

## Appendice I

**Competenze fondamentali****1. Livelli di conoscenza per le categorie A, B1, B2, B3 e C della licenza di manutenzione aeronautica**

Le conoscenze fondamentali per le categorie A, B1, B2 e B3 sono indicate da livelli di conoscenza (1, 2 o 3) rispetto a ciascuna materia prevista. I richiedenti una licenza di categoria C devono soddisfare i livelli di conoscenza fondamentali relativi alla categoria B1 o B2.

Gli indicatori dei gradi di conoscenza sono definiti su 3 livelli nel modo seguente:

— *LIVELLO 1: Familiarità con i principali argomenti della materia*

Obiettivi:

- a) Il richiedente deve avere familiarità con i principali argomenti della materia.
- b) Il richiedente deve essere in grado di fornire una semplice descrizione dell'intera materia impiegando una terminologia corrente e degli esempi.
- c) Il richiedente deve essere in grado di usare la terminologia tecnica.

— *LIVELLO 2: Conoscenza generale degli aspetti teorici e pratici della materia e capacità di applicare tale conoscenza*

Obiettivi:

- a) Il richiedente deve essere in grado di comprendere i fondamenti teorici della materia.
- b) Il richiedente deve essere in grado di fornire una descrizione generale della materia impiegando, ove necessario, degli esempi appropriati.
- c) Il richiedente deve essere in grado di usare le formule matematiche relative alle leggi fisiche che descrivono la materia.
- d) Il richiedente deve essere in grado di leggere e comprendere gli schizzi, i disegni e gli schemi che descrivono la materia.
- e) Il richiedente deve essere in grado di applicare la sua conoscenza a livello pratico impiegando procedure dettagliate.

— *LIVELLO 3: Conoscenza approfondita degli aspetti teorici e pratici della materia e capacità di combinare e applicare i diversi elementi della conoscenza in modo logico ed esaustivo.*

Obiettivi:

- a) Il richiedente deve conoscere gli aspetti teorici della materia e le correlazioni con le altre materie.
- b) Il richiedente deve essere in grado di fornire una descrizione dettagliata della materia impiegando fondamenti teorici ed esempi specifici.
- c) Il richiedente deve comprendere ed essere in grado di utilizzare le formule matematiche relative alla materia.
- d) Il richiedente deve essere in grado di leggere e comprendere e preparare schizzi, semplici disegni e schemi che descrivono la materia.
- e) Il richiedente deve essere in grado di applicare praticamente la sua conoscenza impiegando le istruzioni del produttore.
- f) Il richiedente deve essere in grado di interpretare i risultati di varie fonti e misurazioni, applicando, se necessario, le azioni correttive appropriate.

## 2. Modularizzazione

La qualifica relativa alle materie base per ogni categoria o sottocategoria di licenza di manutenzione aeronautica è conforme alla seguente matrice. Le materie applicabili sono indicate con una "X":

Argomento del modulo	A o B1 velivoli dotati di		A o B1 elicotteri dotati di		B2	B3
	motore(i) a turbina	motore(i) a pistoni	motore(i) a turbina	motore(i) a pistoni	Avionica	Velivoli a pistoni, non pressurizzati, con MTOM inferiore a 2 000 kg
1	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X
7A	X	X	X	X	X	
7B						X
8	X	X	X	X	X	X
9A	X	X	X	X	X	
9B						X
10	X	X	X	X	X	X
11A	X					
11B		X				
11C						X
12			X	X		
13					X	
14					X	
15	X		X			
16		X		X		X
17A	X	X				
17B						X

### MODULO 1. MATEMATICA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
1.1 Aritmetica	1	2	2	2
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.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>1.2 Algebra</b>				
a) Valutazione di semplici espressioni algebriche, addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione, uso delle parentesi, semplici frazioni algebriche.	1	2	2	2
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'uncongnita. Logaritmi.	—	1	1	1
<b>1.3 Geometria</b>				
a) Semplici costruzioni geometriche.	—	1	1	1
b) Rappresentazione grafica; natura e uso dei grafici, grafici di equazioni/funzioni.	2	2	2	2
c) Trigonometria elementare; relazioni trigonometriche, uso di tabelle e di coordinate rettangolari e polari.	—	2	2	2

## MODULO 2. FISICA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>2.1 Materia</b>	1	1	1	1
Natura della materia: elementi chimici, struttura atomica, molecole. Composti chimici. Stati della materia: solido, liquido e gassoso. Passaggi di stato.				
<b>2.2 Meccanica</b>				
<b>2.2.1 Statistica</b>	1	2	1	1
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).				
<b>2.2.2 Cinetica</b>	1	2	1	1
Moto rettilineo: moto rettilineo uniforme, moto con accelerazione costante (caduta dei gravi). Moto circolare: moto circolare uniforme (forza centrifuga/centripeta). Moto periodico: moto pendolare.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
Teoria elementare della vibrazione, armonia e risonanza.				
Rapporto di velocità, vantaggio ed efficienza meccanici.				
<b>2.2.3 Dinamica</b>				
a) Massa Forza, inerzia, lavoro, potenza, energia (energia potenziale, cinetica e totale), calore, efficienza.	1	2	1	1
b) Quantità di moto, conservazione della quantità di moto. Impulso. Principi giroscopici. Attrito: natura ed effetti, coefficiente d'attrito (resistenza all'avanzamento).	1	2	2	1
<b>2.2.4 Dinamica dei fluidi</b>				
a) Gravità specifica e densità.	2	2	2	2
b) Viscosità, resistenza dei fluidi, effetti del profilo aerodinamico. Effetti della compressione dei fluidi. Pressione statica, dinamica e totale: Teorema di Bernouilli, Venturi.	1	2	1	1
<b>2.3 Termodinamica</b>				
a) Temperatura: termometri e scale di temperatura; Celsius, Fahrenheit e Kelvin; definizione di calore.	2	2	2	2
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	1
<b>2.4 Ottica (luce)</b>	—	2	2	—
Natura della luce; Velocità della luce.				
Leggi della riflessione e della rifrazione: riflessione su superfici piane, riflessione su specchi sferici, rifrazione, lenti.				
Ottica delle fibre.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>2.5 Moto ondulare e suono</b>	—	2	2	—
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.				

## MODULO 3. FONDAMENTI DI ELETTROLOGIA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>3.1 Teoria degli elettroni</b>	1	1	1	1
Struttura e distribuzione delle cariche elettriche in: atomi, molecole, ioni, composti.				
Struttura molecolare di conduttori, semiconduttori ed isolanti.				
<b>3.2 Elettricità statica e conduzione</b>	1	2	2	1
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.				
<b>3.3 Terminologia elettrica</b>	1	2	2	1
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.				
<b>3.4 Generazione di elettricità</b>	1	1	1	1
Produzione di elettricità per mezzo dei seguenti metodi: luce, calore, attrito, pressione, azione chimica, magnetismo e movimento.				
<b>3.5 Fonti di elettricità a corrente continua (CC)</b>	1	2	2	2
Struttura ed azione chimica fondamentale di: batterie primarie, batterie secondarie, batterie acide al piombo, batterie al nichel cadmio, altre batterie alcaline.				
Batterie collegate in serie ed in parallelo.				
Resistenza interna ed effetti sulla batteria.				
Struttura, materiali e funzionamento delle termocoppie.				
Funzionamento delle fotocellule.				
<b>3.6 Circuiti CC</b>	—	2	2	1
Legge di Ohm, leggi del voltaggio e della tensione di Kirchoff.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
Calcoli con impiego delle precedenti leggi per determinare la resistenza, il voltaggio e la corrente.				
Significatività della resistenza interna di una sorgente.				
<b>3.7 Resistenza/Resistore</b>				
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, in parallelo. Funzionamento e uso di potenziometri e reostati. Funzionamento del ponte di Wheatstone.	—	2	2	1
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	1	—
<b>3.8 Potenza</b>	—	2	2	1
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.				
<b>3.9 Capacitanza/condensatore</b>	—	2	2	1
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.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>3.10 Magnetismo</b>				
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	2	1
b) Forza magnetomotrice, intensità del campo, densità del flusso magnetico, permeabilità, ciclo di isteresi, riluttanza alla forza coercitiva, punto di saturazione, correnti di Foucault. Precauzioni per la cura e la conservazione dei magneti.	—	2	2	1
<b>3.11 Induttanza/Induttore</b>	—	2	2	1
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, 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.				
<b>3.12 Motore a corrente continua/teoria dei generatori</b>	—	2	2	1
Teoria fondamentale dei motori e dei generatori.  Struttura e funzione dei componenti dei generatori a corrente continua.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
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.				
<b>3.13 AC Theory</b>	1	2	2	1
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.				
<b>3.14 Circuiti resistivi (R), capacitivi (C) ed induttivi (L)</b>	—	2	2	1
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.				
<b>3.15 Trasformatori</b>	—	2	2	1
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				
<b>3.16 Filtri</b>	—	1	1	—
Funzionamento, applicazione e usi dei seguenti filtri: passa basso, passa alto, passa banda, elimina banda.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>3.17 Generatori a corrente alternata</b>	—	2	2	1
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.				
<b>3.18 Motori a corrente alternata</b>	—	2	2	1
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.				

## MODULO 4. FONDAMENTI DI ELETTRONICA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>4.1 Semiconduttori</b>				
<b>4.1.1 Diodi</b>				
a) Simboli dei diodi.	—	2	2	1
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.				
b) Materiali, configurazione elettronica, proprietà elettriche.	—	—	2	—
Materiali dei tipi P e N: effetti delle impurità sulla conduzione, caratteri di maggioranza e di minoranza.				
Giunzione PN in un semiconduttore, sviluppo di un potenziale attraverso una giunzione PN in condizioni non polarizzate, polarizzate in senso diretto e polarizzate in senso inverso.				
Parametri dei diodi: tensione inversa di picco, massima corrente diretta, temperatura, frequenza, corrente di dispersione, dissipazione di potenza.				
Uso e funzionamento dei diodi nei seguenti circuiti: limitatore, livellatore, raddrizzatori a onda completa e a mezza onda, duplicatori e triplicatori di voltaggio.				
Dettagli del funzionamento e caratteristiche dei seguenti dispositivi: raddrizzatore controllato al silicio (tiristore), diodo ad emissione luminosa, diodo Schottky, diodo fotoconduttore, diodo a capacità variabile, varistore, diodi raddrizzatori, diodo Zener.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>4.1.2 Transistor</b>				
a) Simboli dei transistor. Descrizione dei componenti ed orientamento. Caratteristiche e proprietà dei transistor.	—	1	2	1
b) Struttura e funzionamento dei transistor PNP e NPN. Configurazioni di base, del collettore e dell'emettitore. Prova dei transistor. Valutazione base di altri tipi di transistor e i loro impieghi. Applicazione dei transistor: classi di amplificatori (A, B, C). Circuiti semplici: polarizzazione, disaccoppiamento, reazione e stabilizzazione. Principi dei circuiti multistadio: circuiti a cascata, push-pull, oscillatori, multivibratori, flip-flop.	—	—	2	—
<b>4.1.3 Circuiti integrati</b>				
a) Descrizione e funzionamento dei circuiti logici e dei circuiti lineari/amplificatori operazionali.	—	1	—	1
b) Descrizione e funzionamento dei circuiti logici e dei circuiti lineari. Introduzione all'uso ed al funzionamento di un amplificatore operazionale usato come integratore, differenziatore, inseguitore di tensione, comparatore. Metodi di connessione degli stadi operazionale e amplificatore: resistivo-capacitivo, induttivo (trasformatore), induttivo-resistivo (IR), diretto; Vantaggi e svantaggi della reazione positiva e negativa.	—	—	2	—
<b>4.2 Schede di circuiti stampati</b> Descrizione ed uso delle schede di circuiti stampati.	—	1	2	—
<b>4.3 Servomeccanismi</b>				
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/caratteristiche: resolver, differenziale, controllo e coppia, trasformatori, trasmettitori ad induttanza ed a capacitanza.	—	1	—	—
b) Comprensione dei seguenti concetti: circuito aperto e chiuso, follow up, servomeccanismo, analogico, trasduttore, nullo, smorzamento, reazione, banda morta. Struttura, funzionamento ed uso dei seguenti componenti di sistemi sincroni: resolver, differenziale, controllo e coppia, trasformatori E ed I, trasmettitori a induttanza, trasmettitori a capacitanza, trasmettitori sincroni. Difetti dei servomeccanismi, inversione dei passi sincronizzati, pendolamento.	—	—	2	—

