturale; Classificazione strutturale, primaria, secondaria e terziaria; Concetti di fail safe (a prova di guasto), vita sicura, tolleranza ai danni; Sistemi di identificazione zonale e di stazione; Stress, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione, tensione circolare, fatica; Disposizioni su scarichi e ventilazione; Disposizioni sull'installazione del sistema; Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.	2	17		

12.5 Struttura della cellula	b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, travetti, strutture del pavimento, rinforzi, metodi di rivestimento, protezione contro la corrosione; Pilone, stabilizzatore ed attacchi del carrello di atterraggio; Installazione dei sedili; Portelli: struttura, meccanismi, funzionamento e dispositivi di sicurezza; Struttura dei finestrini e del parabrezza; Serbatoi del carburante; Paratie paraflamma; Castelli motore; Tecniche di assemblaggio della struttura: rivettatura, bullonatura, incollaggio; Metodi di protezione delle superfici, quali cromatura, anodizzazione, verniciatura; Pulizia delle superfici; Simmetria della cellula: metodi di allineamento e verifiche della simmetria.	2	10	4:30	18
12.7 Strumentazione e sistemi avionici	12.7.1 Sistemi di strumentazione (Sistema 31) Pitot statico: altimetro, indicatore di velocità, variometro; Giroscopi: orizzonte artificiale, direttore di assetto, indicatore di direzione, indicatore di situazione orizzontale, indicatore di virata e di sbandamento, coordinatore di virata; Bussole: lettura diretta, lettura a distanza; Sistemi di indicazione delle vibrazioni — HUMS; Glass cockpit (visualizzazione degli strumenti su schermo); Altri sistemi di indicazione dell'elicottero.	2	7	4:00	8
	12.7.2 Sistemi avionici Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di: Navigazione automatica (Sistema 22); Comunicazioni (Sistema 23); Sistemi di navigazione (Sistema 34).	1	4		
12.9 Equipaggiamenti² e finiture (Sistema 25)	a) Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza; Sedili, bretelle e cinture; Sistemi di sollevamento.	2	10		6
	b) Sistemi di galleggiamento di emergenza; Stivaggio e fissaggio del carico.	1			

12.13 Protezione da ghiaccio e pioggia (Sistema 30)	Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio; Sistemi antighiaccio e di sghiacciamento: elettrici, ad aria calda e chimici; Sistemi di sbrinamento: elettrici, ad aria calda e chimici; Repellente per la pioggia e rimozione pioggia; Riscaldamento della sonda e dello scarico; Impianti di tergicristalli.	3	10	1:00	6
12.14 Carrello di atterraggio (Sistem 32)	Struttura, assorbimento dell'urto; Impianti di estensione e retrazione: normale e di emergenza; Indicazioni ed avvisi; Ruote, pneumatici e freni; Sterzo; Sensore terra-aria; Pattini, galleggianti.	3	15	2:00	10

	MODULO 15 MOTORI A TURBINA A GAS		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 215					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 170 Ore		Fase Istruzionale	2 ^a		
	Lezioni Pratiche ¹ : 45 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	92 Domande a risposta multipla suggerita		Tempo concesso	115'		
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento		Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
15.1 Principi fondamentali	Energia potenziale, energia cinetica, leggi del moto di Newton, ciclo di Brayton; Relazione tra forza, lavoro, potenza, energia, velocità, accelerazione; Principi costruttivi e operativi dei motori turboreattore, turbofan, turboalbero e turboelica.		2	12	1:00	7
15.2 Prestazioni dei motori	Spinta lorda, spinta netta, spinta con ugello strozzato, distribuzione della spinta, spinta risultante, potenza di trazione, potenza sull'asse equivalente, consumo specifico di carburante; Efficienze dei motori; Rapporto di diluizione e rapporto di pressione del motore; Pressione, temperatura e velocità del flusso di gas; Potenza del motore, spinta statica, influenza della velocità, altitudine e clima caldo, potenza a velocità costante, limitazioni.		2	10		6
15.3 Ingresso dell'aria	Condotti d'ingresso del compressore; Effetti delle diverse configurazioni d'ingresso; Protezione dal ghiaccio.		2	6	1:00	3

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
15.4 Compressori	Tipi assiali e centrifughi; Caratteristiche costruttive, principi operativi ed applicazioni; Bilanciamento della ventola; Funzionamento: cause ed effetti dello stallo e della fluttuazione; Metodi per il controllo del flusso dell'aria: valvole di spillamento, palette guida ingresso compressore ad incidenza variabile, palette statore ad incidenza variabile, palette dello statore rotanti; Rapporto di compressione.	2	12	4:00	7
15.5 Sezione combustione	Caratteristiche costruttive e principi operativi.	2	4	3:00	2
15.6 Sezione turbina	Funzionamento e caratteristiche dei diversi tipi di palette di turbina; Attacco delle palette al disco; Palette guida ingresso turbina; Cause ed effetti della fatica e scorrimento delle palette turbina.	2	4	1:00	2
15.7 Scarico	Caratteristiche costruttive e principi operativi; Ugelli convergenti, divergenti e a sezione variabile; Riduzione della rumorosità del motore; Inversori di spinta;	2	12	3:30	7
15.8 Cuscinetti e dispositivi di tenuta	Caratteristiche costruttive e principi operativi	2	4		2
15.9 Lubrificanti e carburanti	Proprietà e specifiche; Additivi per carburanti; Precauzioni di sicurezza.	2	3		2
15.10 Impianti di lubrificazione	Funzionamento/layout del sistema e componenti.	2	10	6:00	5
15.11 Sistemi combustibile	Funzionamento dei comandi del motore e della regolazione del carburante, incluso il controllo elettronico del motore (FADEC); Layout del sistema e componenti.	2	14	4:00	7

