

ALLEGATO IV

Allegato Tecnico

Per Aeromobili ad Ala Rotante

(Estratto dalle norme BCAR-Section VLH – Cap 750)

PREMESSA

Questo allegato tecnico contiene i requisiti minimi di aeronavigabilità che il costruttore di un velivolo VDS deve soddisfare affinché l'apparecchio ad ala rotante possa ottenere la qualifica di "ultraleggero ad ala rotante avanzato" prevista dal regolamento di attuazione della L. 106/85 .

Il presente standard è applicabile agli apparecchi ad ala rotante nel seguito definiti "elicottero" per semplicità e chiarezza .

Le seguenti norme di aeronavigabilità si applicano ad elicotteri che rispettano i limiti specificati nel capitolo A al paragrafo "Applicabilità".

La necessaria sinteticità non deve far dimenticare regole non scritte che appartengono alla buona tecnica aeronautica.

Le misure utilizzate in questo allegato tecnico sono espresse in unità SI con l'eccezione di alcune misure anglosassoni o altre in uso corrente aeronautico.

Coerentemente con la scelta del sistema SI, si considera la "massa" piuttosto che il "peso" (normalmente adottato negli standard tradizionali) eccetto quando si intende in modo specifico far riferimento alle forze dovute alla gravità (W espresso in Newton, N).

Abbreviazioni e definizioni

Parte critica	Quelle parti dell'elicottero la cui rottura potrebbe danneggiare l'elicottero stesso
Incombustibile	Capace di resistere per almeno 15 minuti al calore della fiamma standard
Resistente al fuoco	Capace di resistere per almeno 5 minuti al calore della fiamma standard
Struttura principale	Quelle parti della struttura la cui rottura potrebbe danneggiare l'elicottero stesso
EAS	Velocità equivalente = Velocità vera $\times (\rho/\rho_0)^{1/2}$. Dove ρ è la densità dell'aria e ρ_0 è la densità dell'aria a quota zero.
IAS	Velocità indicata. Quella che legge il pilota sull'anemometro, corretta solo per l'errore dello strumento.
V_D	La velocità massima di progetto, EAS
V_{DF}	La velocità massima dimostrata, EAS. Non deve essere superiore alla V_D
V_{NE}	La velocità da non superare mai, IAS. Non deve essere superiore a 0,9 V_{DF}
V_Y	La velocità alla migliore velocità verticale di salita, IAS
V_H	La velocità massima in volo livellato con il motore a massima potenza continua
VMC	Condizioni meteorologiche di visibilità.

PARTE 1 – REQUISITI

Sub Sezione A - Premesse

AA 1 - APPLICABILITÀ

- a) Questo allegato tecnico prescrive lo standard di aeronavigabilità a cui un “**apparecchio ad ala rotante avanzato**”, d'ora in poi definito “elicottero” per semplicità e chiarezza, deve rispondere; ed in particolare:
- 1) Sia progettato per portare non più di due occupanti;
 - 2) Abbia una massa massima al decollo pari a quanto previsto nell'allegato alla legge 106/85.
 - 3) Debba volare di giorno, a vista e non in condizioni meteorologiche di ghiaccio;
 - 4) Abbia una architettura aerodinamica e strutturale standard:
 - i. Con un solo rotore principale;
 - ii. Con un solo sistema propulsivo [¹
 - iii. Con impianto carburante semplice;
 - 5) Il progetto non deve includere:
 - i. Impianti idraulici
 - ii. Comandi di volo servoassistiti;
 - iii. Riscaldamento a combustione;
 - iv. Carichi esterni
 - v. Galleggianti di emergenza.
- b) Deviazioni rispetto al contenuto del presente allegato tecnico dovranno essere autorizzate da una apposita commissione tecnica nominata da AECI con una valutazione caso per caso.
- c) Operazioni permesse

Queste prescrizioni si applicano a elicotteri che non prevedano volo acrobatico [².

Sub Sezione B - Volo

Generalità

AA 21 Dimostrazione di rispondenza [³

- a) Le prescrizioni di questa sub-sezione debbono essere dimostrate mediante prove nelle condizioni di volo più critiche di pei e baricentri nel campo operativo previsto, a meno che non sia dimostrata una specifica combinazione di pesi e baricentri (involuppo di centraggio). La dimostrazione può essere data mediante calcoli che abbiano uguale accuratezza delle prove di volo;
- b) La rispondenza può essere anche dimostrata con rapporti operativi che abbiano dimostrato condizioni, comprese quelle limiti, di volo sicuro di almeno due elicotteri dello stesso tipo;
- c) Debbono essere messe in rilievo variazioni importanti delle prestazioni e delle caratteristiche di volo causate dalla pioggia o da accumulo di insetti.

NOTA: Le conformità relative alle altre sub-sezioni possono essere anch'esse dimostrate mediante prove di volo

AA 23 Involuppo di centraggio

- a) Il costruttore deve definire l'involuppo di centraggio entro il quale l'elicottero può volare in sicurezza;
- b) I limiti del C.G. (centro di gravità) non debbono essere inferiori a quelli corrispondenti al peso di ogni occupante che va da un minimo di 60 Kg per il pilota (occupante singolo) fino al peso massimo di pilota e passeggero, riportato su una targhetta in cabina, insieme alla variazione del peso di carburante da zero alla massima capacità del serbatoio. Il peso massimo riportato sulla targhetta di cabina non deve essere minore di 90 Kg per persona.

AA 25 Limiti del peso

- a) **Massa massima.** La massa massima scelta dal costruttore deve essere maggiore o uguale della massa a vuoto dell'elicottero più il maggior valore tra:
 - 1) Sedili occupati, massima quantità d'olio e carburante per almeno un'ora di volo alla massima potenza disponibile; oppure
 - 2) Un pilota del peso di 90 Kg, massima quantità d'olio e serbatoio carburante pieno.
- b) **Massa minima.** La massa minima scelta dal costruttore deve essere minore o uguale della somma di:
 - 1) Massa a vuoto dell'elicottero;
 - 2) Massa minima del pilota pari a 60 Kg; e
 - 3) Carburante necessario per mezza ora di volo alla massima potenza.

Nota: la densità del combustibile è 0.72 kg/l (benzina) e 0.80 (gasolio)

AA 27 Limiti del baricentro

- a) I limiti anteriore e posteriore del C.G. debbono essere definiti in base all'intervallo dei pesi stabiliti nel paragrafo AA 25.
- b) Se l'architettura dell'elicottero permette importanti asimmetrie nel carico laterale debbono essere stabiliti anche i limiti laterali del baricentro.

AA 29 Massa a vuoto e corrispondente baricentro

- a) La massa a vuoto dell'elicottero deve essere determinata con una pesata:
- 1) Comprendente:
 - i. La eventuale zavorra fissa;
 - ii. Gli equipaggiamenti minimi necessari; e
 - iii. La quantità non utilizzabile di carburante, massima quantità d'olio e quando necessario il liquido di raffreddamento del motore.
 - 2) Con l'esclusione:
 - i. Del peso del/degli occupante/i; e
 - ii. Di altri carichi facilmente rimovibili.
- b) Le condizioni dell'elicottero, determinate all'atto della pesata, debbono essere ben determinate e ripetibili.

AA 31 Zavorra rimovibile

Può essere usata una zavorra fissa o amovibile se opportunamente installata e contrassegnata. La zavorra amovibile può essere usata nella dimostrazione di rispondenza alle prescrizioni di questa sub-sezione.

AA 33 Rotore principale e limiti di incidenza

- a) **Limiti di velocità del rotore principale.** Deve essere stabilito un intervallo di velocità del rotore principale, in modo tale che:
- 1) Con potenza applicata, sia possibile un adeguato margine di modifica della velocità del rotore, relativa ad ogni appropriata manovra, e sia coerente con il tipo di governor o sincronizzatore usato;
 - 2) Con potenza nulla, permetta di attuare ogni appropriata manovra di autorotazione entro i campi di velocità e pesi previsti nel progetto dell'elicottero.
- b) **Limiti inferiori di incidenza del rotore principale (potenza nulla).** Deve essere dimostrato, con potenza nulla, che:
- 1) Il normale limite inferiore di incidenza del rotore principale permetta una sufficiente velocità del rotore in ogni condizione di auto rotazione, per le condizioni più critiche di peso e velocità;
 - 2) sia possibile prevenire sovra-velocità del rotore senza eccezionale esperienza del pilota.
- c) **Allarme di bassa velocità del rotore.** Deve essere presente un allarme di bassa velocità del rotore che risponda alle seguenti prescrizioni:
- 1) L'allarme deve essere sentito (riconosciuto) dal pilota in ogni condizione di volo, sia con potenza nulla che applicata, quando la velocità del rotore principale si avvicina a valori che mettono a rischio un volo sicuro.
 - 2) L'allarme può venire dalle qualità aerodinamiche dell'elicottero oppure con uno strumento.
 - 3) L'allarme deve essere chiaro e ben definito in ogni condizione, e deve essere chiaramente riconoscibile rispetto ad altri allarmi. Non è accettabile, da solo, uno strumento visivo posizionato sul pannello strumenti che richieda attenzione da parte dell'equipaggio.
 - 4) Se viene utilizzato uno strumento d'allarme questo deve automaticamente de-attivarsi ed azzerarsi quando le condizioni di bassa velocità rientrano nei limiti corretti.