## MODULO 5. TECNICHE DIGITALI/SISTEMI DI STRUMENTAZIONE ELETTRONICI

	LIVELLO				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
<b>5.1 Sistemi di strumentazione elettronici</b>	1	2	2	3	1
Disposizione tipica dei sistemi e layout di cabina dei sistemi di strumentazione elettronici					
<b>5.2 Sistemi numerici</b>	—	1	—	2	—
Sistemi di numerazione: binario, ottale ed esadecimale.					
Dimostrazione di conversioni tra i sistemi decimale e binario, ottale ed esadecimale, e viceversa.					
<b>5.3 Conversione dei dati</b>	—	1	—	2	—
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.					
<b>5.4 Bus di dati</b>	—	2	—	2	—
Funzionamento dei bus di dati nei sistemi aeronautici, inclusa la conoscenza della norma ARINC e di altre specifiche.					
Rete/Ethernet dell'aeromobile					
<b>5.5 Circuiti logici</b>					
a) Identificazione dei simboli comuni relativi ai circuiti logici, tabelle e circuiti equivalenti.	—	2	—	2	1
Applicazioni in uso per i sistemi aeronautici, diagrammi schematici.					
b) Interpretazione degli schemi logici.	—	—	—	2	—
<b>5.6 Struttura fondamentale dei computer</b>					
a) Terminologia informatica (inclusi bit, byte, software, hardware, CPU, IC e vari dispositivi di memoria, come RAM, ROM, PROM).	1	2	—	—	—
Tecnologia informatica (nelle applicazioni dei sistemi aeronautici).					
b) Terminologia relativa ai computer.	—	—	—	2	—
Funzionamento, layout ed interfaccia dei maggiori componenti per microcomputer, inclusi i relativi sistemi bus.					
Informazioni contenute in parole istruzione singole e a vari indirizzi.					
Termini relativi alla memoria.					
Funzionamento dei dispositivi di memoria tipici.					
Funzionamento, vantaggi e svantaggi dei vari sistemi di memorizzazione di dati.					

	LIVELLO				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
<b>5.7 Microprocessori</b>	—	—	—	2	—
Funzioni eseguite e funzionamento globale di un microprocessore.					
Funzionamento di base dei seguenti elementi per microprocessori: unità di controllo e di elaborazione, clock, registro, unità logica aritmetica.					
<b>5.8 Circuiti integrati</b>	—	—	—	2	—
Funzionamento ed uso di codificatori e decodificatori.					
Funzione dei vari tipi di codificatori.					
Uso dell'integrazione su scala media, grande e grandissima.					
<b>5.9 Multiplazione</b>	—	—	—	2	—
Funzionamento, applicazione e identificazione di multiplexer e demultiplexer negli schemi logici.					
<b>5.10 Fibre ottiche</b>	—	1	1	2	—
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.					
<b>5.11 Display elettronici</b>	—	2	1	2	1
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.					
<b>5.12 Dispositivi sensibili all'elettricità elettrostatica</b>	1	2	2	2	1
Trattamento specifico dei componenti sensibili alle scariche elettrostatiche.					
Consapevolezza dei rischi e dei possibili danni, dispositivi di protezione antistatici personali e per componenti.					
<b>5.13 Controllo della gestione Software</b>	—	2	1	2	1
Consapevolezza delle restrizioni, dei requisiti di aeronavigabilità e dei possibili effetti catastrofici di modifiche non approvate ai programmi software.					

	LIVELLO				
	A	B1-1 B1-3	B1-2 B1-4	B2	B3
<b>5.14 Ambiente elettromagnetico</b>	—	2	2	2	1
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.					
<b>5.15 Sistemi elettronici/digitali aeronautici tipici</b>	—	2	2	2	1
Disposizione generale dei sistemi elettronici/digitali aeronautici tipici e delle relative prove BITE (Built In Test Equipment), come:					
a) Solo per B1 e B2:					
ACARS-ARINC Communication and Addressing and Reporting System					
EICAS-Engine Indication and Crew Alerting System					
FBW-Fly by Wire					
GPS-Global Positioning System					
TCAS-Traffic Alert Collision Avoidance System					
b) Per B1, B2 e B3:					
ECAM-Electronic Centralised Aircraft Monitoring					
EFIS-Electronic Flight Instrument System					
IRS-Inertial Reference System					
TCAS-Traffic Alert Collision Avoidance System					
Avionica modulare integrata					
Sistemi di cabina					
Sistemi informativi					

## MODULO 6. MATERIALI E HARDWARE

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>6.1 Materiali aeronautici — ferrosi</b>				
a) Caratteristiche, proprietà ed identificazione delle leghe di acciaio comunemente usate nel settore aeronautico.	1	2	1	2
Trattamento termico ed applicazione delle leghe di acciaio.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
b) Prove di durezza, di resistenza alla trazione, di resistenza alla fatica e di resilienza nei materiali ferrosi.	—	1	1	1
<b>6.2 Materiali aeronautici — non ferrosi</b>				
a) Caratteristiche, proprietà ed identificazione dei materiali non ferrosi comunemente usati nel settore aeronautico. Trattamento termico ed applicazione dei materiali non ferrosi.	1	2	1	2
b) Prove di durezza, di resistenza alla trazione, di resistenza alla fatica e di resilienza nei materiali non ferrosi.	—	1	1	1
<b>6.3 Materiali aeronautici — compositi e non metallici</b>				
<i>6.3.1 Materiali 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.	1	2	2	2
b) Rilevazione di difetti/usura nei materiali compositi e non metallici. Riparazione di materiali compositi e non metallici.	1	2	—	2
<i>6.3.2 Strutture in legno</i>				
Metodi di costruzione di cellule aeronautiche in legno. Caratteristiche, proprietà e tipi di legno e di colle utilizzate nei velivoli. Conservazione e manutenzione delle strutture in legno. Tipi di difetti nei materiali legnosi e nelle strutture in legno. Rilevazione dei difetti nella struttura in legno. Riparazione della struttura in legno.	1	2	—	2
<i>6.3.3 Rivestimento in tessuto</i>				
Caratteristiche, proprietà e tipi di tessuti utilizzati nei velivoli. Metodi di ispezione del tessuto. Tipi di difetti del tessuto. Riparazione del rivestimento in tessuto.	1	2	—	2

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>6.4 Corrosione</b>				
a) Fondamenti chimici. Formazione mediante processo galvanico, microbiologico, sollecitazione.	1	1	1	1
b) Tipi di corrosione e relativa identificazione. Cause della corrosione. Tipi di materiali, suscettibilità alla corrosione.	2	3	2	2
<b>6.5 Dispositivi di fissaggio</b>				
6.5.1 <i>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	2	2
6.5.2 <i>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	2	2	2
6.5.3 <i>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	2	2	2
6.5.4 <i>Rivetti aeronautici</i>  Tipi di rivetti pieni e ciechi: specifiche ed identificazione, trattamento termico.	1	2	1	2
<b>6.6 Tubi e raccordi</b>				
a) Identificazione e tipologie di tubi rigidi e flessibili con i relativi raccordi impiegati nell'aeromobile.	2	2	2	2
b) Raccordi standard per i tubi degli impianti idraulico, del carburante, dell'olio, pneumatico e dell'aria dell'aeromobile.	2	2	1	2
<b>6.7 Molle</b>  Tipi di molle, materiali, caratteristiche ed applicazioni.	—	2	1	1

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>6.8 Cuscinetti</b>	1	2	2	1
Funzione dei cuscinetti, carichi, materiali, struttura.				
Tipi di cuscinetti e relative applicazioni.				
<b>6.9 Trasmissioni</b>	1	2	2	1
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.				
<b>6.10 Cavi di comando</b>	1	2	1	2
Tipi di cavi.				
Raccordi terminali, tenditori e dispositivi di compensazione.				
Pulegge e componenti dei sistemi di cavi.				
Cavi Bowden.				
Sistemi di controllo flessibili aeronautici.				
<b>6.11 Cavi elettrici e connettori</b>	1	2	2	2
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.				

MODULO 7 A. PRATICHE DI MANUTENZIONE

*Nota:* Il presente modulo non si applica alle licenze di categoria B3. Le materie pertinenti per la categoria B3 sono elencate nel modulo 7B.

	LIVELLO		
	A	B1	B2
<b>7.1 Precauzioni di sicurezza — aeromobile ed officina</b>	3	3	3
Aspetti della sicurezza nelle pratiche lavorative, 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.			
<b>7.2 Pratiche relative all'officina</b>	3	3	3
Cura degli attrezzi, controllo degli attrezzi, uso dei materiali dell'officina.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
Dimensioni, sovrasure e tolleranze, standard di lavorazione.			
Calibrazione degli strumenti e delle attrezzature, standard di calibrazione.			
<b>7.3 Attrezzi</b>	3	3	3
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.			
<b>7.4 Attrezzatura generale di prova dell'avionica</b>	—	2	3
Funzionamento, funzione ed utilizzo dell'attrezzatura generale di prova dell'avionica.			
<b>7.5 Disegni tecnici, schemi e normative</b>	1	2	2
Tipi di disegni e di schemi, loro simbologia, dimensioni, tolleranze e proiezioni.			
Identificazione delle informazioni contenute nell'intestazione.			
Microfilm, microfiche e presentazioni computerizzate.			
Specifica 100 della Air Transport Association of America (ATA).			
Normative aeronautiche e di altro tipo applicabili, comprese le normative ISO, AN ed MS, NAS e MIL.			
Schemi dei cablaggi e diagrammi schematici.			
<b>7.6 Accoppiamenti e spazi liberi</b>	1	2	1
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 aeromobile e motori.			
Limiti di incurvamento, svergolamento ed usura.			
Metodi standard per il controllo di alberi, cuscinetti ed altre parti.			
<b>7.7 Cavi elettrici e connettori (EWIS)</b>	1	3	3
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.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
Cavi coassiali: precauzioni di prova e d'installazione.			
Identificazione di tipi di cavi, criteri di ispezione e tolleranza dei danni.			
Tecniche di protezione della cablatura: 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.			
<b>7.8 Rivettatura</b>	1	2	—
Giunture rivettate, spaziatura e passo tra i rivetti.			
Attrezzi usati per rivettare ed eseguire imbutiture.			
Controllo delle giunture rivettate.			
<b>7.9 Tubi</b>	1	2	—
Curvatura e campanatura/svasatura delle tubature aeronautiche.			
Ispezione e prova di tubi e manicotti aeronautici.			
Installazione e fissaggio dei tubi.			
<b>7.10 Molle</b>	1	2	—
Ispezione e prova delle molle.			
<b>7.11 Cuscinetti</b>	1	2	—
Prova, pulizia ed ispezione dei cuscinetti.			
Requisiti relativi alla lubrificazione dei cuscinetti.			
Difetti dei cuscinetti e loro cause.			
<b>7.12 Trasmissioni</b>	1	2	—
Ispezione di ingranaggi, gioco.			
Ispezione di cinghie e pulegge, catene e pignoni.			
Ispezione di martinetti a vite, dispositivi a leva, aste a carico alternato.			
<b>7.13 Cavi di comando</b>	1	2	—
Rastremazione dei raccordi terminali.			
Ispezione e prova dei cavi di comando.			
Cavi Bowden; cavi di comando flessibili aeronautici.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
<b>7.14 Trattamento dei materiali</b>			
7.14.1 <i>Lamiere di metallo</i>	—	2	—
Tracciatura e calcolo della tolleranza di curvatura.			
Lavorazione della lamiera di metallo, inclusa la curvatura e la formatura.			
Ispezione delle lamiere di metallo.			
7.14.2 <i>Materiali compositi e non metallici</i>	—	2	—
Pratiche di incollaggio.			
Condizioni ambientali.			
Metodi di ispezione.			
<b>7.15 Saldatura, brasatura ed incollaggio</b>			
a) Metodi di saldatura; ispezione di giunture saldate.	—	2	2
b) Metodi di saldatura e di brasatura.	—	2	—
Ispezione di giunture saldate e brasate.			
Metodi di incollaggio ed ispezione di giunture incollate.			
<b>7.16 Peso e centraggio dell'aeromobile</b>			
a) Calcolo dei limiti del baricentro/centraggio: impiego degli appositi documenti.	—	2	2
b) Preparazione dell'aeromobile per la pesatura.	—	2	—
Pesatura v.			
<b>7.17 Assistenza e deposito dell'aeromobile</b>	2	2	2
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.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
<b>7.18 Tecniche di smontaggio, ispezione, riparazione e montaggio</b>			
a) Tipi di difetti e tecniche di ispezione visiva. Valutazione e rimozione della corrosione; protezione dalla corrosione.	2	3	3
b) Metodi generali di riparazione, manuale di riparazione strutturale. Programmi di controllo relativi all'invecchiamento, alla fatica ed alla corrosione.	—	2	—
c) Tecniche di ispezione non distruttiva, inclusi i metodi penetranti, radiografici, con corrente di Foucault, ultrasonici e boroscopici.	—	2	1
d) Tecniche di smontaggio e rimontaggio.	2	2	2
e) Tecniche per la risoluzione dei problemi.	—	2	2
<b>7.19 Eventi anormali</b>			
a) Ispezioni a seguito di scariche di fulmini e penetrazioni HIRF.	2	2	2
b) Ispezioni a seguito di eventi anormali, come atterraggi duri e voli attraverso turbolenze.	2	2	—
<b>7.20 Procedure di manutenzione</b>	1	2	2
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.			