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
15.12 Sistemi dell'aria	Funzionamento del sistema di distribuzione dell'aria e dei sistemi antighiaccio, degli impianti di raffreddamento interno, di tenuta e dell'aria esterna.	2	3	3:00	2
15.13 Sistemi di avviamento e accensione	Funzionamento dei sistemi di avviamento dei motori e relativi componenti; Sistemi di accensione e relativi componenti; Requisiti di sicurezza per la manutenzione.	2	9	2:00	5
15.14 Sistemi di indicazione del motore	Temperatura dei gas di scarico / Temperatura interstadio turbine; Indicazione della spinta del motore: rapporto di compressione del motore, pressione di scarico della turbina del motore o impianti di pressione dell'ugello dei reattori; Pressione e temperatura dell'olio; Pressione e flusso del carburante; Velocità del motore; Misurazione ed indicazione delle vibrazioni; Coppia; Potenza.	2	12	3:00	7
15.15 Sistemi di aumento della potenza	Funzionamento ed applicazioni; Iniezione d'acqua, acqua-metanolo; Sistemi di postcombustione.	1	6	2:30	3
15.16 Motori a turboelica	Turbina accoppiata a gas, turbina libera ed accoppiata a ingranaggi; Riduttori; Controlli integrati del motore e dell'elica; Dispositivi di sicurezza per la velocità eccessiva.	2	6		3
15.17 Motori a turboalbero	Disposizione, sistemi di trasmissione, riduttori, accoppiamenti, sistemi di controllo.	2	6	2:00	3
15.18 Unità di potenza ausiliarie (APU)	Scopo, funzionamento, sistemi di protezione.	2	6	1:30	3
15.19 Installazione dei gruppi motopropulsori	Configurazione delle paratie parafiamma, cappottature, pannelli acustici, castelli motore, supporti antivibrazione, manicotti, tubi, alimentatori, connettori, fasci di cavi, cavi e aste di comando, punti di sollevamento e drenaggi.	2	7	2:00	3
15.20 Sistemi di protezione antincendio	Funzionamento dei sistemi di rilevazione e di estinzione incendio.	2	8	2:00	4

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
15.21 Controllo dei motori ed operazioni a terra	Procedure per l'avviamento e accelerazione per prova a punto fisso; Interpretazione del rendimento e dei parametri di un motore; Analisi della vita e prestazioni (incluso analisi dell'olio, delle vibrazioni e con boroscopio); Ispezione del motore e dei componenti secondo i criteri, le tolleranze e i dati specificati dal costruttore; Lavaggio/pulizia del compressore; Danni provocati da oggetti estranei.	3	14	3:30	8
15.22 Conservazione e preservazione dei motori	Preservazione e de-preservazione di motori ed accessori/sistemi.	2	2		1



MODULO 16

MOTORI A PISTONI


SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta

Codice	B1-2044
Versione / Rev.	3.0
Data	24.11.2022

Durata	Ore 102				
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 80 Ore	Fase Istruzionale		4 ^a	
	Lezioni Pratiche ¹ : 22 Ore				
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)				
	Test Finale (Valutativo)				
Esami	72 Domande a risposta multipla suggerita	Tempo concesso		90'	
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.				
Lingua erogata	Italiano				
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1-389"				
Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
16.1 Principi fondamentali	Efficienza meccanica, termica e volumetrica; Principi operativi: 2 tempi, 4 tempi, Otto e Diesel; Cilindrata e rapporto di compressione; Configurazione del motore e ordine d'accensione.	2	8	1:00	7
16.2 Prestazioni dei motori	Calcolo e misurazione della potenza; Fattori che influiscono sulla potenza del motore; Miscele/impoverimento, preaccensione.	2	5		5