Prestazioni

AA 45 Generalità

- a) A meno che non sia diversamente prescritto, le prescrizioni relative alle prestazioni in questa sub-sezione B debbono essere determinate:
 - 1) Con una normale capacità di pilotaggio per condizioni medie;
 - 2) In aria calma alle condizioni di atmosfera standard.
- b) Le prestazioni debbono essere corrispondenti alla potenza disponibile relativamente alle particolari condizioni atmosferiche ambientali e le particolari condizioni di volo:
 - 1) Al peso più critico;
 - 2) Alla più sfavorevole posizione del baricentro, per ogni condizione;
 - 3) Non superando la massima potenza dichiarata per quel tipo di motore e non superando i limiti dell'impianto motopropulsore e del rotore come stabiliti nel AA 1521

AA 51 Decollo

- a) Il decollo, con la potenza e numero di giri di decollo:
 - 1) Non deve richiedere eccezionali capacità di pilotaggio o eccezionali condizioni favorevoli;
 - 2) Deve essere possibile nello stesso modo in cui può essere fatto un atterraggio e dimostrare sicurezza in ogni punto della traiettoria di volo nel caso che il motore si arresti.
- b) Il sub paragrafo a) di questo paragrafo deve essere rispettato fino al peso massimo stabilito e per le quote che vanno dal livello del mare alla massima quota di tangenza stabilita.

AA 65 Salita

- a) Ogni elicottero deve rispettare i seguenti requisiti:
 - 1) la V_y deve essere determinata:
 - i. per le condizioni standard al livello del mare;
 - ii. al peso massimo; ed
 - iii. alla massima potenza continua.
 - 2) La velocità di salita stabilizzata deve essere:
 - i. determinata alla V_y ;
 - ii. corretta alle condizioni standard di livello del mare nell'intervallo che va dal livello del mare fino alla quota massima;
 - iii. determinata al peso massimo; ed
 - iv. alla potenza massima continua.

AA 71 Prestazioni di planata

La minima velocità di discesa ed il miglior angolo di planata deve essere determinato in autorotazione al peso massimo.

AA 73 Prestazioni alla velocità minima operativa

La quota di tangenza in hovering deve essere determinata entro i limiti di peso, quota e temperatura previsti per la rispondenza, con:

- a) La potenza di decollo;
- b) L'elicottero in effetto suolo ad una altezza coerente con le normali procedure di decollo.

AA 75 Atterraggio

- a) L'elicottero deve essere capace di atterrare senza eccessiva accelerazione verticale e senza tendenza a: rimbalzare, cabrare, ribaltarsi, beccheggiare o sbandare in acqua e senza richiedere eccezionali capacità di pilotaggio o eccezionali condizioni favorevoli, con:
 - 1) la velocità di avvicinamento stabilita dal costruttore; e
 - 2) l'avvicinamento e l'atterraggio fatto:
 - i. con potenza applicata; e
 - ii. in autorotazione con potenza nulla.

AA 79 Involuppo di volo (quota/velocità)

Se esiste una combinazione di altezze e velocità di avanzamento (incluso l'hovering) entro le quali non può essere fatto un sicuro atterraggio al seguito di una perdita di potenza improvvisa, deve essere definito un involucro altezza-velocità (inclusa ogni informazione pertinente) relativa a questa condizione con limiti di:

- a) quota, dalla condizione di livello del mare standard fino alla massima; e
- b) peso, fino al massimo stabilito da costruttore.

Caratteristiche di volo

AA 141 Generalità

L'elicottero deve:

- a) raggiungere le prestazioni di volo richieste da questa sub-sezione, eccetto come specificatamente richiesto nella sezione applicabile:
 - 1) alla quota e temperatura previste dal volo;
 - 2) in ogni condizione di carico entro i limiti di peso e baricentro stabiliti dal costruttore;
 - 3) con potenza applicata, per ogni velocità di volo, potenza e giri rotore definiti;
 - 4) con potenza nulla, per ogni velocità di volo e giri rotore definiti dal costruttore;
- b) essere capace di mantenere le volute condizioni di volo e passare da una condizione all'altra senza eccezionali capacità di pilotaggio, attenzione o forza, e senza pericolo di eccedere i fattori di carico limiti di manovra, per ogni condizione di volo possibile per il tipo di elicottero con il motore funzionante ad ogni regime di potenza disponibile, incluso gli effetti di variazioni di potenza e di perdita improvvisa della stessa. Possibili variazioni dalle tecniche raccomandate non debbono causare condizioni di volo insicure.

AA 143 Controllabilità e manovrabilità

a) L'elicottero deve essere controllabile e manovrabile in sicurezza:

- 1) durante il volo stabilizzato; e
- 2) durante ogni appropriata manovra, includendo:
 - i. il decollo;
 - ii. la salita;
 - iii. il volo livellato;
 - iv. le virate;
 - v. l'autorotazione;
 - vi. l'atterraggio (con motore funzionante e senza); e
 - vii. recupero della potenza dopo una tentata discesa in autorotazione.

Nota: vedere anche AA 141 b)

b) Un soddisfacente margine di comando del passo ciclico deve permettere soddisfacenti manovre di rollio e di beccheggio alla V_{NE} , con:

- 1) peso critico;
- 2) baricentro critico;
- 3) giri rotore critico; e
- 4) con potenza applicata e senza potenza.

c) L'elicottero deve poter operare con appropriate manovre, con vento di non meno di 9 m/s (17 Kts) senza perdita di controllo al/o vicino al suolo (come: decollo con vento laterale, volo laterale ed all'indietro), con:

- 1) peso critico,
- 2) baricentro critico;
- 3) giri motore critico; e
- 4) quote dal livello del mare, atmosfera standard, alla quota massima stabilita dal costruttore.

d) L'elicottero deve essere controllabile, in tutto il campo di velocità e quote definite dal costruttore, dopo una perdita della potenza partendo dalla massima potenza continua e peso critico. Per ogni condizione al seguito di perdita di potenza non può esserci nessun ritardo nell'azione correttiva minore di:

- 1) un secondo o tempo normale di reazione del pilota (quale dei due più grande) per condizioni di crociera; e
- 2) tempo normale di reazione del pilota per le altre condizioni.

e) Per gli elicotteri la cui V_{NE} (senza potenza) è stabilita secondo la AA 1505 c), deve essere dimostrata la rispondenza alle seguenti prescrizioni con numero di giri critico del rotore:

- 1) l'elicottero deve essere rallentato in sicurezza alla V_{NE} (senza potenza), senza eccezionale capacità di pilotaggio, al seguito dell'arresto del motore alla V_{NE} (con potenza);

- 2) il margine del comando di passo ciclico deve permettere soddisfacenti manovre di rollio e di beccheggio, con potenza nulla, alla velocità di $1,1 V_{NE}$ (potenza nulla).

AA 151 Comandi di volo

- a) I comandi longitudinali, laterali, direzionali e collettivo non possono dimostrare eccessive interruzioni di sforzi, frizioni o precarichi.
- b) Le forze ed i giochi della linea dei comandi non debbono limitare una continua e diretta risposta dell'elicottero alle azioni dei comandi.

AA 161 Comando di stabilizzazione (trim)

Se presente il comando di trimmaggio:

- a) deve stabilizzare gli sforzi sui comandi ad un livello che permetta di mantenere le condizioni di volo stabilizzato senza richiedere eccezionali capacità di pilotaggio, attenzione o sforzi;
- b) non deve introdurre nessun indesiderabile gradiente negli sforzi sui comandi.

Stabilità

AA 171 Stabilità - Generalità

L'elicottero deve avere la capacità di volare senza eccessiva fatica o tensione per il pilota in ogni manovra normale per un periodo di tempo lungo quanto necessario in un volo normale.

In questa dimostrazione debbono essere effettuati almeno tre decolli ed atterraggi.

AA 173 Stabilità statica longitudinale

- a) Il comando longitudinale deve essere progettato in modo tale che si ottenga una velocità minore della velocità stabilizzata con uno spostamento all'indietro del comando ed una velocità maggiore di quella stabilizzata con uno spostamento in avanti del comando.
- b) Con la manetta ed il passo collettivo lasciati costanti durante le manovre di cui in AA 175 a), b) e c), la pendenza della curva, della posizione del comando rispetto alla velocità, deve essere positiva per tutto il campo delle quote approvate.
- c) Relativamente alle manovre specificate in AA 175 d) la curva delle posizioni del comando longitudinale rispetto alle velocità può avere una pendenza negativa per tutto il campo delle velocità specificate se lo spostamento negativo non è maggiore del 10% dello spostamento totale del comando.