**MODULO 7B. PRATICHE DI MANUTENZIONE**

*Nota:* Il contenuto del presente modulo copre la tecnologia degli aeromobili pertinenti per le licenze di categoria B3.

	LIVELLO
	B3
<b>7.1 Precauzioni di sicurezza — aeromobile ed officina</b>	3
Aspetti della sicurezza nelle pratiche lavorative, 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.	

	LIVELLO
	B3
<b>7.2 Pratiche relative all'officina</b>	3
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.	
<b>7.3 Attrezzi</b>	3
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.	
<b>7.4 Attrezzatura generale di prova dell'avionica</b>	—
Funzionamento, funzione ed utilizzo dell'attrezzatura generale di prova dell'avionica.	
<b>7.5 Disegni tecnici, schemi e normative</b>	2
Tipi di disegni e di schemi, loro simbologia, dimensioni, tolleranze e proiezioni.	
Identificazione delle informazioni contenute nell'intestazione.	
Microfilm, microfiche e presentazioni computerizzate.	
Specificazione 100 della Air Transport Association of America (ATA).	
Normative aeronautiche e di altro tipo applicabili, comprese le normative ISO, AN ed MS, NAS e MIL.	
Schemi dei cablaggi e diagrammi schematici.	
<b>7.6 Accoppiamenti e spazi liberi</b>	2
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 aeromobile e motori.	
Limiti di incurvamento, svergolamento ed usura.	
Metodi standard per il controllo di alberi, cuscinetti ed altre parti.	
<b>7.7 Cavi elettrici e connettori</b>	2
Continuità, isolamento, tecniche di giunzione e prova.	
Uso di attrezzi per la crimpatura: a funzionamento manuale e idraulico.	

	LIVELLO
	B3
Prova delle giunture crimpate.	
Rimozione e inserimento dei pin di connessione.	
Cavi coassiali: precauzioni di prova e d'installazione.	
Tecniche di protezione della cablatura: flessibili di protezione e relativi supporti, morsetti dei cavi, tecniche di protezione con rivestimenti, incluso il rivestimento termoretraibile, schermatura.	
<b>7.8 Rivettatura</b>	2
Giunture rivettate, spaziatura e passo tra i rivetti.	
Attrezzi usati per rivettare ed eseguire imbutiture.	
Controllo delle giunture rivettate.	
<b>7.9 Tubi</b>	2
Curvatura e campanatura/svasatura delle tubature aeronautiche.	
Ispezione e prova di tubi e manicotti aeronautici.	
Installazione e fissaggio dei tubi.	
<b>7.10 Molle</b>	1
Ispezione e prova delle molle.	
<b>7.11 Cuscinetti</b>	2
Prova, pulizia ed ispezione dei cuscinetti.	
Requisiti relativi alla lubrificazione dei cuscinetti.	
Difetti dei cuscinetti e loro cause.	
<b>7.12 Trasmissioni</b>	2
Ispezione di ingranaggi, gioco.	
Ispezione di cinghie e pulegge, catene e pignoni.	
Ispezione di martinetti a vite, dispositivi a leva, aste a carico alternato.	
<b>7.13 Cavi di comando</b>	2
Rastremazione dei raccordi terminali.	
Ispezione e prova dei cavi di comando.	
Cavi Bowden; cavi di comando flessibili aeronautici.	
<b>7.14 Trattamento dei materiali</b>	
<b>7.14.1 Lamiera di metallo</b>	2
Tracciatura e calcolo della tolleranza di curvatura.	

	LIVELLO
	B3
Lavorazione della lamiera di metallo, inclusa la curvatura e la formatura.	
Ispezione delle lamiere di metallo.	
<b>7.14.2 Materiali compositi e non metallici</b>	2
Pratiche di incollaggio.	
Condizioni ambientali.	
Metodi di ispezione.	
<b>7.15 Saldatura, brasatura ed incollaggio</b>	
a) Metodi di saldatura; ispezione di giunture saldate.	2
b) Metodi di saldatura e di brasatura.	2
Ispezione di giunture saldate e brasate.	
Metodi di incollaggio ed ispezione di giunture incollate.	
<b>7.16 Peso e centraggio dell'aeromobile</b>	
a) Calcolo dei limiti del baricentro/centraggio: impiego degli appositi documenti.	2
b) Preparazione dell'aeromobile per la pesatura.	2
Pesatura dell'aeromobile.	
<b>7.17 Assistenza e deposito dell'aeromobile</b>	2
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.	
<b>7.18 Tecniche di smontaggio, ispezione, riparazione e montaggio</b>	
a) Tipi di difetti e tecniche di ispezione visiva.	3
Valutazione e rimozione della corrosione; protezione dalla corrosione.	
b) Metodi generali di riparazione, manuale di riparazione strutturale.	2
Programmi di controllo relativi all'invecchiamento, alla fatica ed alla corrosione.	

	LIVELLO
	B3
c) Tecniche di ispezione non distruttiva, inclusi i metodi penetranti, radiografici, con corrente di Foucault, ultrasonici e boroscopici.	2
d) Tecniche di smontaggio e rimontaggio.	2
e) Tecniche per la risoluzione dei problemi.	2
<b>7.19 Eventi anormali</b>	
a) Ispezioni a seguito di scariche di fulmini e penetrazioni HIRF.	2
b) Ispezioni a seguito di eventi anormali, come atterraggi duri e voli attraverso turbolenze.	2
<b>7.20 Procedure di manutenzione</b>	2
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.	

MODULO 8. PRINCIPI DI AERODINAMICA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>8.1 Fisica dell'atmosfera</b>	1	2	2	1
International Standard Atmosphere (ISA), applicazione in aerodinamica.				
<b>8.2 Aerodinamica</b>	1	2	2	1
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.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>8.3 Teoria del volo</b>	1	2	2	1
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.				
<b>8.4 Stabilità e dinamica del volo</b>	1	2	2	1
Stabilità longitudinale, laterale e direzionale (attiva e passiva).				

MODULO 9 A. FATTORI UMANI

Nota: Il presente modulo non si applica alle licenze di categoria B3. Le materie pertinenti per la categoria B3 sono elencate nel modulo 9B.

	LIVELLO		
	A	B1	B2
<b>9.1 Generalità</b>	1	2	2
Necessità di tenere conto dei fattori umani.			
Incidenti attribuibili a fattori umani/all'errore umano.			
Legge di Murphy.			
<b>9.2 Prestazioni umane e limitazioni</b>	1	2	2
Vista.			
Udito.			
Elaborazione dell'informazione.			
Attenzione e percezione.			
Memoria.			
Claustrofobia ed accesso fisico.			
<b>9.3 Psicologia sociale</b>	1	1	1
Responsabilità: individuale e di gruppo.			
Motivazione e demotivazione.			
Pressione del gruppo.			
Questioni culturali.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
Lavoro di squadra.			
Gestione, supervisione e leadership.			
<b>9.4 Fattori che influenzano le prestazioni</b>	2	2	2
Idoneità/salute.			
Stress: domestico e legato al lavoro.			
Pressione dovuta al tempo ed alle scadenze.			
Carico di lavoro: sovraccarico e carico insufficiente			
Sonno e fatica, turni.			
Alcol, farmaci, abuso di stupefacenti.			
<b>9.5 Ambiente fisico</b>	1	1	1
Rumore e fumi.			
Illuminazione.			
Clima e temperatura.			
Movimento e vibrazioni.			
Ambiente di lavoro.			
<b>9.6 Attività</b>	1	1	1
Lavoro fisico.			
Compiti ripetitivi.			
Ispezione visiva.			
Sistemi complessi.			
<b>9.7 Comunicazione</b>	2	2	2
In e tra squadre.			
Registrazione e documentazione del lavoro.			
Aggiornamento, riqualificazione.			
Diffusione delle informazioni.			
<b>9.8 Fattore umano</b>	1	2	2
Modelli e teorie dell'errore.			
Tipologie di errore nei compiti di manutenzione.			
Implicazioni degli errori (ovverosia incidenti).			
Prevenzione e gestione degli errori.			

	LIVELLO		
	A	B1	B2
<b>9.9 Pericoli sul luogo di lavoro</b>	1	2	2
Riconoscimento e prevenzione dei pericoli.			
Gestione delle emergenze.			

MODULO 9B. FATTORI UMANI

Nota: Il contenuto del presente modulo riflette le condizioni di manutenzione meno impegnative per i titolari di licenze di categoria B3.

	LEVEL
	B3
<b>9.1 Generalità</b>	2
Necessità di tenere conto dei fattori umani.	
Incidenti attribuibili a fattori umani/all'errore umano.	
Legge di Murphy.	
<b>9.2 Prestazioni umane e limitazioni</b>	2
Vista.	
Udito.	
Elaborazione dell'informazione.	
Attenzione e percezione.	
Memoria.	
Claustrofobia ed accesso fisico.	
<b>9.3 Psicologia sociale</b>	1
Responsabilità: individuale e di gruppo.	
Motivazione e demotivazione.	
Pressione del gruppo.	
Questioni culturali.	
Lavoro di squadra.	
Gestione, supervisione e leadership.	
<b>9.4 Fattori che influenzano le prestazioni</b>	2
Idoneità/salute.	
Stress: domestico e legato al lavoro.	
Pressione dovuta al tempo ed alle scadenze.	
Carico di lavoro: sovraccarico e carico insufficiente.	
Sonno e fatica, turni.	

	LEVEL
	B3
Alcol, farmaci, abuso di stupefacenti.	
<b>9.5 Ambiente fisico</b>	1
Rumore e fumi.	
Illuminazione.	
Clima e temperatura.	
Movimento e vibrazioni.	
Ambiente di lavoro.	
<b>9.6 Attività</b>	1
Lavoro fisico.	
Compiti ripetitivi.	
Ispezione visiva.	
Sistemi complessi.	
<b>9.7 Comunicazione</b>	2
In e tra squadre.	
Registrazione e documentazione del lavoro.	
Aggiornamento, riqualificazione.	
Diffusione delle informazioni.	
<b>9.8 Fattore umano</b>	2
Modelli e teorie dell'errore.	
Tipologie di errore nei compiti di manutenzione.	
Implicazioni degli errori (ovverosia incidenti).	
Prevenzione e gestione degli errori.	
<b>9.9 Pericoli sul luogo di lavoro</b>	2
Riconoscimento e prevenzione dei pericoli.	
Gestione delle emergenze.	