16.3 Struttura dei motori	Basamento, albero a gomiti, albero a camme, coppe dell'olio; Scatola comandi ausiliari; Gruppi dei cilindri e dei pistoni; Aste di comando, collettori di ingresso e di scarico; Valvole; Riduttori giri elica.	2	10	11:00	8
16.4 Sistemi di alimentazione carburante motore	16.4.1 Carburatori Tipi, struttura e principi del loro funzionamento; Formazione ghiaccio e riscaldamento.	2	13	2:00	10
	16.4.2 Sistemi di iniezione del carburante Tipi, struttura e principi del loro funzionamento.	2			
	16.4.3 Controllo elettronico del motore Funzionamento dei comandi del motore e della regolazione del carburante, incluso il controllo elettronico del motore (FADEC); Layout del sistema e componenti.	2			
16.5 Sistemi di avviamento e accensione	Sistemi di avviamento, sistemi di pre-riscaldamento; Magnetotipi, struttura e principi del loro funzionamento; Cablaggio dell'accensione, candele di accensione; Impianti a bassa ed alta tensione.	2	7		7
16.6 Induzione, impianti di scarico e di raffreddamento	Struttura e funzionamento di: impianti di aspirazione, inclusi gli impianti ad aria alternata; Impianti di scarico, impianti di raffreddamento del motore (ad aria o a liquido refrigerante).	2	5	4:00	5
16.7 Sovralimentazione / turbocompressione	Principi e scopo della sovralimentazione e suoi effetti sui parametri del motore; Struttura e funzionamento degli impianti di sovralimentazione/turbocompressione; Terminologia del sistema; Sistemi di controllo; Protezione del sistema.	2	5		5
16.8 Lubrificanti e carburanti	Proprietà e specifiche; Additivi per carburanti; Precauzioni di sicurezza.	2	3		3
16.9 Impianti di lubrificazione	Funzionamento / layout del sistema e componenti.	2	5	1:00	5
16.10 Sistemi di indicazione del motore	Velocità del motore; Temperatura della testa del cilindro; Temperatura del refrigerante; Pressione e temperatura dell'olio; Temperatura del gas di scarico; Pressione e flusso del carburante; Pressione di alimentazione.	2	5	1:00	5

16.11 Installazione del gruppo motopropulsore	Configurazione della paratie parafiamma, cappottature, pannelli acustici, castelli motore, supporti antivibrazione, manicotti, tubi, alimentatori, connettori, fasci di cavi, cavi e aste di comando, punti di sollevamento e drenaggi.	2	4		4
16.12 Controllo dei motori ed operazioni a terra	Procedure per l'avviamento e accelerazione per prova a punto fisso; Interpretazione del rendimento e dei parametri di un motore; Ispezione del motore e dei relativi componenti: criteri, tolleranze e dati specificati dal costruttore del motore.	3	8	2:00	7
16.13 Conservazione e preservazione dei motori	Preservazione e de-preservazione di motori ed accessori/sistemi.	2	2		1

	MODULO 17 ELICA		SCUOLA SPECIALISTI A.M. - Caserta			
			Codice	B1-2044		
			Versione / Rev.	3.0		
			Data	24.11.2022		
Durata	Ore 50					
Metodologia Didattica	Lezioni Teoriche: 40 Ore	Fase Istruzionale	4 ^a			
	Lezioni Pratiche ¹ : 10 Ore					
Metodo di valutazione	Test Intermedio (Non valutativo - Opzionale)					
	Test Finale (Valutativo)					
Esami	32 Domande a risposta multipla suggerita	Tempo concesso	40'			
Istruttori	Riportati nelle Appendici 3/4 "Elenco Istruttori Interni/Esterni" del M.T.O.E.					
Lingua erogata	Italiano					
Note	(1) elencate a parte nell'apposito "Logbook B1.1-389"					
Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame	
17.1 Principi fondamentali	Teoria degli elementi della pala; Calettamento alto/basso, angolo di inversione, angolo di attacco, velocità di rotazione; Slittamento dell'elica; Forze: aerodinamiche, centrifughe e di spinta; Coppia; Direzione del flusso d'aria sulla pala al variare dell'angolo di attacco; Vibrazione e risonanza.	2	9		8	
17.2 Struttura delle eliche	Metodi costruttivi e materiali utilizzati per le eliche in legno, composite e metalliche; Stazione di pala, dorso, ventre, radice e mozzo di pala; Eliche a passo fisso, a passo variabile, a velocità costante; Gruppo elica/ogiva.	2	7		6	
17.3 Controllo del passo delle eliche	Metodi di controllo della velocità e di variazione del passo, sistemi meccanici ed elettrici/elettronici; Messa in bandiera e passo negativo; Protezione dalla velocità eccessiva.	2	10	2:00	8	

Modulo / Sottomodulo	Argomento	Livello	Ore Teoria	Ore Pratica	Domande Esame
17.4 Sincronizzazione delle eliche	Equipaggiamento di sincronizzazione e di messa in fase.	2	2		1
17.5 Protezione delle eliche dal ghiaccio	Equipaggiamento di sghiacciamento a fluido ed elettrico.	2	3		2
17.6 Manutenzione delle eliche	Bilanciamento statico e dinamico; Scia delle pale; Valutazione dei danni alle pale: per erosione, corrosione, urto e delaminazione; Schemi di manutenzione/riparazione dell'elica; Funzionamento del sistema elica/motore.	3	8	7:00	6
17.7 Deposito e preservazione delle eliche	Preservazione e de-preservazione delle eliche.	2	1	1:00	1