AA 175 Dimostrazione della stabilità statica longitudinale

- a) **Salita.** Deve essere dimostrata la stabilità statica longitudinale nelle condizioni di salita alle velocità che vanno da $0,85 V_y$ a $1,2 V_y$, con
 - 1) peso critico;
 - 2) baricentro critico;
 - 3) potenza massima continua; e
 - 4) l'elicottero trimmato alla V_y .

b) **Crociera.** Deve essere dimostrata la stabilità statica longitudinale nelle condizioni di crociera, dalla minore tra le velocità $0,7 V_H$ o $0,7 V_{NE}$, alla minore tra le velocità $1,1 V_H$ o $1,1 V_{NE}$, con

- 1) peso critico;
- 2) baricentro critico;
- 3) potenza per volo livellato alla minore tra $0,9 V_H$ o $0,9 V_{NE}$; e
- 4) l'elicottero trimmato alla minore tra $0,9 V_H$ o $0,9 V_{NE}$.

c) **Autorotazione.** Deve essere dimostrata la stabilità statica longitudinale in autorotazione dalla velocità $0,5$ volte la velocità di minimo rateo di discesa alla V_{NE} , oppure alla $1,1 V_{NE}$ (a potenza nulla) se V_{NE} (a potenza nulla) è stata stabilita con AA 1505 c), e con:

- 1) peso critico;
- 2) baricentro critico;
- 3) potenza nulla; e
- 4) l'elicottero trimmato alle velocità ritenute necessarie per dimostrare la stabilità nel campo di velocità prescritte.

d) **Hovering.** Il comando ciclico longitudinale deve operare con il verso e la direzione dello spostamento prescritto in AA 173 tra la velocità massima indietro approvata e quella di avanzamento di 32 Km/h (17 Knots) con:

- 1) peso critico;
- 2) baricentro critico;
- 3) potenza necessaria a mantenere una altezza costante possibile in effetto suolo; e
- 4) l'elicottero trimmato per l'hovering.

AA 177 Stabilità statica direzionale

La stabilità statica direzionale deve essere positiva con la manetta ed il comando collettivo mantenuti costanti ed il trim nella condizione specificata in AA 175 a) e b). Questa stabilità essere dimostrata con un incremento costante nello spostamento del comando direzionale per angoli di imbardata fino a $\pm 10^\circ$ dalla posizione trimmata. L'avvicinarsi ai limiti di imbardata deve essere accompagnata da sufficienti avvertimenti per il pilota.

Caratteristiche di manovra a terra ed in acqua

AA 231 Generalità

L'elicottero deve avere soddisfacenti caratteristiche di maneggevolezza a terra ed in acqua, dovendo essere privo di tendenze incontrollate nelle condizioni operative.

AA 235 Condizioni di rullaggio

L'elicottero deve essere progettato per resistere ai carichi di rullaggio, se applicabile, su un terreno con rugosità ragionevolmente prevedibile nelle normali operazioni.

AA 238 Condizioni di vento ed onde [4]

Debbono essere stabilite le condizioni di vento ed onda se è richiesta l'operatività in acqua. Si presuppone in questo paragrafo che l'operatività in acqua è relativa ad acque chiuse dove esistono le condizioni di minima onda.

AA 239 Caratteristiche di spruzzi d'acqua

Nel caso di operatività dall'acqua non può essere oscurata la visione esterna al pilota o danneggiamenti al rotore o ad altre parti dell'elicottero durante il rullaggio, decollo, e atterraggio.

AA 241 Risonanza a terra

L'elicottero non può avere pericolose tendenze ad oscillare a terra con il rotore in rotazione.

Prescrizioni varie di volo**AA 251 Vibrazioni**

Ogni componente dell'elicottero deve essere privo di eccessive vibrazioni in ogni condizioni appropriate di volo e potenza.

Sub Sezione C – Requisiti di resistenza

Generalità

AA 301 Carichi [⁵

- a) Le prescrizioni di resistenza sono date in termini di carichi limiti o a contingenza (i carichi massimi previsti in volo) e carichi ultimi o a rottura (carichi limite moltiplicati per il coefficiente di sicurezza prescritto). A meno che sia stabilito diversamente i carichi prescritti sono da intendersi come carichi limite.
- b) Se non stabilito diversamente, i carichi in aria ed a terra debbono essere messi in equilibrio con i carichi d'inerzia, prendendo in considerazione tutte le parti di consistente massa dell'elicottero. Questi carichi debbono essere distribuiti in modo tale da rappresentare la condizione reale oppure una più conservativa e vicina a quest'ultima.
- c) Deve essere considerata una ridistribuzione se, sotto carico, si hanno flessioni che cambierebbero la distribuzione dei carichi interni o esterni.

AA 303 Coefficiente di sicurezza

Se non diversamente stabilito deve essere usato un coefficiente di sicurezza pari a 1,5 per strutture in materiali metallici e 2 per strutture in composito.

AA 305 Resistenza e deformazione

- a) La struttura e le linee dei comandi debbono supportare i carichi limite senza deformazioni permanenti. Le deformazioni relative ad ogni carico fino al carico limite non debbono creare interferenze che pregiudichino un volo sicuro.
- b) Le strutture debbono essere capaci di sopportare i carichi ultimi senza rottura per almeno tre secondi. Comunque il limite di tre secondi non si applica quando la prova di resistenza è dimostrata con prove dinamiche simulanti le condizioni di carico reali.

AA 307 Prove sulle strutture

- a) La rispondenza alle prescrizioni del AA 305 relative alla resistenza e deformazioni deve essere dimostrata per ogni condizione critica di carico. Analisi strutturali teoriche possono essere usate solo se le strutture sono simili ad altre per le quali l'esperienza ha dimostrato che questo metodo è affidabile. In altri casi, debbono essere fatte reali prove di carico [⁶.
- b) La prova di rispondenza alle prescrizioni di resistenza di questa sub-sezione debbono includere:
 - 1) prove dinamiche e di durata dei rotori, sistemi di trascinamento del rotore e comandi del rotore;
 - 2) prove a carico limite sulle linee dei comandi, incluse le superfici di governo;
 - 3) prove operative delle linee dei comandi; e
 - 4) prova di caduta sul treno di atterraggio.

AA 309 Limitazioni progettuali

I seguenti valori e limitazioni debbono essere presi alla base per dimostrare la rispondenza con i requisiti strutturali di questa sub-sezione:

- a) Massimo peso di progetto.
- b) Campo di velocità (RPM) del rotore principale con potenza applicata e senza potenza.

- c) Velocità massime di avanzamento per ogni velocità (RPM) del rotore principale nel campo determinato nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo.
- d) Massime velocità in volo di arretramento e laterale.
- e) Limiti del baricentro corrispondenti alle limitazioni determinate nel sub-paragrafo b), c) e d) di questo paragrafo.
- f) Il rapporto tra la velocità di rotazione del motore e ogni componente rotante connesso.
- g) Limiti di fattori di carico di manovra, positivi e negativi.

Carichi di volo

AA 321 Generalità

- a) I fattori di carico di volo rappresentano il rapporto tra le forze aerodinamiche componenti (agenti in direzione ortogonali alla traiettoria di volo dell'elicottero) ed il peso dell'elicottero. Un valore positivo del fattore di carico di volo corrisponde ad una forza aerodinamica agente verso l'alto rispetto all'elicottero.
- b) Deve essere dimostrata la rispondenza ai requisiti dei fattori di carico di volo di questa sezione:
 - 1) per ogni peso a partire dal minimo di progetto al massimo;
 - 2) con ogni possibile disposizione dei carichi imbarcabili entro i limiti previsti dal Manuale di Volo.

AA 337 Fattori di carico limite [⁷

L'elicottero deve essere progettato per un fattore di carico limite che va dal limite positivo di 3,5 a quello negativo di -1,0.

AA 339 Risultanti dei carichi limite di manovra

I carichi risultanti dall'applicazione dei fattori di carico limite di manovra debbono essere applicati al centro del mozzo di ogni rotore agenti nelle direzioni che rappresentino ogni condizione critica di manovra

AA 341 Carichi di raffica

L'elicottero deve essere progettato per resistere ai carichi risultanti da una raffica verticale di 9.1 m/s (30ft/s), per ogni velocità critica incluso l'hovering.

AA 351 Condizioni di imbardata

- a) L'elicottero deve essere progettato per resistere ai carichi risultanti per le manovre specificate nei sub-paragrafi b) e c) di questo paragrafo con:
 - 1) momenti aerodinamici non bilanciati intorno al baricentro a cui l'elicottero reagisce in modo razionale o conservativo considerando le principali masse che determinano le forze di reazione; e
 - 2) la velocità massima del rotore principale
- b) Per produrre i carichi richiesti nel sub- paragrafo a) di questo paragrafo, in un volo a velocità costante con angolo di imbardata zero e velocità di avanzamento da zero a 0,6 V_{NE} :
 - 1) portare bruscamente il comando direzionale fino alla massima posizione limitata dagli stop o con la forza applicata dal pilota e specificata in AA 397 a);
 - 2) raggiungere l'angolo di imbardata risultante oppure 90° quale sia il minore; e
 - 3) riportare prontamente il comando direzionale nella posizione neutra.