## MODULO 10. LEGISLAZIONE AERONAUTICA

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>10.1 Quadro normativo</b>	1	1	1	1
Ruolo dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale.				
Ruolo della Commissione europea.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
Ruolo dell'AESA.				
Ruolo degli Stati membri e delle autorità aeronautiche nazionali.				
Regolamento (CE) n. 216/2008 e relative modalità di esecuzione; regolamento (CE) n. 1702/2003 e regolamento (CE) n. 2042/2003.				
Correlazione tra i diversi allegati (parti) come parte 21, parte M, parte 145, parte 66, parte 147 e EU-OPS.				
<b>10.2 Personale autorizzato a certificare — Manutenzione</b>	2	2	2	2
Comprensione dettagliata della parte 66.				
<b>10.3 Imprese di manutenzione approvate</b>	2	2	2	2
Comprensione approfondita della parte 145 e della parte M, capitolo F.				
<b>10.4 Operazioni di volo</b>	1	1	1	1
Conoscenza generale di EU-OPS				
Certificati di operatore aereo				
Responsabilità dell'operatore, in particolare in merito al mantenimento dell'aeronavigabilità e alla manutenzione.				
Programma di manutenzione.				
MEL/CDL.				
Documenti da trasportare a bordo.				
Targhette aeronautiche (contrassegni).				
<b>10.5 Certificazione di aeromobile, parti e pertinenze</b>				
a) <i>Generalità</i>	—	1	1	1
Comprensione generale della parte 21 e delle specifiche di certificazione CS-23, 25, 27, 29 dell'AESA.				
b) <i>Documenti</i>	—	2	2	2
Certificato di aeronavigabilità. Certificati di aeronavigabilità limitati e permesso di volo.				
Certificato di immatricolazione.				
Certificato acustico.				
Tabella del peso.				
Licenza della stazione radio ed approvazione.				

	LIVELLO			
	A	B1	B2	B3
<b>10.6 Mantenimento dell'aeronavigabilità</b>	2	2	2	2
Comprensione approfondita delle disposizioni di cui alla parte 21 relative al mantenimento dell'aeronavigabilità.				
Comprensione dettagliata della parte M.				
<b>10.7 Requisiti nazionali e internazionali applicabili per</b> (se non sostituiti da requisiti UE)				
a) Programmi di manutenzione, controlli ed ispezioni di manutenzione.	1	2	2	2
Direttive di aeronavigabilità.				
Bollettini di servizio, informazioni sul servizio di assistenza del produttore.				
Modifiche e riparazioni.				
Documenti relativi alla manutenzione: manuali di manutenzione, manuale delle riparazioni strutturali, catalogo illustrato dei componenti, ecc.				
<i>Solo per le licenze di categoria da A a B2:</i>				
Master Minimum Equipment Lists (MMEL), lista dell'equipaggiamento minimo, liste delle tolleranze.				
b) Mantenimento dell'aeronavigabilità	—	1	1	1
Requisiti di equipaggiamento minimo — Voli di prova.				
<i>Solo per le licenze di categoria B1 e B2:</i>				
ETOPS, requisiti di manutenzione e di servizio.				
Operazioni in condizioni di bassa visibilità, operazioni di categoria 2/3.				

MODULO 11A. AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A TURBINA

	LIVELLO	
	A1	B1.1
<b>11.1 Teoria del volo</b>		
11.1.1. <i>Aerodinamica dei velivoli e comandi di volo</i>	1	2
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.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
Effetti delle alette direttrici e del bordo di entrata a dente di sega.		
Controllo dello strato limite mediante generatori di vortici, cunei di stallo o dispositivi del bordo di entrata.		
Funzionamento ed effetto di alette di assetto, alette compensatrici sul bordo di entrata, alette correttive, alette compensatrici elastiche, alterazione delle superfici di comando, pannelli di compensazione aerodinamica.		
11.1.2. <i>Volo ad alta velocità</i>	1	2
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.		
<b>11.2 Strutture della cellula — Concetti generali</b>		
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. Tensione, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione circolare, fatica. Disposizioni su scarichi e ventilazione. Disposizioni sull'installazione del sistema. Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini. Incollaggio aeronautico.	2	2
b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, strutture del pavimento, rinforzi, metodi di rivestimento, protezione contro la corrosione, ala, impennaggio e attacchi dei motori. 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.	1	2
<b>11.3 Strutture della cellula — Velivoli</b>		
11.3.1 <i>Fusoliera (ATA 52/53/56)</i>	1	2
Costruzione e tenuta alla pressurizzazione.		
Ala, stabilizzatore, attacchi di piloni e del carrello di atterraggio.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
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.		
11.3.2 <i>Ali (ATA 57)</i>	1	2
Struttura.		
Serbatoi del carburante.		
Carrello di atterraggio, pilone, superfici di comando e dispositivi di ipersostentazione/resistenza.		
11.3.3 <i>Stabilizzatori (ATA 55)</i>	1	2
Struttura.		
Attacchi delle superfici di comando.		
11.3.4 <i>Superfici per il controllo del volo (ATA 55/57)</i>	1	2
Struttura ed attacco.		
Bilanciamento di massa ed aerodinamico.		
11.3.5 <i>Gondole/Piloni (ATA 54)</i>	1	2
Gondole/piloni:		
— struttura,		
— paratie parafiamma,		
— castelli motore.		
<b>11.4 Condizionamento e pressurizzazione della cabina (ATA 21)</b>		
11.4.1 <i>Alimentazione dell'aria</i>	1	2
Fonti di alimentazione dell'aria incluso il prelievo dai motori, unità di potenza ausiliarie, unità di rifornimento a terra.		
11.4.2 <i>Condizionamento dell'aria</i>	1	3
Sistemi di condizionamento.		
Dispositivi per il ricircolo di aria e vapore.		
Sistemi di distribuzione.		
Sistemi di controllo del flusso, della temperatura e dell'umidità.		
11.4.3 <i>Pressurizzazione</i>	1	3
Sistemi di pressurizzazione.		
Regolazione ed indicazione, incluse le valvole di controllo e di sicurezza.		
Dispositivi di regolazione della pressione in cabina.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
11.4.4 <i>Dispositivi di protezione e di segnalazione.</i>	1	3
Dispositivi di protezione e di segnalazione.		
<b>11.5 Sistemi di strumentazione/avionica</b>		
11.5.1 <i>Sistemi di strumentazione (ATA 31)</i>	1	2
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.		
<i>Glass cockpit</i> (visualizzazione degli strumenti su schermo).		
Altri sistemi di indicazione dell'aereo.		
11.5.2 <i>Sistemi avionici</i>	1	1
Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di:		
— navigazione automatica (ATA 22),		
— comunicazioni (ATA 23),		
— sistemi di navigazione (ATA 34).		
<b>11.6 Energia elettrica (ATA 24)</b>	1	3
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.		
<b>11.7 Equipaggiamenti e finiture (ATA 25)</b>		
a) Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza.	2	2
Sedili, bretelle e cinture.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
b) Layout della cabina. Layout dell'equipaggiamento. Installazione delle finiture in cabina. Equipaggiamento per la ricreazione in cabina. Installazione della cucina. Manipolazione e stivaggio del carico. Scalette d'imbarco.	1	1
<b>11.8 Protezione antincendio (ATA 26)</b>	1	3
a) Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme. Sistemi di estinzione incendi. Prova dei sistemi.		
b) Estintori portatili.	1	1
<b>11.9 Comandi di volo (ATA 27)</b>	1	3
Comandi principali: alettoni, equilibratore, timone, direttore. 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.		
<b>11.10 Sistemi di alimentazione carburante (ATA 28)</b>	1	3
Layout del sistema. Serbatoi del combustibile. Impianti di rifornimento. Scarico, sfiato e drenaggio. Alimentazione incrociata e trasferimento. Indicazioni ed avvisi. Rifornimento ed estrazione. Sistemi per il bilanciamento longitudinale del combustibile.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
<b>11.11 Alimentazione idraulica (ATA 29)</b>	1	3
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.		
<b>11.12 Protezione da ghiaccio e pioggia (ATA 30)</b>	1	3
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		
<b>11.13 Carrello di atterraggio (ATA 32)</b>	2	3
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.		
<b>11.14 Luci (ATA 33)</b>	2	3
Esterne: di navigazione, anticollisione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio.		
Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico.		
D'emergenza.		

	LIVELLO	
	A1	B1.1
<p><b>11.15 Ossigeno (ATA 35)</b></p> <p>Layout del sistema: abitacolo, cabina.</p> <p>Sorgenti, conservazione, carica e distribuzione.</p> <p>Regolamento di fornitura.</p> <p>Indicazioni ed avvisi.</p>	1	3
<p><b>11.16 Impianto pneumatico/di aspirazione (ATA 36)</b></p> <p>Layout del sistema.</p> <p>Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra.</p> <p>Controllo della pressione.</p> <p>Distribuzione.</p> <p>Indicazioni ed avvisi.</p> <p>Interfacce con altri sistemi.</p>	1	3
<p><b>11.17 Acqua/Rifiuti (ATA 38)</b></p> <p>Layout dell'impianto idrico, rifornimento, distribuzione, manutenzione e drenaggio.</p> <p>Layout delle toilette, scarico dell'acqua e manutenzione.</p> <p>Aspetti relativi alla corrosione.</p>	2	3
<p><b>11.18 Sistemi di manutenzione a bordo (ATA 45)</b></p> <p>Computer centrali di manutenzione.</p> <p>Sistema di caricamento dei dati.</p> <p>Sistema di biblioteca elettronica.</p> <p>Stampa.</p> <p>Monitoraggio strutturale (monitoraggio della tolleranza ai danni).</p>	1	2
<p><b>11.19 Avionica modulare integrata (ATA 42)</b></p> <p>Tra le funzioni che possono in genere essere integrate nei moduli di Avionica modulare integrata figurano:</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>	1	2

	LIVELLO	
	A1	B1.1
<p><b>11.20 Sistemi di cabina (ATA 44)</b></p> <p>Le unità e i componenti che consentono l'intrattenimento dei passeggeri e lo scambio di comunicazioni all'interno dell'aeromobile (sistema di gestione delle comunicazioni di bordo) e tra la cabina dell'aeromobile e le stazioni a terra (servizio di trasmissioni in cabina). Comprende trasmissioni vocali, di dati, musica 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> <ul style="list-style-type: none"> <li>— comunicazione dati/radio, sistema di intrattenimento a bordo,</li> </ul> <p>il servizio di trasmissioni in cabina può svolgere funzioni quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— accesso alle schede partenza/pre-partenza,</li> <li>— accesso a e-mail/intranet/Internet,</li> <li>— banca dati passeggeri.</li> </ul> <p>Sistema centrale in cabina.</p> <p>Sistema di intrattenimento a bordo.</p> <p>Sistema di comunicazione esterna.</p> <p>Sistema di memoria di massa della cabina.</p> <p>Sistema di monitoraggio della cabina.</p> <p>Altri sistemi di cabina.</p>	1	2
<p><b>11.20 Sistemi informativi (ATA 46)</b></p> <p>Unità e componenti che consentono di memorizzare, aggiornare e recuperare, in formato digitale, informazioni generalmente 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>	1	2

## MODULO 11B. AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A PISTONI

Nota 1: Il presente modulo non si applica alle licenze di categoria B3. Le materie pertinenti per la categoria B3 sono elencate nel modulo 11C.

Nota 2: Il contenuto del presente modulo copre la tecnologia dei velivoli pertinenti per le sottocategorie A2 e B1.2.

	LIVELLO	
	A2	B1.2
<b>11.1 Teoria del volo</b>		
11.1.1. <i>Aerodinamica dei velivoli e comandi di volo</i>	1	2
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.		
Effetti delle alette direttrici e del bordo di entrata a dente di sega.		
Controllo dello strato limite mediante generatori di vortici, cunei di stallo o dispositivi del bordo di entrata.		
Funzionamento ed effetto di alette di assetto, alette compensatrici sul bordo di entrata, alette corretrici, alette compensatrici elastiche, alterazione delle superfici di comando, pannelli di compensazione aerodinamica.		
11.1.2. <i>Volo ad alta velocità</i> — <i>N. D.</i>	—	—
<b>11.2 Strutture della cellula — Concetti generali</b>		
a) Requisiti di aeronavigabilità per la resistenza strutturale.	2	2
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.		
Tensione, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione circolare, fatica.		
Disposizioni su scarichi e ventilazione.		
Disposizioni sull'installazione del sistema.		
Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.		
Incollaggio aeronautico.		
b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, strutture del pavimento, rinforzi, metodi di rivestimento, protezione contro la corrosione, ala, impennaggio e attacchi dei motori.	1	2
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.		