- c) Per determinare i carichi richiesti nel sub-paragrafo a) di questo paragrafo, in un volo a velocità costante con angolo di imbardata zero e velocità di avanzamento, da $0,6 V_{NE}$ fino alla V_{NE} oppure V_H , quale sia la minore tra queste:
- 1) portare bruscamente il comando direzionale fino alla massima posizione limitata dagli stop o con una forza applicata dal pilota specificata in AA 397;
 - 2) con il comando direzionale deflesso come specificato nel sub-paragrafo 1) di questo paragrafo si assume che l'elicottero ruoti con un angolo sovrarotazione in imbardata (overswing). Al posto di un'analisi razionale può essere assunto un angolo sovrarotazione uguale a 1,5 volte l'angolo di imbardata statico di cui al sub-paragrafo 3) di questo paragrafo.
 - 3) con il comando direzionale deflesso come specificato nel sub-paragrafo 1) di questo paragrafo si assume che l'elicottero ritorni verso l'angolo di imbardata statico. Con l'elicottero stabilizzato a questo angolo di imbardata riportare prontamente il comando direzionale nella posizione neutra.
 - 4) In assenza di un calcolo razionale che dimostri valori più bassi, debbono essere assunti i seguenti angoli di imbardata statici:
 - i. 15° , alle velocità più basse della V_{NE} oppure V_H ;
 - ii. 90° , alla $0,6 V_{NE}$;
 - iii. alle velocità tra V_{NE} e V_H , quale sia la minore tra queste, e la $0,6 V_{NE}$ l'angolo statico di imbardata deve essere considerato variabile in funzione diretta della velocità.

AA 361 Coppia motore

- a) Il castello motore e le relative strutture di supporto debbono essere progettate per gli effetti della:
- 1) coppia limite corrispondente alla potenza di decollo e velocità del rotore, agente simultaneamente con il 75% del carico limite di cui alla AA 337; e
 - 2) coppia limite corrispondente alla potenza massima continua, agente simultaneamente con i carichi limite di cui alla AA 337.
- b) La coppia limite da considerare in AA 361 a) e AA 547 d) è ottenuta moltiplicando il valore medio della coppia per i seguenti fattori:

Tavola 1

Motore	Due tempi			Quattro tempi				
N° Cilindri	1	2	3 o più	1	2	3	4	5 o più
Fattore	6	3	2	8	4	3	2	1,33

AA 363 Carichi laterali sul castello motore

- a) Il castello motore e le relative strutture di supporto debbono essere progettate per i carichi limiti in direzione laterale. Relativamente al carico laterale sul castello motore per non meno di un terzo del fattore di carico limite di cui al AA 337.
- b) Il carico laterale previsto in a) può essere assunto indipendentemente dalle altre condizioni di volo.

Superfici e carichi sui sistemi di controllo

AA 391 Generalità

Ogni rotore ausiliario, superfici stabilizzanti e sistemi connessi con il controllo del volo debbono rispettare i requisiti di cui ai AA 395, 397, 411 e 427.

AA 395 Sistemi di controllo

Ogni sistema di controllo primario, incluse le sue strutture di supporto, debbono essere progettati per sopportare i carichi risultanti dai limiti degli sforzi del pilota prescritti nel AA 397.

AA 397 Limiti degli sforzi del pilota

Le forze limiti del pilota relativi ai comandi primari di volo sono i seguenti:

- a) per i comandi a pedale: 580 N (130 lbf)
- b) per i comandi a barra:
 - 1) 450 N (100 lbf) avanti e dietro, e verticalmente; e
 - 2) 300 N (67 lbf) lateralmente; e
 - 3) per comandi rotanti: 356 N cm @R (raggio in cm) (80 lbf in @R (raggio in inches)).

Dove R=raggio di rotazione alla presa del pilota

AA 399 Sistemi a doppio comando

I sistemi a doppio comando debbono essere progettati per sopportare i carichi dovuti all'applicazione da parte di ogni pilota di un carico 0,75 volte il carico specificato nel AA 397, con

- a) i due pilota agenti insieme nella stessa direzione; e
- b) i due pilota agenti in direzione opposta.

AA 405 Sistemi di comando secondari

I sistemi di controllo secondari quali freni, comandi trim etc., debbono essere progettati per sostenere i carichi massimi che il pilota è in grado di applicare su questi comandi [⁸

AA 411 Distanza di sicurezza da terra del rotore di coda

- a) Deve essere non possibile che il rotore tocchi terra in un normale atterraggio.
- b) Se è necessario un pattino di salvaguardia del rotore di coda questo deve dimostrare la rispondenza al sub-paragrafo a) di questo paragrafo:
 - 1) deve essere stabilito un giusto carico per il pattino; e
 - 2) il pattino e le sue strutture di supporto debbono essere progettati per sostenere questi carichi.

Carichi a terra

AA 427 Carichi asimmetrici

- a) I piani di coda orizzontali e le relative strutture di supporto debbono essere progettati per i carichi asimmetrici determinati dalle imbardate e dagli effetti della scia del rotore insieme alle prescritte condizioni di volo.
- b) In assenza di dati ricavati razionalmente, per rispettare i criteri di progettazione di questo sub paragrafo a) in questo paragrafo, debbono essere considerati i seguenti:
 - 1) 100% del carico massimo, dovuto alle condizioni di volo simmetriche, agente sulla superficie su un lato del piano di simmetria e zero sull'altro lato.
 - 2) 50% del carico massimo, dovuto alle condizioni di volo simmetriche, agente sulla superficie sui due lati del piano di simmetria ma in verso opposto.
- c) Nel caso di piano orizzontale di coda supportato da quello verticale, il piano di coda verticale e le sue strutture di supporto debbono essere progettati per i carichi risultanti dalla combinazione di quelli agenti sul verticale e sull'orizzontale considerati separatamente, per ogni condizione di volo prescritta. Le condizioni di volo debbono essere scelte in modo da determinare il massimo valore del carico di progetto su ogni superficie. In mancanza di più dettagliati dati razionali deve essere preso il carico asimmetrico sul piano di coda orizzontale descritto in questo paragrafo.

AA 471 Generalità

- a) I limiti dei carichi a terra specificati in questa sub-sezione sono considerati come carichi esterni agenti sulle strutture dell'elicottero. In ogni condizione di carico specificata, le reazioni esterne debbono essere poste in equilibrio con le forze d'inerzia lineari ed angolari in una valutazione razionale o conservativa.
- b) Il baricentro critico, nel campo stabilito per la dimostrazione di rispondenza, deve essere scelto in modo da determinare il massimo carico di progetto in ogni elemento costituente gli organi di atterraggio.

AA 473 Condizioni ed assunzioni sui carichi a terra

- a) Per le condizioni di atterraggio specificate deve essere utilizzato il peso massimo. La portanza del rotore si può assumere applicata al centro di gravità durante l'impatto di atterraggio. Questa portanza non può essere superiore ai due terzi del peso massimo di progetto.
- b) Ameno che non sia diversamente prescritto, per ogni specificata condizione di atterraggio, l'elicottero deve essere progettato per un fattore di carico limite di non meno del fattore di carico d'inerzia limite dimostrato con la AA 725.

AA 475 Ammortizzatori e tipo di carrello⁹

Se non diversamente prescritto, per ogni specificata condizione di atterraggio, deve essere assunto che gli ammortizzatori, se installati, siano nella loro posizione più critica. Possono essere utilizzati carrelli con ruote (Prescrizioni in CH AA 475)

AA 501 Condizioni di carichi a terra con pattini

- a) L'elicottero deve essere progettato per le condizioni di carico specificate in questo paragrafo. Nella dimostrazione di rispondenza debbono essere applicati:
 - 1) Il peso massimo di progetto, baricentro ed il fattore di carico deve essere definito come previsto in AA da 471 a 475.
 - 2) E' accettabile la flessione di un componente elastico (molla, balestra) entro il carico limite.
 - 3) I carichi ultimi di progetto di un componente elastico non debbono superare quelli ottenuti in una prova di caduta del carrello con:
 - i. un'altezza di caduta 1,5 volte quella specificata in AA 725; e

- ii. una portanza del rotore assunta non più di 1,5 volte quella usata nella prova di caduta limite prescritta in AA 725.
- 4) Deve essere dimostrata la rispondenza ai sub-paragrafi da b) a e) di questo paragrafo, con:
 - i. i pattini nella posizione di flessione più critica per la condizione di atterraggio che è stata considerata; e
 - ii. le reazioni al suolo distribuite in modo razionale nella parte inferiore del tubo dei pattini.
- b) **Reazioni verticali nell'atterraggio livellato.** Nell'atterraggio livellato, e con l'elicottero che tocca il suolo con la parte di sotto dei due pattini, debbono essere applicate le reazioni verticali come prescritto nel sub-paragrafo a) di questo paragrafo.
- c) **Reazioni della resistenza nell'atterraggio livellato.** Nell'atterraggio livellato, e con l'elicottero che tocca il suolo con la parte inferiore dei due pattini, applicare:
 - 1) la combinazione delle reazioni verticali con le reazioni orizzontali della resistenza pari al 50% della reazione verticale applicata al suolo.
 - 2) la risultante dei carichi al suolo deve essere uguale al carico verticale specificato nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo.
- d) **Carichi laterali nell'atterraggio livellato.** Nell'atterraggio livellato e con l'elicottero che tocca il suolo con la parte di sotto dei due pattini, applicare quanto segue:
 - 1) la reazione verticale al suolo deve essere:
 - i. uguale ai carichi verticali ottenuti nelle condizioni specificate nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo; e
 - ii. divisi ugualmente tra i pattini.
 - 2) le reazioni verticali al suolo debbono essere combinate con un carico laterale orizzontale del 25% del loro valore.
 - 3) Il carico laterale totale deve essere distribuito egualmente tra i pattini e per la lunghezza degli stessi.
 - 4) Si considera che i momenti non bilanciati sono assorbiti dall'inerzia angolare.
 - 5) i pattini di atterraggio debbono essere verificati per:
 - i. carichi laterali agenti verso l'interno;
 - ii. carichi laterali agenti verso l'esterno.
- e) **Carichi di atterraggio livellato su un pattino.** Nell'atterraggio livellato e con l'elicottero a contatto col suolo con un solo pattino, applicare quanto segue:
 - 1) il carico verticale nel contatto laterale col suolo deve essere lo stesso di quello ottenuto su questo lato nelle condizioni specificate nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo.
 - 2) Si considera che i momenti non bilanciati sono assorbiti dall'inerzia angolare.
- f) **Condizioni speciali.** In aggiunta alle condizioni specificate nei sub-paragrafi b) e c) di questo paragrafo, l'elicottero deve essere disegnato per le seguenti reazioni al suolo:
 - 1) Un carico di reazione al suolo agente verso l'alto e posteriormente con un angolo di 45° sull'asse longitudinale dell'elicottero. Questo carico deve essere:
 - i. uguale a 1,33 volte il peso massimo;
 - ii. distribuito simmetricamente tra i pattini;

- iii. concentrato sulla parte anteriore alla fine della parte dritta del pattino; e
 - iv. applicato solo alla parte anteriore alla fine del pattino e ai suoi attacchi all'elicottero.
- 2) Un carico verticale di reazione al suolo uguale alla metà del carico verticale determinato nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo, con l'elicottero in atterraggio livellato. Questo carico deve essere:
- i. applicato solo sul tubo del pattino ed ai suoi attacchi all'elicottero;
 - ii. distribuito egualmente sul 33,3% della lunghezza compresa tra gli attacchi del tubo del pattino e posizionato centralmente tra gli attacchi stessi.

AA 505 Condizioni di atterraggio con gli sci

Per operare con gli sci, l'elicottero con gli sci, deve essere progettato per sopportare le seguenti condizioni di carico (dove P , in N, è il peso massimo statico su ogni sci con l'elicottero al peso massimo di progetto ed n è il fattore di carico limite di cui in AA 473 b)).

- a) Condizione di carico verso l'alto dove:
 - 1) sono applicati, simultaneamente un carico verticale pari a $P \cdot n$ ed uno orizzontale pari a $P \cdot n/4$, ai cuscinetti di base;
 - 2) è applicato un carico verticale di $1,33 P$ ai cuscinetti di base.
- b) Una condizione di carico nella quale è applicato un carico laterale di $0,35 P \cdot n$, ai cuscinetti di base nel piano orizzontale perpendicolarmente alla mezzeria dell'elicottero.
- c) Una condizione di carico torcente nella quale è applicato agli sci un momento torcente, di $1,33 P$ (in $N \cdot m$), intorno all'asse verticale in mezzeria della distanza tra i cuscinetti di base.

Carichi in acqua

AA 521 Condizioni di atterraggio con galleggianti

Per elicottero con galleggianti, l'elicottero con i galleggianti, deve essere progettato per sopportare le seguenti condizioni di carico (dove il fattore di carico limite è assunto uguale a quello determinato per gli sci):

- a) Condizione di carico verso l'alto dove:
 - 1) è applicato in carico tale che la risultante della reazione dell'acqua passa verticalmente attraverso il centro di gravità, con l'elicottero in posizione statica orizzontale; e
 - 2) il carico verticale, prescritto nel sub-paragrafo a) 1) di questo paragrafo, è applicato simultaneamente con una componente verso dietro di 0,25 volte la componente verticale.
- b) Una condizione di carico laterale dove:
 - 1) un carico verticale di 0,75 volte il carico verticale totale, specificato nel sub-paragrafo a) 1) di questo paragrafo, è diviso egualmente tra i galleggianti; e
 - 2) per ogni galleggiante è applicata, al solo galleggiante, la parte di carico determinata nel sub-paragrafo b) 1) di questo paragrafo combinata con un carico laterale totale pari a 0,25 volte il carico verticale totale, specificato nel sub-paragrafo b) 1) di questo paragrafo.

Requisiti per i componenti principali

AA 547 Struttura del rotore principale

- a) Il complessivo di ogni rotore principale (inclusi le pale ed i mozzi) debbono essere progettati come prescritto in questo paragrafo.
- b) La struttura del rotore principale deve essere progettata per sostenere i seguenti carichi prescritti in AA da 337 a 341:
 - 1) carichi critici di volo.
 - 2) carichi limite agenti nelle normali condizioni di autorotazione. Relativamente a questa condizione, il numero di giri del rotore deve essere scelto per tener conto degli effetti della quota.
- c) La struttura del rotore principale deve essere progettato per sostenere i carichi simultanti:
 - 1) le forze d'urto di ogni pala contro i suoi stop durante il funzionamento a terra sulle pale del rotore, gli assi e le cerniere di flappeggio ^[10];
 - 2) ogni altra condizione critica attesa nel normale utilizzo.
- d) La struttura del rotore principale deve essere progettata per sostenere il limite torsionale ad ogni velocità di rotazione compreso lo zero. In aggiunta:
 - 1) è necessario che il limite di torsione non sia più grande della torsione definita dal limite del sistema torsionale (se presente), e non può essere minore del più grande tra:
 - i. la massima torsione trasmessa prevedibilmente alla struttura del rotore in ogni direzione; e
 - ii. la coppia torcente limite del motore, specificata in AA 361.
 - 2) La coppia torcente limite deve essere distribuita sulle pale del rotore in maniera razionale.

Condizioni di emergenza in atterraggio

AA 561 Generalità

- a) L'elicottero, sebbene si possa danneggiare in condizioni di emergenza, deve essere progettato, come prescritto in questo paragrafo, per proteggere ogni occupante in queste condizioni.
- b) La struttura deve essere progettata per dare ad ogni occupante tutte le ragionevoli possibilità di evitare ferite serie in atterraggi di fortuna quando siano utilizzati in maniera conveniente le cinture ed i suoi attacchi, previsti dal progetto, alle seguenti condizioni:
Ogni occupante è sottoposto a forze d'inerzia ultime corrispondenti ai seguenti fattori di carico:

Tavola 2

Direzione	Fattore di carico
Verso l'alto	4,0
Verso avanti	9,0
Laterale	3,0
Verso il basso	4,5

Queste forze sono indipendenti da altre e sono relative alle strutture circostanti.

- c) Le strutture di supporto, sottoposte ai carichi fino a quelli specificati nel sub-paragrafo b) di questo paragrafo, debbono essere progettate per trattenere le parti pesanti che possono ferire un occupante se possono staccarsi in un atterraggio di emergenza.
- d) Per un elicottero con motore posizionato dietro un sedile di un occupante, il castello motore deve essere capace di trattenere il motore, la trasmissione ed ogni altra parte fissata al castello stesso,

quando questi sono sottoposti ad una forza d'inerzia ultima verso avanti corrispondente ad un fattore di carico di 15 ¹¹

- e) I serbatoi, le linee carburante, i serbatoi dell'olio ed i tubi dell'olio debbono essere capaci di contenere i loro fluidi sotto le forze d'inerzia di cui in b), senza rotture.

AA 563 Prescrizioni strutturali in ammaraggio

Se sono previsti galleggianti di ammaraggio debbono essere rispettate le resistenze strutturali in ammaraggio previste in questo paragrafo e in AA 801 d).