	LIVELLO	
	A2	B1.2
<b>11.3 Strutture della cellula — Velivoli</b>		
11.3.1 <i>Fusoliera (ATA 52/53/56)</i>	1	2
Costruzione e tenuta alla pressurizzazione.		
Ala, piano di coda, attacchi dei piloni e del carrello di atterraggio.		
Installazione dei sedili.		
Portelli ed uscite di emergenza: struttura e funzionamento.		
Attacco dei finestrini e del parabrezza.		
11.3.2 <i>Ali (ATA 57)</i>	1	2
Struttura.		
Serbatoi del carburante.		
Carrello di atterraggio, pilone, superfici di comando e dispositivi di ipersostentazione/resistenza.		
11.3.3 <i>Stabilizzatori (ATA 55)</i>	1	2
Struttura;		
Attacchi delle superfici di comando.		
11.3.4 <i>Superfici per il controllo del volo (ATA 55/57)</i>	1	2
Struttura ed attacco.		
Bilanciamento di massa ed aerodinamico.		
11.3.5 <i>Gondole/Piloni (ATA 54)</i>	1	2
Gondole/piloni:		
— struttura,		
— paratie parafiamma,		
— castelli motore.		
<b>11.4 Condizionamento e pressurizzazione della cabina (ATA 21)</b>	1	3
Impianti di pressurizzazione e condizionamento.		
Dispositivi di controllo della pressione in cabina, dispositivi di protezione e di allarme.		
Impianti di riscaldamento.		
<b>11.5 Sistemi di strumenti/avionica</b>		
11.5.1 <i>Sistemi di strumentazione (ATA 31)</i>	1	2
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.		

	LIVELLO	
	A2	B1.2
Indicazione dell'angolo di incidenza, sistemi di avviso di stallo.		
<i>Glass cockpit</i> (visualizzazione degli strumenti su schermo).		
Altri sistemi di indicazione dell'aereo.		
11.5.2 <i>Sistemi avionici</i>	1	1
Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di:		
— navigazione automatica (ATA 22),		
— comunicazioni (ATA 23),		
— sistemi di navigazione (ATA 34).		
11.6 <b>Energia elettrica (ATA 24)</b>	1	3
Installazione e funzionamento delle batterie.		
Generazione di corrente continua.		
Regolazione della tensione.		
Distribuzione dell'energia.		
Protezione dei circuiti.		
Invertitori, trasformatori.		
11.7 <b>Equipaggiamenti e finiture (ATA 25)</b>		
a) Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza.	2	2
Sedili, bretelle e cinture.		
b) Layout della cabina.	1	1
Layout dell'equipaggiamento.		
Installazione delle finiture in cabina.		
Equipaggiamento per la ricreazione in cabina.		
Installazione della cucina.		
Manipolazione e stivaggio del carico.		
Scalette d'imbarco.		
11.8 <b>Protezione antincendio (ATA 26)</b>		
a) Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme.	1	3
Sistemi di estinzione incendi.		
Prova dei sistemi.		
b) Estintori portatili	1	3
11.9 <b>Comandi di volo (ATA 27)</b>	1	3
Comandi principali: alettoni, equilibratore, timone.		
Alette di assetto.		
Dispositivi di ipersostentazione.		

	LIVELLO	
	A2	B1.2
Funzionamento del sistema: manuale.		
Bloccacomandi.		
Bilanciamento ed assemblaggio.		
Sistema di allarme per lo stallo.		
<b>11.10 Sistemi di alimentazione carburante (ATA 28)</b>	1	3
Layout del sistema.		
Serbatoi del combustibile.		
Impianti di rifornimento.		
Alimentazione incrociata e trasferimento.		
Indicazioni ed avvisi.		
Rifornimento ed estrazione.		
<b>11.11 Alimentazione idraulica (ATA 29)</b>	1	3
Layout del sistema.		
Liquidi idraulici.		
Serbatoi ed accumulatori idraulici.		
Generazione di pressione: elettrica, meccanica.		
Filtri.		
Controllo della pressione.		
Distribuzione dell'energia.		
Sistemi di indicazione e di allarme.		
<b>11.12 Protezione da ghiaccio e pioggia (ATA 30)</b>	1	3
Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio.		
Sistemi di sbrinamento: elettrici, ad aria calda, pneumatici e chimici.		
Riscaldamento della sonda e dello scarico.		
Impianti di tergicristalli.		
<b>11.13 Carrello di atterraggio (ATA 32)</b>	2	3
Struttura, assorbimento dell'urto.		
Impianti di estensione e retrazione: normale e di emergenza.		
Indicazioni ed avvisi.		
Ruote, freni, antisdrucchiolevoli ed autofrenanti.		

	LIVELLO	
	A2	B1.2
Pneumatici.		
Sterzo.		
Sensore terra-aria.		
<b>11.14 Luci (ATA 33)</b>	2	3
Esterne: di navigazione, anticollisione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio.		
Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico.		
D'emergenza.		
<b>11.15 Ossigeno (ATA 35)</b>	1	3
Layout del sistema: abitacolo, cabina.		
Sorgenti, conservazione, carica e distribuzione.		
Regolamento di fornitura.		
Indicazioni ed avvisi.		
<b>11.16 Impianto pneumatico/di aspirazione (ATA 36)</b>	1	3
Layout del sistema.		
Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra.		
Controllo della pressione.		
Distribuzione.		
Indicazioni ed avvisi.		
Interfacce con altri sistemi.		
<b>11.17 Acqua/Rifiuti (ATA 38)</b>	2	3
Layout dell'impianto idrico, rifornimento, distribuzione, manutenzione e drenaggio.		
Layout delle toilette, scarico dell'acqua e manutenzione.		
Aspetti relativi alla corrosione.		

MODULO 11C. AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A PISTONI

Nota: Il contenuto del presente modulo copre la tecnologia degli aeromobili pertinenti per le licenze di categoria B3.

	LIVELLO
	B3
<b>11.1 Teoria del volo</b>	
<i>Aerodinamica dei velivoli e comandi di volo</i>	1
Funzionamento ed effetti di:	
— comando di rollio: alettoni,	
— comandi di beccheggio: equilibratori, piano orizzontale di coda, piani orizzontali di coda a incidenza variabile e canard,	
— comando di imbardata, limitatori del timone.	

	LIVELLO
	B3
Comandi che impiegano elevoni, timoni elevatori.	
Dispositivi di ipersostentazione, fessure, alule, ipersostentatori, flaperoni.	
Dispositivi induttori di resistenza, attenuatori di portanza, freni aerodinamici.	
Effetti delle alette diretrici e del bordo di entrata a dente di sega.	
Controllo dello strato limite mediante generatori di vortici, cunei di stallo o dispositivi del bordo di entrata.	
Funzionamento ed effetto di alette di assetto, alette compensatrici sul bordo di entrata, alette corretrici, alette compensatrici elastiche, alterazione delle superfici di comando, pannelli di compensazione aerodinamica.	
<b>11.2 Strutture della cellula — Concetti generali</b>	
a) Requisiti di aeronavigabilità per la resistenza strutturale.	2
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.	
Tensione, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione circolare, fatica.	
Disposizioni su scarichi e ventilazione.	
Disposizioni sull'installazione del sistema.	
Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.	
Incollaggio aeronautico	
b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, strutture del pavimento, rinforzi, metodi di rivestimento, protezione contro la corrosione, ala, impennaggio e attacchi dei motori.	2
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.	
<b>11.3 Strutture della cellula — Velivoli</b>	
<b>11.3.1 Fusoliera (ATA 52/53/56)</b>	1
Struttura.	
Ala, piano di coda, attacchi dei piloni e del carrello di atterraggio.	
Installazione dei sedili.	
Portelli ed uscite di emergenza: struttura e funzionamento.	
Attacco dei finestrini e del parabrezza.	

	LIVELLO
	B3
11.3.2 <i>Ali (ATA 57)</i>	1
Struttura.	
Serbatoi del carburante.	
Carrello di atterraggio, pilone, superfici di comando e dispositivi di ipersostentazione/resistenza.	
11.3.3 <i>Stabilizzatori (ATA 55)</i>	1
Struttura.	
Attacchi delle superfici di comando.	
11.3.4 <i>Superfici per il controllo del volo (ATA 55/57)</i>	1
Struttura ed attacco.	
Bilanciamento di massa ed aerodinamico.	
11.3.5 <i>Gondole/Piloni (ATA 54)</i>	
Gondole/piloni:	1
— struttura,	
— paratie parafiamma,	
— castelli motore.	
11.4 <b>Condizionamento (ATA 21)</b>	
Sistemi di riscaldamento e ventilazione	1
11.5 <b>Sistemi di strumentazione/sistemi avionici</b>	
11.5.1 <i>Sistemi di strumentazione (ATA 31)</i>	1
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.	
<i>Glass cockpit</i> (visualizzazione degli strumenti su schermo).	
Altri sistemi di indicazione dell'aereo.	
11.5.2 <i>Sistemi avionici</i>	1
Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di:	
— navigazione automatica (ATA 22),	
— comunicazioni (ATA 23),	
— sistemi di navigazione (ATA 34).	
11.6 <b>Energia elettrica (ATA 24)</b>	2
Installazione e funzionamento delle batterie.	
Generazione di corrente continua.	

	LIVELLO
	B3
Regolazione della tensione.	
Distribuzione dell'energia.	
Protezione dei circuiti.	
Invertitori, trasformatori.	
<b>11.7 Equipaggiamenti e finiture (ATA 25)</b>	2
Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza.	
Sedili, bretelle e cinture.	
<b>11.8 Protezione antincendio (ATA 26)</b>	2
Estintori portatili	
<b>11.9 Comandi di volo (ATA 27)</b>	3
Comandi principali: alettoni, equilibratore, timone.	
Alette di assetto.	
Dispositivi di ipersostentazione.	
Funzionamento del sistema: manuale.	
Bloccacomandi.	
Bilanciamento ed assemblaggio.	
Sistema di allarme per lo stallo.	
<b>11.10 Sistemi di alimentazione carburante (ATA 28)</b>	2
Layout del sistema.	
Serbatoi del combustibile.	
Impianti di rifornimento.	
Alimentazione incrociata e trasferimento.	
Indicazioni ed avvisi.	
Rifornimento ed estrazione.	
<b>11.11 Alimentazione idraulica (ATA 29)</b>	2
Layout del sistema.	
Liquidi idraulici.	
Serbatoi ed accumulatori idraulici.	
Generazione di pressione: elettrica, meccanica.	
Filtri.	
Controllo della pressione.	

	LIVELLO
	B3
Distribuzione dell'energia.	
Sistemi di indicazione e di allarme.	
<b>11.12 Protezione da ghiaccio e pioggia (ATA 30)</b>	1
Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio.	
Sistemi di sbrinamento: elettrici, ad aria calda, pneumatici e chimici.	
Riscaldamento della sonda e dello scarico.	
Impianti di tergcristalli.	
<b>11.13 Carrello di atterraggio (ATA 32)</b>	2
Struttura, assorbimento dell'urto.	
Impianti di estensione e retrazione: normale e di emergenza.	
Indicazioni ed avvisi.	
Ruote, freni, antisdrucchiolevoli ed autofrenanti.	
Pneumatici.	
Sterzo.	
<b>11.14 Luci (ATA 33)</b>	2
Esterne: di navigazione, anticollisione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio.	
Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico.	
D'emergenza.	
<b>11.15 Ossigeno (ATA 35)</b>	2
Layout del sistema: abitacolo, cabina.	
Sorgenti, conservazione, carica e distribuzione.	
Regolamento di fornitura.	
Indicazioni ed avvisi.	
<b>11.16 Impianto pneumatico/di aspirazione (ATA 36)</b>	2
Layout del sistema.	
Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra.	
Pompe a pressione e pompe per vuoto.	
Controllo della pressione.	
Distribuzione.	
Indicazioni ed avvisi.	
Interfacce con altri sistemi.	

## MODULO 12. AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEGLI ELICOTTERI

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<b>12.1 Teoria del volo — aerodinamica dell'ala rotante</b>	1	2
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.		
<b>12.2 Sistemi per il controllo del volo</b>	2	3
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.		
<b>12.3 Analisi della scia delle pale e delle vibrazioni</b>	1	3
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.		
<b>12.4 Trasmissioni</b>	1	3
Scatole di trasmissione, rotor principali e di coda.		

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
Frizioni, unità a ruota libera e freno del rotore.		
Alberi di trasmissione dei rotori di coda, accoppiamenti flessibili, cuscinetti, ammortizzatori di vibrazioni e supporti dei cuscinetti.		
<b>12.5 Strutture della cellula</b>		
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. Tensione, deformazione, curvatura, compressione, taglio, torsione, tensione circolare, fatica. Disposizioni su scarichi e ventilazione. Disposizioni sull'installazione del sistema. Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.	2	2
b) Metodi costruttivi relativi a: rivestimento collaborante della fusoliera, ordinate, correntini, longheroni, paratie, telai, rinforzi locali di piastre, montanti, tiranti, 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 parafiamma. 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.	1	2
<b>12.6 Condizionamento (ATA 21)</b>		
12.6.1 <i>Alimentazione dell'aria</i>	1	2
Fonti di alimentazione dell'aria incluso il prelievo dai motori, unità di rifornimento a terra.		
12.6.2 <i>Condizionamento</i>	1	3
Sistemi di condizionamento.		
Sistemi di distribuzione.		
Sistemi di controllo di flusso e temperatura.		
Dispositivi di protezione e di segnalazione.		

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<b>12.7 Sistemi di strumenti/avionica</b>		
12.7.1 <i>Sistemi di strumentazione (ATA 31)</i>	1	2
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'aereo.		
12.7.2 <i>Sistemi avionici</i>	1	1
Principi fondamentali del layout di sistema e del funzionamento di: navigazione automatica (ATA 22), comunicazioni (ATA 23), sistemi di navigazione (ATA 34).		
<b>12.8 Energia elettrica (ATA 24)</b>	1	3
Installazione e funzionamento delle batterie.		
Generazione di corrente continua e di corrente alternata.		
Generazione d'emergenza di corrente.		
Regolazione della tensione, protezione dei circuiti.		
Distribuzione dell'energia.		
Invertitori, trasformatori, raddrizzatori.		
Alimentazione esterna/a terra.		
<b>12.9 Equipaggiamenti e finiture (ATA 25)</b>		
a) Requisiti dell'equipaggiamento di emergenza. Sedili, bretelle e cinture. Sistemi di sollevamento.	2	2
b) Sistemi di galleggiamento di emergenza. Layout della cabina, stivaggio del carico. Layout dell'equipaggiamento. Installazione delle finiture in cabina.	1	1

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<b>12.10 Protezione antincendio (ATA 26)</b>	1	3
Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme.		
Sistemi di estinzione.		
Prova dei sistemi.		
<b>12.11 Sistemi di alimentazione carburante (ATA 28)</b>	1	3
Layout del sistema.		
Serbatoi del combustibile.		
Impianti di rifornimento.		
Scarico, sfiato e drenaggio.		
Alimentazione incrociata e trasferimento.		
Indicazioni ed avvisi.		
Rifornimento ed estrazione.		
<b>12.12 Alimentazione idraulica (ATA 29)</b>	1	3
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.		
<b>12.13 Protezione da ghiaccio e pioggia (ATA 30)</b>	1	3
Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio.		
Sistemi antighiaccio e di sghiacciamento: elettrici, ad aria calda e chimici.		
Repellente per la pioggia e rimozione.		
Riscaldamento della sonda e dello scarico.		
Sistema tergcristalli.		

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<b>12.14 Carrello di atterraggio (ATA 32)</b>	2	3
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.		
<b>12.15 Luci (ATA 33)</b>	2	3
Esterne: di navigazione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio.		
Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico.		
D'emergenza.		
<b>12.16 Impianto pneumatico/di aspirazione (ATA 36)</b>	1	3
Layout del sistema.		
Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra.		
Controllo della pressione.		
Distribuzione.		
Indicazioni ed avvisi.		
Interfacce con altri sistemi.		
<b>12.17 Avionica modulare integrata (ATA 42)</b>	1	2
Tra le funzioni che possono in genere essere integrate nei moduli di Avionica modulare integrata figurano:		
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.		
Sistema centrale.		
Componenti di rete.		
<b>12.18 Sistemi di manutenzione a bordo (ATA 45)</b>	1	2
Computer centrali di manutenzione.		
Sistema di caricamento dei dati.		

	LIVELLO	
	A3 A4	B1.3 B1.4
<p>Sistema di biblioteca elettronica.</p> <p>Stampa.</p> <p>Monitoraggio strutturale (monitoraggio della tolleranza ai danni).</p> <p><b>12.19 Sistemi informativi (ATA 46)</b></p> <p>Unità e componenti che consentono di memorizzare, aggiornare e recuperare, in formato digitale, informazioni generalmente 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>	1	2

MODULO 13. AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEGLI AEROMOBILI

	LIVELLO
	B2
<p><b>13.1 Teoria del volo</b></p> <p>a) <i>Aerodinamica dei velivoli e comandi di volo</i></p> <p>Funzionamento ed effetti di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— comando di rollio: alettoni e diruttori,</li> <li>— comandi di beccheggio: equilibratori, piano orizzontale di coda, piani orizzontali di coda a incidenza variabile e canard,</li> <li>— comando di imbardata, limitatori del timone.</li> </ul> <p>Comandi che impiegano elevoni, timoni elevatori.</p> <p>Dispositivi di ipersostentazione: fessure, slat, ipersostentatori.</p> <p>Dispositivi induttori di resistenza: diruttori, attenuatori di portanza, freni aerodinamici.</p> <p>Funzionamento ed effetto delle alette di trimmaggio, delle alette correttrici e alterazioni delle superfici di comando.</p> <p>b) <i>Volo ad alta velocità</i></p> <p>Velocità del suono, volo subsonico, volo transonico, volo supersonico.</p> <p>Numero di Mach, numero di Mach critico.</p> <p>c) <i>Aerodinamica dell'ala rotante</i></p> <p>Terminologia.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

	LIVELLO
	B2
Funzionamento ed effetto dei comandi ciclico, collettivo e anticoppia.	
<b>13.2 Strutture — Concetti generali</b>	
a) Principi fondamentali dei sistemi strutturali.	1
b) Sistemi di identificazione zonale e di stazione.	2
Collegamento di massa.	
Disposizioni sulla protezione dalle scariche di fulmini.	
<b>13.3 Navigazione automatica (ATA22)</b>	3
Elementi fondamentali del controllo della navigazione automatica, inclusi i principi funzionali e la terminologia corrente.	
Elaborazione dei segnali di comando.	
Modalità di funzionamento: canali di rollio, di beccheggio e di imbardata.	
Attenuatori d'imbardata.	
Sistemi per l'aumento della stabilità negli elicotteri.	
Comando automatico di assetto.	
Interfaccia di ausilio per la navigazione con pilota automatico.	
Sistemi di automanetta del gas.	
Sistemi di atterraggio automatico: principi e categorie, modalità operative, avvicinamento, planata di avvicinamento, atterraggio, riattaccata, monitor di sistema e condizioni di avaria.	
<b>13.4 Comunicazione/Navigazione (ATA 23/34)</b>	3
Elementi fondamentali della propagazione delle onde radio, antenne, linee di trasmissione, comunicazione, ricevitore e trasmettitore.	
Principi operativi dei seguenti sistemi:	
— Comunicazione VHF (Very High Frequency).	
— Comunicazione HF (High Frequency).	
— Audio.	
— Trasmettitori di soccorso di sopravvivenza.	
— Registratori di conversazione cabina.	
— VOR (Very High Frequency omnidirectional range).	
— Radiogoniometro automatico (ADF).	
— Sistema di atterraggio strumentale (ILS).	
— Sistema di atterraggio a microonde (MLS).	
— Impianti direttore di volo. Apparecchio misuratore di distanza (DME).	
— Sistema di navigazione VLF e iperbolica (VLF/Omega).	
— Sistema di navigazione Doppler.	
— Navigazione a copertura d'area, sistemi RNAV.	
— Sistemi di gestione del volo.	
— Global Positioning System (GPS), Global Navigation Satellite Systems (GNSS).	
— Sistema di navigazione inerziale.	
— Transponder per il controllo del traffico aereo, radar di sorveglianza secondario.	
— Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS).	
— Radar meteorologico.	
— Radioaltimetro.	
— Comunicazione e rapporto ARINC.	

	LIVELLO
	B2
<b>13.5 Energia elettrica (ATA 24)</b>	3
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.	
<b>13.6 Equipaggiamenti e finiture (ATA 25)</b>	3
Requisiti relativi all'equipaggiamento elettronico di emergenza.	
Equipaggiamento per la ricreazione in cabina.	
<b>13.7 Comandi di volo (ATA 27)</b>	
a) Comandi principali: alettoni, equilibratore, timone, direttore.	2
Comando d'assetto.	
Comando a carico attivo.	
Dispositivi di ipersostentazione.	
Attenuazione di portanza, freni aerodinamici.	
Funzionamento del sistema: manuale, idraulico, pneumatico.	
Sensazione artificiale, attenuatore di imbardata, assetto Mach, limitatore del timone, sistemi bloccacomandi.	
Sistemi di protezione contro lo stallo.	
b) Funzionamento del sistema: elettrico, fly-by-wire.	3
<b>13.8 Sistemi di strumentazione (ATA 31)</b>	3
Classificazione.	
Atmosfera.	
Terminologia.	
Dispositivi e sistemi di misurazione della pressione.	
Sistemi statici Pitot.	
Altimetri.	
Variometri.	

	LIVELLO
	B2
Indicatori di velocità.	
Machmetri.	
Segnalazione di altitudine/sistemi di allarme.	
Computer dei dati aerodinamici.	
Sistemi pneumatici degli strumenti.	
Indicatori di pressione e di temperatura a lettura diretta.	
Sistemi di indicazione della temperatura.	
Sistemi di indicazione della quantità di carburante.	
Principi giroscopici.	
Orizzonti artificiali.	
Indicatori di sbandamento.	
Giroscopi direzionali.	
Sistemi di allarme di prossimità al suolo.	
Sistemi di bussole.	
Sistemi di registrazione di volo.	
Sistemi strumentali per il volo elettronico.	
Sistemi di allarme strumentale, incluso il sistema di allarme principale e i pannelli di allarme centralizzati.	
Sistemi di allarme di stallo e sistemi di indicazione dell'angolo di incidenza.	
Misurazione ed indicazione delle vibrazioni.	
Glass cockpit (visualizzazione degli strumenti su schermo).	
<b>13.9 Luci (ATA 33)</b>	3
Esterne: di navigazione, di atterraggio, di rullaggio, per il ghiaccio.	
Interne: di cabina, dell'abitacolo, di carico.	
D'emergenza.	
<b>13.10 Sistemi di manutenzione a bordo (ATA 45)</b>	3
Computer centrali di manutenzione.	
Sistema di caricamento dei dati.	
Sistema di biblioteca elettronica.	
Stampa.	
Monitoraggio strutturale (monitoraggio della tolleranza ai danni).	