- a) **Condizioni di ammaraggio con velocità di avanzamento.** L'elicottero deve toccare inizialmente l'onda più critica per condizioni ragionevoli dell'acqua alla velocità, di avanzamento, che va da zero a 55 Km/h (30 Kts) nell'assetto prevedibile di beccheggio, rollio ed imbardata. La velocità di discesa verticale non può essere minore di 1,52 m/s (5 fts/s) relativamente alla superficie media dell'acqua. La portanza del rotore deve essere posta sul baricentro durante il contatto all'ammarraggio. Questa portanza non può superare i due terzi del peso massimo di progetto. Può essere utilizzata, nel progetto, una velocità massima di avanzamento, in un normale ammaraggio senza motore, minore di 55 Km/h (30 Kts), se può essere dimostrato che la velocità di avanzamento, scelta, non la superi.
- b) **Condizioni ausiliarie sui galleggianti:** In aggiunta ai carichi definiti nel sub-paragrafo a) di questo paragrafo, ogni galleggiante o i suoi supporti e le strutture di attacco alla fusoliera o all'ossatura del velivolo deve essere progettato per un carico sviluppato dal galleggiante totalmente immerso se non può essere dimostrato che la totale immersione sia improbabile. Se la immersione totale è improbabile deve essere applicata il carico più alto del probabile galleggiamento. Questo carico deve tener conto di considerazioni relative ad una parziale immersione del galleggiante che determina momenti stabilizzanti di compensazione causati da vento laterale, carichi asimmetrici nell'elicottero, azioni delle onde, inerzie dell'elicottero e possibili rotture e falle considerate nel AA 801 d). Può essere usato l'angolo massimo di beccheggio e di rollio stabilito per il rispetto della rispondenza al AA 801 d), se importante per determinare il valore dell'immersione di ogni galleggiante.

Valutazioni della fatica

AA 571 Resistenza alla fatica ¹²

- a) I dettagli progettuali delle pale, del mozzo e delle altre parti delle strutture primarie e dei sistemi di comando dell'elicottero debbono avere caratteristiche, quanto più ragionevolmente possibile, lontane da quelle che possano causare alti valori degli sforzi, se non può essere dimostrato che le parti suddette relative a progetti simili, specifiche e uso operativo abbiano accumulato una soddisfacente e consistente esperienza operativa ad un livello simile di sforzi.
- b) Non debbono essere usati bulloni o parti filettate nella costruzione del mozzo o pale rotore, con l'eccezione del mandrino del mozzo, in ogni applicazione dove questi siano soggetti a sforzi alternativi, se non può essere dimostrato che le parti suddette relative a progetti simili, specifiche e uso operativo abbiano accumulato una soddisfacente e consistente esperienza operativa ad un livello simile di sforzi.
- c) Le prove a fatica del mandrino del mozzo rotore, con i relativi bulloni, rondelle e cuscinetti a strisciamento, debbono dimostrare di avere un ulteriore fattore di riserva ultimo di 10.
- d) Per tutte le parti delle strutture primarie non debbono essere usati materiali noti per avere scarse caratteristiche nella propagazione di fessurazioni.
- e) Tutte le parti delle strutture primarie debbono essere facilmente accessibili per ispezioni.
- f) Non debbono essere usate vernici o rivestimenti flessibili sulle superfici esterne delle strutture primarie.

Altri carichi

AA 597 Carichi dovuti a masse singole

I sistemi di attacco per ogni singola massa che fanno parte degli equipaggiamenti dell'elicottero, incluse le zavorre, vanno progettati per resistere ai carichi corrispondenti ai valori massimi dei fattori di carico di progetto, incluse le condizioni di atterraggio di emergenza di cui al AA 561.

Sub Sezione D – Progetto e Costruzione

Generalità

AA 601 Generalità

- a) L'elicottero non può avere caratteristiche di progetto o dettagli che l'esperienza ha dimostrato di essere inattendibili o pericolose.
- b) Ogni dettaglio o parte del progetto, che sia discutibile, deve essere stabilita mediante prove ed autorizzata da una apposita commissione tecnica nominata da AECI con una valutazione caso per caso.

AA 602 Parti critiche ^[13]

Le parti critiche saranno oggetto, ad opera del costruttore, di una pianificazione specifica per la valutazione delle parti critiche.

AA 603 Materiali

La convenienza e durata dei materiali usati per le parti, la rottura che può ridurre la sicurezza, deve:

- a) essere stabilita dall'esperienza o da prove;
- b) avere specifiche che assicurino la resistenza e le altre proprietà usati nei dati di progetto.

AA 605 Metodi di fabbricazione

I metodi di fabbricazione debbono produrre strutture coerentemente sane che siano affidabili nel mantenere la resistenza iniziale nelle condizioni di servizio. Se un processo di fabbricazione (tipo incollaggio, saldatura a punti, trattamenti termici o processi di materiali non metallici) richiede un controllo stretto per raggiungere l'obiettivo voluto, il processo stesso deve essere fatto con una specifica di processo ben definita e controllata in produzione. Un metodo di fabbricazione non convenzionale deve essere supportato da adeguate prove.

AA 607 Bloccaggio delle connessioni

Deve essere previsto un accettabile metodo di bloccaggio di tutti gli elementi di connessione delle strutture primarie, dei comandi e dei sistemi meccanici che sono essenziali per una sicura operatività dell'elicottero. In particolare non debbono essere usati dadi autobloccanti su bulloni soggetti a rotazione, in mancanza di altri sistemi si può usare un sistema di bloccaggio non ad attrito insieme ad uno autobloccante.

AA 609 Protezione delle strutture

Ogni parte delle strutture deve:

- a) essere convenientemente protetta dal deterioramento o perdita di resistenza dovute ad ogni causa inclusi:
 - 1) deterioramento;
 - 2) corrosione;
 - 3) abrasione;
- b) avere una adeguata ventilazione e drenaggio.

AA 611 Ispezione

Debbono essere disponibili, da parte dell'utilizzatore dell'elicottero, attrezzature che permettano ispezioni (incluse quelle ai principali elementi strutturali sia statici che rotanti e alle linee dei comandi), verifiche dettagliate, riparazioni e sostituzione di ogni parte che richieda ispezioni periodiche, manutenzione, settaggio relativo ad allineamenti e funzionamento, lubrificazione o manutenzione

AA 612 Attrezzature di montaggio e smontaggio

Il progetto deve essere tale da minimizzare la probabilità di danneggiamenti o di assemblaggio scorretto in operazioni base abituali di montaggio e smontaggio. Deve essere possibile ispezionare l'elicottero per verificarne il semplice e corretto assemblaggio.

AA 613 Proprietà di resistenza e valori di progetto dei materiali

- a) Debbono essere scelti valori di progetto in modo che sia estremamente remota la probabilità che le strutture siano sotto dimensionate a causa di variazioni relative ai materiali ¹⁴.
- b) La resistenza, i dettagli progettuali e la fabbricazione della struttura deve minimizzare la probabilità di disastrose rottura a fatica, particolarmente nei punti di concentrazione degli sforzi.
- c) Debbono essere tenuti in conto gli effetti dell'aumento di temperatura sui componenti essenziali o sulla struttura nelle normali condizioni operative ¹⁵.

AA 619 Coefficienti speciali

- a) I coefficienti di sicurezza prescritti in AA 303 debbono essere moltiplicati da una giusta combinazione di speciali coefficienti prescritti nelle VHL 619 b), VHL da 621 a 626 e VHL 693.
- b) Per le parti di struttura non incluse nelle VHL da 621 a 625 le cui resistenze siano:
 - 1. incerte;
 - 2. possibili a deteriorarsi in servizio prima della sostituzione; o
 - 3. oggetto di apprezzabile variabilità a causa di metodi non sicuri nei processi di fabbricazione o ispezione;

debbono essere scelti idonei coefficienti in modo che sia improbabile la rottura delle parti a causa di una inadeguata resistenza.

AA 621 Coefficienti fusioni

Deve essere applicato un coefficiente per le parti in fusione, pari 2,0, la cui resistenza sia verificata da almeno una prova statica e sia stato sottoposto ad ispezione visiva. Questo fattore può essere ridotto ad 1,25 se viene verificata con prove di almeno tre esemplari di fusioni e se questi e tutta la produzione viene sottoposta ad un accettabile metodo di ispezione visiva e radiografica oppure con un approvato metodo di ispezione equivalente, non distruttivo.

AA 623 Coefficienti per i cuscinetti

Il coefficiente di sicurezza per i carichi sui cuscinetti alle giunzioni chiodate o cianfrinate debbono essere moltiplicate per un fattore speciale di 2,0 per tener conto di:

- a) spostamenti relativi durante l'operatività; e
- b) giunti con tolleranza (liberi) soggetti a colpi e/o vibrazioni.

AA 625 Coefficienti per accoppiamenti

Per ogni accoppiamento (parti terminali utilizzate per unire un membro strutturale ad un altro), debbono essere applicati:

- a) per accoppiamenti la cui resistenza non è stata provata mediante prove di carico limite ed ultimo che simulano le condizioni reali degli sforzi negli accoppiamenti e nelle strutture di contorno, deve essere applicato un coefficiente di accoppiamento di almeno 1,15 su tutte le parti degli:
 - 1) accoppiamenti;
 - 2) mezzi di attacco;
 - 3) cuscinetti e membri di giunzione.
- b) non debbono essere usati coefficienti di accoppiamento per progetti di accoppiamento basati su dati di prove cumulative (tipiche giunzioni continue di piastre metalliche, giunti saldati e giunti a cravatta per il legno).
- c) per accoppiamenti integrali, la parte deve essere considerata come accoppiamento fino al punto nel quale le proprietà della sezione diventano simili a quelle del pezzo integrale.
- d) gli attacchi locali lungo la linea di carico tra cinture di sicurezza e la struttura principale dell'elicottero debbono essere verificati con calcolo, prove o entrambi in modo che abbiano la necessaria resistenza di almeno 1,33 volte i carichi corrispondenti alle forze d'inerzia di atterraggio di emergenza di cui al AA 561.

AA 626 Coefficienti per cavi

Deve essere applicato un fattore di carico di sicurezza pari a 2,0, sulla resistenza nominale dei cavi, ai cavi usati per applicazioni strutturali e per le linee comando primarie.

AA 629 Prevenzione da flutter e rigidità strutturale

Tutte le parti importanti dell'elicottero debbono essere esenti da flutter e risonanza in tutte le condizioni di velocità e potenza, questo deve essere dimostrato con prove di volo alle velocità fino a V_{DF} .

Superfici di controllo e rotori

AA 653 Drenaggio

- a) Per ogni pala rotore:
 - 1) deve essere previsto un sistema di ventilazione della pressione interna delle pale;
 - 2) debbono essere previsti fori di drenaggio per le pale;
 - 3) la pala deve essere progettata in modo da prevenire il ristagno d'acqua all'interno.
- b) Il sub-paragrafo a) 1) e 2) di questo paragrafo non dovranno essere applicati se le pale di tipo sigillato hanno la capacità di sopportare la massima pressione differenziale di servizio.

AA 659 Bilanciamenti

- a) I rotori e le pale debbono essere bilanciati come necessario per:
 - 1) prevenire eccessive vibrazioni;
 - 2) prevenire flutter ad ogni velocità fino a quella massima di avanzamento.

- b) Deve essere dimostrata la integrità strutturale dell'installazione delle masse di bilanciamento.

AA 661 Distanza di sicurezza delle pale rotore [16

Deve esserci abbastanza distanza tra le pale rotore e le altre parti della struttura per prevenire che si tocchino o che attraversino aree che possano causare ferite agli occupanti durante le condizioni operative.

AA 663 Mezzi di prevenzione della risonanza a terra

- a) Deve essere dimostrata l'affidabilità dei mezzi di prevenzione della risonanza a terra sia con l'analisi che con prove, oppure con un'affidabile esperienza operativa, oppure mostrando mediante analisi o prove che il cattivo funzionamento o la rottura di una singola parte non causi una risonanza a terra.
- b) Deve essere stabilito ed esaminato, durante le prove richieste nella AA 241, il campo probabile di variazione, in servizio, dell'azione di smorzamento dei mezzi di prevenzione della risonanza a terra.

AA 665 Cuscinetti del mozzo rotore

Deve essere stabilita per esperienza o prove la affidabilità di ogni cuscinetto del mozzo rotore.

Linee comando

AA 671 Generalità

- a) Tutti i comandi e le linee comando debbono muoversi con facilità, morbidezza e positività appropriata alla loro funzione.
- b) Tutti gli elementi costituenti la linea comandi di volo debbono essere progettati oppure contraddistinti oppure numerati permanentemente allo scopo di evitare la probabilità di uno errato montaggio da cui possa risultare un cattivo funzionamento del sistema.

AA 673 Comandi di volo principali

- a) I comandi di volo principale sono usati dal pilota per variare rapidamente il moto di beccheggio, rollio , imbardata e movimento verticale dell'elicottero.
- b) Il progetto dei comandi di volo principali deve essere tale da minimizzare la probabilità della rottura di ogni componente di connessione o di trasmissione delle linee comando che possa portare ad una perdita di controllo intorno agli assi citati.

AA 675 Fermi

- a) Ogni linea comando deve avere fermi di fine corsa che limitino positivamente il campo di movimento dei comandi del pilota.
- b) I fermi debbono essere collocati in modo che il loro consumo, morbidezza ed il sistema di regolazione non avranno effetti negativi sulle caratteristiche del comando dell'elicottero a causa della variazione del campo di lavoro del comando.
- c) I fermi debbono essere capaci di sopportare i carichi corrispondenti alle condizioni di progetto della linea comando.
- d) Per ogni pala del rotore principale debbono essere previsti appropriati fermi nel progetto delle pale per limitarne il movimento intorno alla sua cerniera e ci debbono essere mezzi per evitare urti alla pala a causa della caduta dei fermi durante l'operatività ed anche all'avvio e fermo del rotore.

AA 679 Bloccaggio delle linee comando

Se è presente un sistema di bloccaggio del comando con l'elicottero a terra o in acqua, deve esserci un sistema che:

- a) dia un sicuro avviso al pilota quando il sistema di blocco è attivo;
- b) impedisca al sistema di blocco di azionarsi in volo.

AA 681 Prove statiche al carico limite

- a) Deve essere dimostrata la rispondenza ai requisiti di carico limite, con prove nelle quali:
 - 1) la direzione dei carichi di prova produca il più severo carico nella linea comando;
 - 2) siano incluse gli accoppiamenti, le pulegge ed i supporti di attacco della linea alla struttura principale.
- b) deve essere dimostrata la rispondenza (con analisi o prove di carico specifiche) mediante i coefficienti speciali relativi ai giunti, soggetti a moto angolare, della linea comando.

AA 683 Prove operative

Deve essere dimostrato, con prove funzionali, che la linea comando è stata progettata in funzione dei carichi specificati in AA 397 in modo che, quando i comandi siano utilizzati dal pilota in cabina, sia libera da:

- a) bloccaggi;
- b) eccessivo attrito;
- c) eccessive deformazioni.

AA 685 Dettagli della linea comando

- a) Tutte le parti costituenti la linea comando debbono essere progettati ed installati in modo da prevenire bloccaggi, sfregamenti ed interferenze con i bagagli, i passeggeri, oggetti sparsi o da ghiaccio da umidità.
- b) Ci debbono essere sistemi in cabina che impediscano l'ingresso di oggetti estranei nei posti dove questi possano interferire col comando.
- c) Ci debbono essere sistemi che prevengano lo struscio dei cavi, tubi o barre contro altre parti.

AA 687 Sistemi a molla

Deve essere verificata l'affidabilità dei sistemi a molla con prove che simulino le condizioni di servizio, senza che la rottura di una molla causi flutter o caratteristiche di volo non sicure.

AA 689 Sistemi a cavi

- a) Ogni cavo, mezzo di accoppiamento del cavo, tenditore, impiombatura, e puleggia debbono rispettarle specifiche stabilite. In aggiunta:
 - 1) nelle linee comando primarie non possono essere usati cavi più piccoli di 2 mm di diametro;
 - 2) le linee comando debbono essere progettate in modo che una variazione di tensione nel cavo, a causa di una variazione di temperatura nel campo di lavoro nelle condizioni operative, non pregiudichi la funzionalità del cavo stesso;
 - 3) debbono essere previsti mezzi di ispezione visiva per ogni impiombatura, puleggia, terminale e tenditori.
- b) Ogni tipo e dimensione di puleggia deve corrispondere al cavo con la quale viene usata. Le pulegge debbono prevedere squadrette o sistemi guida cavi per prevenire scarrucolamenti, anche quando è

allentato. Le pulegge debbono (giacere) lavorare nel piano passante per il cavo per evitare che il cavo stesso strofini contro la flangia della puleggia.

- c) debbono essere installati guidacavi in modo da non causare una variazione di direzione, nel cavo, di più di 3°, eccetto nel caso che un valore maggiore sia ricavato da esperienza o prove. Il raggio di curvatura del guidacavo deve essere più piccolo del raggio della puleggia per lo stesso cavo.
- d) debbono essere usati tenditori sulle parti che con moto angolare in modo che impediscano flessioni nel campo di lavoro.

AA 691 Meccanismi di comando dell'autorotazione

I meccanismi di comando del passo della pala del rotore principale debbono permettere una rapida entrata in auto rotazione dopo la perdita di potenza.

AA 693 Giunti

I giunti della linea comando (nei sistemi push-pull) che sono soggetti a moto angolare, eccetto quelli relativi a rotule o cuscinetti a sfere, debbono prevedere uno speciale coefficiente di sicurezza pari a non meno di 3,33 rispetto alla resistenza ultima del materiale più debole usato come cuscinetto. Questo coefficiente può essere ridotto a 2,0 nei giunti delle linee comando a cavi. Non deve essere superata la resistenza approvata per le rotule o i cuscinetti a sfere.

Organi di atterraggio

AA 725 Prova di caduta limite [17]

Deve essere realizzata una prova di caduta limite.

- a) L'altezza di caduta deve essere:
 - 1) 330 mm (13 inches) dal punto più basso del carrello d'atterraggio al suolo; o
 - 2) una minore altezza, non minore di 203 mm (8 inches), relativa ad un atterraggio a velocità di caduta uguale a quella più grande ottenuta in un normale atterraggio con potenza nulla.
- b) La portanza del rotore specificata nel AA 473 a), se prevista, deve essere considerata nella prova di caduta mediante un sistema di assorbimento di energia oppure usando la massa congruente.
- c) L'insieme del carrello di atterraggio deve essere provato nell'assetto che simuli la più critica condizione di atterraggio, dal punto di vista della capacità di assorbimento dell'energia.

AA 737 Sci

Il limite di carico massimo di ogni sci deve essere uguale o maggiore al massimo carico limite definito nei requisiti di carico a terra applicabili.