	LIVELLO
	B2
<b>13.11 Condizionamento e pressurizzazione della cabina (ATA 21)</b>	
13.11.1. <i>Alimentazione dell'aria</i>	2
Fonti di alimentazione dell'aria incluso il prelievo dai motori, unità di potenza ausiliarie, unità di rifornimento a terra.	
13.11.2. <i>Condizionamento dell'aria</i>	
Sistemi di condizionamento.	2
Dispositivi per il ricircolo di aria e vapore.	3
Sistemi di distribuzione.	1
Sistemi di controllo del flusso, della temperatura e dell'umidità.	3
13.11.3. <i>Pressurizzazione</i>	3
Sistemi di pressurizzazione.	
Regolazione ed indicazione, incluse le valvole di controllo e di sicurezza.	
Dispositivi di regolazione della pressione in cabina.	
13.11.4. <i>Dispositivi di sicurezza e di allarme</i>	3
Dispositivi di protezione e di allarme.	
<b>13.12 Protezione antincendio (ATA 26)</b>	
a) Rilevazione di fiamme e di fumo e sistemi di allarme.	3
Sistemi di estinzione.	
Prova dei sistemi.	
b) Estintori portatili	1
<b>13.13 Sistemi di alimentazione carburante (ATA 28)</b>	
Layout del sistema.	1
Serbatoi del combustibile.	1
Impianti di rifornimento.	1
Scarico, sfiato e drenaggio.	1
Alimentazione incrociata e trasferimento.	2
Indicazioni ed avvisi.	3
Rifornimento ed estrazione.	2
Sistemi per il bilanciamento longitudinale del combustibile.	3
<b>13.14 Alimentazione idraulica (ATA 29)</b>	
Layout del sistema.	1

	LIVELLO
	B2
Liquidi idraulici.	1
Serbatoi ed accumulatori idraulici.	1
Generazione di pressione: elettrica, meccanica, pneumatica.	3
Generazione d'emergenza di pressione.	3
Filtri.	1
Controllo della pressione.	3
Distribuzione dell'energia.	1
Sistemi di indicazione e di allarme.	3
Interfaccia con altri sistemi.	3
<b>13.15 Protezione da ghiaccio e pioggia (ATA 30)</b>	
Formazione, classificazione e rilevamento di ghiaccio.	2
Sistemi antighiaccio: elettrici, ad aria calda e chimici.	2
Sistemi di sbrinamento: elettrici, ad aria calda, pneumatici e chimici.	3
Repellente per pioggia.	1
Riscaldamento della sonda e dello scarico.	3
Impianti di tergilcristalli.	1
<b>13.16 Carrello di atterraggio (ATA 32)</b>	
Struttura, assorbimento dell'urto.	1
Impianti di estensione e retrazione: normale e di emergenza.	3
Indicazioni ed avvisi.	3
Ruote, freni, antisdrucchiolevoli ed autofrenanti.	3
Pneumatici.	1
Sterzo.	3
Sensore terra-aria.	3
<b>13.17 Ossigeno (ATA 35)</b>	
Layout del sistema: abitacolo, cabina.	3
Sorgenti, conservazione, carica e distribuzione.	3
Regolamento di fornitura.	3
Indicazioni ed avvisi.	3

	LIVELLO
	B2
<b>13.18 Impianto pneumatico/di aspirazione (ATA 36)</b>	
Layout del sistema.	2
Sorgenti: motore/APU, compressori, serbatoi, rifornimento a terra.	2
Controllo della pressione.	3
Distribuzione.	1
Indicazioni ed avvisi.	3
Interfacce con altri sistemi.	3
<b>13.19 Acqua/Rifiuti (ATA 38)</b>	2
Layout dell'impianto idrico, rifornimento, distribuzione, manutenzione e drenaggio.	
Layout delle toilette, scarico dell'acqua e manutenzione.	
<b>13.20 Avionica modulare integrata (ATA 42)</b>	3
Tra le funzioni che possono in genere essere integrate nei moduli di Avionica modulare integrata figurano:	
<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>	
Sistema centrale.	
Componenti di rete.	
<b>13.21 Sistemi di cabina (ATA 44)</b>	3
Le unità e i componenti che consentono l'intrattenimento dei passeggeri e lo scambio di comunicazioni all'interno dell'aeromobile (sistema di gestione delle comunicazioni di bordo) e tra la cabina dell'aeromobile e le stazioni a terra (servizio di trasmissioni in cabina). Comprende trasmissioni vocali, di dati, musica e video.	
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.	
Il servizio di trasmissioni in cabina consiste generalmente in un server che si interfaccia, tra gli altri, con i sistemi elencati di seguito:	
— comunicazione dati/radio, sistema di intrattenimento a bordo.	
Il servizio di trasmissioni in cabina può svolgere funzioni quali:	
— accesso alle schede partenza/pre-partenza,	
— accesso a e-mail/intranet/Internet,	
— banca dati passeggeri.	
Sistema centrale in cabina.	
Sistema di intrattenimento a bordo.	
Sistema di comunicazione esterna.	

	LIVELLO
	B2
Sistema di memoria di massa della cabina.	
Sistema di monitoraggio della cabina.	
Altri sistemi di cabina.	
<b>13.22 Sistemi informativi (ATA 46)</b>	3
Unità e componenti che consentono di memorizzare, aggiornare e recuperare, in formato digitale, informazioni generalmente 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.	
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.	
Sistema informativo generale dell'aeromobile.	
Sistema informativo della cabina di pilotaggio.	
Sistema informativo per la manutenzione.	
Sistema di monitoraggio della cabina passeggeri.	
Sistemi informativi vari.	

MODULO 14. PROPULSIONE

	LIVELLO
	B2
<b>14.1 Motori a turbina</b>	
a) Principi costruttivi ed operativi dei motori a turboreattore, a turbogetto a doppio flusso, a turboalbero ed a turboelica.	1
b) Controllo elettronico del motore e sistemi di regolazione del combustibile (FADEC).	2
<b>14.2 Sistemi di indicazione dei motori</b>	2
Temperatura dei gas di scarico/sistemi di temperatura delle turbine interstadio.	
Velocità del motore.	
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, temperatura e flusso del carburante.	
Pressione di alimentazione.	
Coppia del motore.	
Velocità dell'elica.	
<b>14.3 Sistemi di avviamento e accensione</b>	2
Funzionamento dei sistemi di avviamento dei motori e relativi componenti.	

	LIVELLO
	B2
Sistemi di accensione e relativi componenti.	
Requisiti di sicurezza per la manutenzione.	

## MODULO 15. MOTORE A TURBINA A GAS

	LIVELLO	
	A	B1
<b>15.1 Principi fondamentali</b>	1	2
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 a turboreattore, a turbogetto a doppio flusso, a turboalbero ed a turboelica.		
<b>15.2 Prestazioni dei motori</b>	—	2
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.		
<b>15.3 Entrata dell'aria</b>	2	2
Condotti d'ingresso del compressore.		
Effetti delle diverse configurazioni d'ingresso.		
Protezione dal ghiaccio.		
<b>15.4 Compressori</b>	1	2
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 spurgo, palette direttrici d'entrata variabili, palette dello statore variabili, palette dello statore rotanti.		
Rapporto di compressione.		
<b>15.5 Sezione combustione</b>	1	2
Caratteristiche costruttive e principi operativi.		

	LIVELLO	
	A	B1
<b>15.6 Sezione turbina</b>	2	2
Funzionamento e caratteristiche dei diversi tipi di pale di turbina.		
Attacco della pala al disco.		
Alette guida.		
Cause ed effetti della sollecitazione e scorrimento delle pale della turbina.		
<b>15.7 Scarico</b>	1	2
Caratteristiche costruttive e principi operativi.		
Ugelli convergenti, divergenti e a parte variabile.		
Riduzione della rumorosità del motore.		
Invertitori di spinta.		
<b>15.8 Cuscinetti e dispositivi di tenuta</b>	—	2
Caratteristiche costruttive e principi operativi.		
<b>15.9 Lubrificanti e carburanti</b>	1	2
Proprietà e specifiche.		
Additivi per carburanti.		
Precauzioni di sicurezza.		
<b>15.10 Impianti di lubrificazione</b>	1	2
Funzionamento/layout del sistema e componenti.		
<b>15.11 Impianti del combustibile FADEC</b>	1	2
Funzionamento dei comandi del motore e della regolazione del carburante, incluso il controllo elettronico del motore (FADEC).		
Layout del sistema e componenti.		
<b>15.12 Sistemi dell'aria</b>	1	2
Funzionamento del sistema di distribuzione dell'aria e dei sistemi di rimozione del ghiaccio, nonché degli impianti di raffreddamento interno, di tenuta e dell'aria esterna.		
<b>15.13 Sistemi di avviamento e accensione</b>	1	2
Funzionamento dei sistemi di avviamento dei motori e relativi componenti.		
Sistemi di accensione e relativi componenti.		
Requisiti di sicurezza per la manutenzione.		
<b>15.14 Sistemi di indicazione del motore</b>	1	2
Temperatura dei gas di scarico/Sistemi di temperatura delle turbine interstadio.		

	LIVELLO	
	A	B1
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.		
<b>15.15 Sistemi di aumento della potenza</b>	—	1
Funzionamento ed applicazioni.		
Iniezione d'acqua, acqua-metano.		
Sistemi di postcombustione.		
<b>15.16 Motori a turboelica</b>	1	2
Turbina accoppiata a gas, turbina libera ed accoppiata a ingranaggi.		
Riduttori.		
Motore integrato e comandi dell'elica.		
Dispositivi di sicurezza per la supervelocità.		
<b>15.17 Motori a turboalbero</b>	1	2
Disposizione, sistemi di trasmissione, riduttori, accoppiamenti, sistemi di controllo.		
<b>15.18 Unità di potenza ausiliarie (APU)</b>	1	2
Scopo, funzionamento, sistemi di protezione.		
<b>15.19 Installazione dei gruppi motopropulsori</b>	1	2
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.		
<b>15.20 Sistemi di protezione antincendio</b>	1	2
Funzionamento dei sistemi di rilevazione e di estinzione.		
<b>15.21 Controllo dei motori ed operazioni a terra</b>	1	3
Procedure per l'avviamento e accelerazione per prova a punto fisso.		
Interpretazione del rendimento e dei parametri di un motore.		

	LIVELLO	
	A	B1
Controllo della tendenza (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.		
<b>15.22 Deposito e conservazione dei motori</b>	—	2
Conservazione e deconservazione di motori ed accessori/sistemi.		

## MODULO 16. MOTORE A PISTONI

	LIVELLO		
	A	B1	B3
<b>16.1 Principi fondamentali</b>	1	2	2
Efficienza meccanica, termica e volumetrica. Principi operativi:			
2 tempi, 4 tempi, otto e diesel.			
Cilindrata e rapporto di compressione.			
Configurazione del motore ed ordine d'accensione.			
<b>16.2 Prestazioni dei motori</b>	1	2	2
Calcolo e misurazione della potenza.			
Fattori che influiscono sulla potenza del motore.			
Miscela/impoverimento, preaccensione.			
<b>16.3 Struttura dei motori</b>	1	2	2
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.			
Meccanismi dei rubinetti.			
Riduttori dell'elica.			
<b>16.4 Impianti del carburante del motore</b>			
<b>16.4.1 Carburatori</b>	1	2	2
Tipi, struttura e principi del loro funzionamento.			
Congelamento e riscaldamento.			

	LIVELLO		
	A	B1	B3
16.4.2 <i>Sistemi di iniezione del carburante</i>	1	2	2
Tipi, struttura e principi del loro funzionamento.			
16.4.3 <i>Controllo elettronico del motore</i>	1	2	2
Funzionamento dei comandi del motore e della regolazione del carburante, incluso il controllo elettronico del motore (FADEC).			
Layout del sistema e componenti.			
<b>16.5 Sistemi di avviamento e accensione</b>	1	2	2
Sistemi di avviamento, sistemi di preriscaldamento.			
Magnetotipi, struttura e principi del loro funzionamento.			
Cablaggio dell'accensione, candele di accensione.			
Impianti a bassa ed alta tensione.			
<b>16.6 Induzione, impianti di scarico e di raffreddamento</b>	1	2	2
Struttura e funzionamento di: impianti di ammissione, inclusi gli impianti ad aria alternata.			
Impianti di scarico, impianti di raffreddamento del motore (ad aria o a liquido refrigerante).			
<b>16.7 Sovralimentazione/turbocompressione</b>	1	2	2
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.			
<b>16.8 Lubrificanti e carburanti</b>	1	2	2
Proprietà e specifiche.			
Additivi per carburanti.			
Precauzioni di sicurezza.			
<b>16.9 Impianti di lubrificazione</b>	1	2	2
Funzionamento/layout del sistema e componenti.			
<b>16.10 Sistemi di indicazione del motore</b>	1	2	2
Velocità del motore.			
Temperatura della testa del cilindro.			
Temperatura del refrigerante.			

	LIVELLO		
	A	B1	B3
Pressione e temperatura dell'olio.			
Temperatura del gas di scarico.			
Pressione e flusso del carburante.			
Pressione di alimentazione.			
<b>16.11 Installazione dei gruppi motopropulsori</b>	1	2	2
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.			
<b>16.12 Controllo dei motori ed operazioni a terra</b>	1	3	2
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.			
<b>16.13 Deposito e conservazione dei motori</b>	—	2	1
Conservazione e deconservazione di motori ed accessori/sistemi.			

## MODULO 17A. ELICA

Nota: Il presente modulo non si applica alle licenze di categoria B3. Le materie pertinenti per la categoria B3 sono elencate nel modulo 17B.

	LIVELLO	
	A	B1
<b>17.1 Principi fondamentali</b>	1	2
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.		
Flusso d'aria relativo sull'angolo di attacco della pala.		
Vibrazione e risonanza.		
<b>17.2 Struttura delle eliche</b>	1	2
Metodi costruttivi e materiali utilizzati per le eliche in legno, composite e metalliche.		
Punto stazione sulla pala, collo della pala, dorso della pala e mozzo.		

	LIVELLO	
	A	B1
Eliche a passo fisso, a passo variabile, a velocità costante.		
Gruppo elica/ogiva.		
<b>17.3 Controllo del passo delle eliche</b>	1	2
Metodi di controllo della velocità e di variazione del passo, sistemi meccanici ed elettrici/elettronici.		
Messa in bandiera e passo negativo.		
Protezione da supervelocità.		
<b>17.4 Sincronizzazione delle eliche</b>	—	2
Equipaggiamento di sincronizzazione e di messa in fase.		
<b>17.5 Protezione delle eliche dal ghiaccio</b>	1	2
Equipaggiamento antighiaccio fluido ed elettrico.		
<b>17.6 Manutenzione delle eliche</b>	1	3
Bilanciamento statico e dinamico.		
Scia delle pale.		
Valutazione di danni, di erosione, di corrosione, di danneggiamento da urto, di delaminazione delle pale.		
Schemi di manutenzione/riparazione dell'elica.		
Funzionamento dell'elica del motore.		
<b>17.7 Deposito e conservazione delle eliche</b>	1	2
Conservazione e deconservazione delle eliche.		

## MODULO 17B. ELICA

*Nota:* L'applicabilità del presente modulo copre la tecnologia degli aeromobili pertinenti per le licenze di categoria B3.

	LIVELLO
	B3
<b>17.1 Principi fondamentali</b>	2
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.	
Flusso d'aria relativo sull'angolo di attacco della pala.	
Vibrazione e risonanza.	

	LIVELLO
	B3
<b>17.2 Struttura delle eliche</b>	2
Metodi costruttivi e materiale utilizzato per le eliche in legno, composite e di metallo.	
Punto stazione sulla pala, collo della pala, dorso della pala e mozzo.	
Eliche a passo fisso, a passo variabile, a velocità costante.	
Gruppo elica/ogiva.	
<b>17.3 Controllo del passo delle eliche</b>	2
Metodi di controllo della velocità e di variazione del passo, sistemi meccanici ed elettrici/elettronici.	
Messa in bandiera e passo negativo.	
Protezione da supervelocità.	
<b>17.4 Sincronizzazione delle eliche</b>	2
Equipaggiamento di sincronizzazione e di messa in fase.	
<b>17.5 Protezione delle eliche dal ghiaccio</b>	2
Equipaggiamento antighiaccio fluido ed elettrico.	
<b>17.6 Manutenzione delle eliche</b>	2
Bilanciamento statico e dinamico.	
Scia delle pale.	
Valutazione di danni, di erosione, di corrosione, di danneggiamento da urto, di delaminazione delle pale.	
Schemi di manutenzione/riparazione dell'elica.	
Funzionamento dell'elica del motore.	
<b>17.7 Deposito e conservazione delle eliche</b>	2
Conservazione e deconservazione delle eliche.	

## Appendice II

**Criteria fondamentali per lo svolgimento delle prove d'esame****1. Domande di carattere generale**

- 1.1. Tutti gli esami fondamentali si svolgono avvalendosi del questionario con le domande a scelta multipla, come descritto qui di seguito. Le risposte non corrette devono sembrare, a un soggetto che non conosce la materia, tanto plausibili quanto quella corretta. Tutte le alternative devono essere chiaramente collegate alla domanda e avere vocabolario, struttura grammaticale e lunghezza simili. Nelle domande numeriche le risposte sbagliate corrispondono a errori di procedura, come ad esempio correzioni applicate in senso sbagliato o conversioni di unità erranee, non devono cioè essere semplicemente cifre a caso.
- 1.2. Ogni domanda a scelta multipla deve avere 3 risposte alternative, di cui solo una è quella corretta; il candidato ha a disposizione, per ciascun modulo, un tempo medio di 75 secondi a domanda.
- 1.3. Le domande a risposta libera richiedono la redazione di una risposta scritta; il candidato ha a disposizione 20 minuti per rispondere a ciascuna domanda.
- 1.4. Per essere considerate valide, le domande devono essere formulate e valutate ricorrendo al programma teorico contenuto nell'appendice I, moduli 7A, 7B, 9A, 9B e 10.
- 1.5. Ogni quesito deve essere corredato di una risposta modello appositamente redatta, che deve includere anche tutte le possibili risposte alternative conosciute attinenti alle altre sottocategorie.
- 1.6. La risposta modello deve essere anche suddivisa in un elenco dei punti più importanti, definiti "Punti Chiave".
- 1.7. Il voto necessario per superare ciascun modulo ed i sottomoduli a scelta multipla corrisponde al 75 %.
- 1.8. Il voto necessario per l'approvazione relativamente a ciascun quesito a risposta libera corrisponde al 75 %, il che significa che la risposta del candidato deve contenere almeno il 75 % dei punti chiave richiesti dalla domanda, senza alcun errore.
- 1.9. In caso di mancato superamento della prova a scelta multipla o della prova a risposta aperta, il candidato dovrà ripetere soltanto la prova che non ha superato.
- 1.10. Per determinare l'esito finale ottenuto dal candidato non sono utilizzati sistemi di punteggio negativo.
- 1.11. In caso di mancato superamento di un modulo, tale modulo non potrà essere ripresentato prima di 90 giorni a partire dalla data dell'esame non superato, tranne nel caso di un'impresa di formazione alla manutenzione approvata ai sensi dell'allegato IV (parte 147) che stia conducendo un corso di aggiornamento specifico sugli argomenti trattati nel modulo in questione; in tal caso il modulo non superato potrà essere ripresentato dopo 30 giorni.
- 1.12. I termini di cui al punto 66.A.25 si applicano a ciascun singolo modulo, fatta eccezione per i moduli che sono stati superati in quanto parte di una licenza per un'altra categoria, qualora tale licenza sia già stata rilasciata.
- 1.13. Il numero massimo di tentativi consecutivi per ogni modulo è tre. Sono concesse ulteriori serie di tre tentativi ad un anno di distanza l'una dall'altra.

Il richiedente conferma per iscritto all'impresa che svolge attività di formazione sulla manutenzione approvata o all'autorità competente a cui è presentata la domanda di esame, il numero e le date dei tentativi fatti nell'ultimo anno, indicando l'impresa o l'autorità competente presso le quali tali tentativi hanno avuto luogo. L'impresa che svolge attività di formazione sulla manutenzione o l'autorità competente sono responsabili di verificare il numero di tentativi nell'arco dei termini applicabili.

**2. Numero di domande per modulo****2.1. MODULO 1 — MATEMATICA**

Categoria A: 16 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 20 minuti.

Categoria B1: 32 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 40 minuti.

Categoria B2: 32 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 40 minuti.

Categoria B3: 28 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 35 minuti.

**2.2. MODULO 2 — FISICA**

Categoria A: 32 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 40 minuti.

Categoria B1: 52 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B2: 52 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B3: 28 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 35 minuti.

**2.3. MODULO 3 — FONDAMENTI DI ELETTROLOGIA**

Categoria A: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B1: 52 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B2: 52 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B3: 24 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 30 minuti.

**2.4. MODULO 4 — FONDAMENTI DI ELETTRONICA**

Categoria B1: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B2: 40 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 50 minuti.

Categoria B3: 8 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 10 minuti.

**2.5. MODULO 5 — TECNICHE DIGITALI/SISTEMI DI STRUMENTI ELETTRONICI**

Categoria A: 16 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 20 minuti.

Categorie B1.1 e B1.3: 40 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 50 minuti.

Categorie B1.2 e B1.4: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B2: 72 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 90 minuti.

Categoria B3: 16 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 20 minuti.

**2.6. MODULO 6 — MATERIALI E HARDWARE**

Categoria A: 52 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B1: 72 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 90 minuti.

Categoria B2: 60 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 75 minuti.

Categoria B3: 60 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 75 minuti.

2.7. MODULO 7A — PRATICHE DI MANUTENZIONE

Categoria A: 72 domande a scelta multipla e 2 domande a risposta libera. 90 minuti + 40 minuti.

Categoria B1: 80 domande a scelta multipla e 2 domande a risposta libera. 100 minuti + 40 minuti.

Categoria B2: 60 domande a scelta multipla e 2 domande a risposta libera. 75 minuti + 40 minuti.

MODULO 7B — PRATICHE DI MANUTENZIONE

Categoria B3: 60 domande a scelta multipla e 2 domande a risposta libera. 75 minuti + 40 minuti.

2.8. MODULO 8 — PRINCIPI DI AERODINAMICA

Categoria A: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B1: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B2: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B3: 20 domande a scelta multipla e 0 domande a risposta libera. 25 minuti.

2.9. MODULO 9A — FATTORI UMANI

Categoria A: 20 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 25 minuti + 20 minuti.

Categoria B1: 20 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 25 minuti + 20 minuti.

Categoria B2: 20 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 25 minuti + 20 minuti.

MODULO 9B — FATTORI UMANI

Categoria B3: 16 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 20 minuti + 20 minuti.

2.10. MODULO 10 — LEGISLAZIONE AERONAUTICA

Categoria A: 32 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 40 minuti + 20 minuti.

Categoria B1: 40 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 50 minuti + 20 minuti.

Categoria B2: 40 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 50 minuti + 20 minuti.

Categoria B3: 32 domande a scelta multipla e 1 domanda a risposta libera. 40 minuti + 20 minuti.

2.11. MODULO 11A — AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A TURBINA

Categoria A: 108 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 135 minuti.

Categoria B1: 140 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 175 minuti.

MODULO 11B — AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A PISTONI

Categoria A: 72 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 90 minuti.

Categoria B1: 100 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 125 minuti.

MODULO 11C — AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEI VELIVOLI A PISTONI

Categoria B3: 60 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 75 minuti.

2.12. MODULO 12 — AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEGLI ELICOTTERI

Categoria A: 100 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 125 minuti.

Categoria B1: 128 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 160 minuti.

2.13. MODULO 13 — AERODINAMICA, STRUTTURE E SISTEMI DEGLI AEROMOBILI

Categoria B2: 180 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 225 minuti. Le domande e il tempo concesso possono essere suddivisi, se del caso, in due esami.

2.14. MODULO 14 — PROPULSIONE

Categoria B2: 24 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 30 minuti.

2.15. MODULO 15 — MOTORE A TURBINA A GAS

Categoria A: 60 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 75 minuti.

Categoria B1: 92 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 115 minuti.

2.16. MODULO 16 — MOTORE A PISTONI

Categoria A: 52 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 65 minuti.

Categoria B1: 72 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 90 minuti.

Categoria B3: 68 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 85 minuti.

2.17. MODULO 17A — ELICA

Categoria A: 20 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 25 minuti.

Categoria B1: 32 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 40 minuti.

MODULO 17B — ELICA

Categoria B3: 28 domande a scelta multipla e 0 domanda a risposta libera. 35 minuti.

—