Galleggianti e carene

AA 751 Galleggiamento del galleggiante principale

- a) La spinta di galleggiamento, dei galleggianti principali, per supportare il peso massimo dell'elicottero in acqua fresca, deve essere maggiore del:
 - 1) 50%, per galleggiante singolo; e
 - 2) 60%, per galleggianti multipli.

- b) Ogni galleggiante deve avere abbastanza compartimenti stagni in modo che, con uno di questi allagato, i galleggianti principali hanno ancora un margine di stabilità positiva abbastanza grande da minimizzare la probabilità di ribaltamento.

AA 753 Progetto del galleggiante principale

I galleggianti rigidi debbono essere capaci di sostenere i carichi verticali, orizzontali e laterali prescritti nel AA 521. Questi carichi possono essere distribuiti lungo tutto il galleggiante.

Posto di pilotaggio e bagagliaio

AA 771 Cabina

Per ogni posto di pilotaggio:

- a) la cabina con gli equipaggiamenti installati deve permettere al pilota di eseguire tutte le operazioni senza irragionevole concentrazione o fatica;
- b) se è previsto un doppio comando per un secondo pilota, l'elicottero deve essere pilotabile con uguale sicurezza da entrambi i posti di pilotaggio;
- c) le caratteristiche di vibrazione e disturbo degli accessori del pannello strumenti non debbono impedire un utilizzo sicuro.

AA 773 Visibilità del pannello strumenti

Il pannello strumenti deve essere progettato in modo che:

- a) il campo visivo del pilota deve essere sufficientemente esteso, chiaro e non distorto per un sicuro utilizzo [¹⁸;
- b) se è presente un parabrezza, la pioggia non deve menomare eccessivamente la visibilità del pilota nella direzione della traiettoria in un volo normale e nell'atterraggio [¹⁹;
- c) il pilota deve stabilire facilmente, guardando in avanti, l'assetto di beccheggio riferendosi ad un punto fisso della struttura.

AA 775 Parabrezza e finestrini

il parabrezza ed i finestrini, se presenti, debbono essere realizzati con materiali che non si rompono in pericolosi frammenti oppure diventano opachi se danneggiati.

AA 777 Comandi in cabina

- a) I comandi in cabina debbono essere posizionati per un semplice utilizzo ed in modo da prevenire confusione ed non voluto azionamento.
- b) I comandi debbono essere posizionati e concepiti in modo che ogni pilota, con le cinture perfettamente allacciate, può utilizzare ogni comando a fondo corsa e senza limitazione nel movimento [²⁰.
- c) In un elicottero dotato di doppio comando deve essere possibile utilizzare i comandi essenziali da tutti e due i posti di pilotaggio.
- d) I comandi secondari debbono mantenere la voluta posizione senza richiedere una costante attenzione da parte del/dei pilota, e non debbono muoversi a causa di carichi o vibrazioni. I comandi debbono avere la necessaria rigidità per resistere ai carichi di lavoro senza rotture o eccessive deformazioni.

AA 779 Spostamenti ed effetti dei comandi in cabina

I comandi in cabina debbono essere progettati in modo da operare con i seguenti spostamenti ed attuazioni:

- a) I comandi di volo, compreso il comando di passo collettivo, debbono muoversi nel verso del moto corrispondente ai suoi effetti sull'elicottero.
- b) La manetta rotante di comando della potenza motore deve essere progettato in modo che, con utilizzo della mano sinistra, la rotazione della mano del pilota sia oraria per aumentare la potenza, guardando il comando dal davanti come ad avvitare la manopola. Comandi per il controllo della potenza, diversi, con l'esclusione del passo collettivo, debbono muoversi verso l'avanti per aumentare la potenza.

AA 783 Porte

- a) Le cabine chiuse debbono avere almeno una adeguata porta che permetta un semplice accesso dall'esterno.
- b) Ogni porta esterna deve essere posizionata in modo che le persone che la utilizzano non debbono essere messe in pericolo dal rotore, eliche, prese e scarico aria dal motore quando seguono un'appropriata procedura d'utilizzo. Se è utilizzata una procedura questa deve essere stampata dall'interno e/o adiacente alla maniglia di apertura della porta.

AA 785 Sedili e cinture di sicurezza

- a) I sedili, le cinture e le parti adiacenti la zona occupata dalle persone, debbono essere esenti da oggetti pericolosi, bordi taglienti, protuberanze e superfici dure, nelle fasi di decollo ed atterraggio e debbono essere progettate in modo che le persone che utilizzano queste attrezzature non siano ferite in un atterraggio di emergenza a causa dei fattori di carico inerziali specificati in AA 561 b).
- b) I sedili e le relative strutture di supporto debbono essere progettati per un peso di occupante previsto nella AA 25 b) e per un fattore di carico massimo corrispondente alle condizioni di volo o di terra, inclusi gli atterraggi di emergenza prescritti in AA 561 b).
- c) I sedili, inclusi i cuscini, non debbono avere deformazioni tali che il pilota non sia in grado di raggiungere con sicurezza i comandi oppure di usare i comandi in maniera errata.
- d) La resistenza delle cinture di sicurezza non debbono essere minori di quelle causate dai carichi ultimi nelle condizioni di volo ed a terra e nelle condizioni di atterraggio di emergenza come prescritto nel AA 561 b), tenendo presente la geometria delle cinture e dei sedili.
- e) Le cinture di sicurezza debbono essere agganciate in modo che la posizione resti inalterata, da come indossate inizialmente, durante il volo e con le accelerazioni di atterraggio di emergenza.

AA 787 Vano bagagli

- a) I vani bagaglio debbono essere progettati ed etichettati per il massimo peso del contenuto e per la distribuzione critica del carico ai relativi fattori di carico massimo corrispondenti alle condizioni di volo previsti in questa sezione.
- b) Debbono essere installati mezzi per proteggere gli occupanti da ferite causate dallo spostamento del contenuto del vano bagagli a causa dei fattori di carico verso l'avanti specificati in AA 561 b).

AA 801 Ammaraggio [²¹

- a) L'elicottero provvisto di organi di ammaraggio deve rispettare i requisiti di questo paragrafo e dei AA 807, 1411 e 1435.
- b) Le dimensioni reali di progetto, compatibili con le caratteristiche generali dell'elicottero debbono ridurre le probabilità che in un ammaraggio di emergenza, il comportamento dell'elicottero possa causare ferite agli occupanti o renderne impossibile l'uscita.
- c) Deve essere accertato il probabile comportamento dell'elicottero durante l'ammarraggio [²²
- d) Senza aver considerato gli effetti di un collasso delle porte esterne e dei finestrini, nelle verifiche del probabile comportamento dell'elicottero in ammaraggio, le porte esterne ed i finestrini debbono essere progettati per resistere alle probabili massime pressioni locali.

AA 807 Uscite di emergenza

- a) La cabina deve essere progettata in modo tale da permettere, in emergenza, agli occupanti una rapida fuga senza impedimenti.
- b) Il sistema di apertura di una cabina chiusa deve essere progettato per una semplice e facile apertura. Deve aprirsi rapidamente e progettato in modo da essere azionato da entrambi gli occupanti con le cinture allacciate nei loro sedili ed anche dall'esterno della cabina. Debbono essere previsti sistemi che prevengano bloccaggi per deformazioni della fusoliera.

AA 831 Ventilazione

- a) Una cabina chiusa deve essere progettata con una adeguata ventilazione, nelle condizioni di volo, per prevenire un livello eccessivo di fumi e monossido di carbonio.
- b) La concentrazione del monossido di carbonio non deve essere superiore ad una parte per 20.000 parti di aria.

Protezione dal fuoco

AA 853 Arredi interni

Per gli arredi interni:

- a) i materiali debbono essere almeno resistenti alla fiamma.
- b) se è proibito fumare deve esserci una targhetta che lo stabilisce, se è possibile ci deve essere un adeguato numero di posacenere chiuse e rimovibili.
- c) le linee, i serbatoi o parti contenenti carburante, olio o altri liquidi infiammabili non possono essere installati in cabina oppure se installati debbono essere adeguatamente chiusi, isolati o protetti in modo che, rotture o guasti di queste parti, non debbono creare pericolo.

AA 855 Vano bagagli

- a) I vani bagaglio debbono essere realizzati o rivestiti con materiali almeno:
 - 1) resistenti alla fiamma, nel caso di vani direttamente accessibili in volo dall'equipaggio; e
 - 2) resistenti al fuoco, nel caso di altri vani.
- b) i vani non possono contenere comandi, cavi, linee, equipaggiamenti o accessori il cui danneggiamento o rottura possa ridurre un utilizzo sicuro, oppure queste parti debbono essere protette in modo che:
 - 1) non possano essere danneggiati dallo spostamento bagagli; e
 - 2) la loro rottura o danneggiamento non causi un pericolo di incendio.

AA 857 Impianto elettrico

- a) Deve essere realizzata la continuità elettrica per prevenire una differenza di potenziale tra i componenti dell'apparato propulsore, inclusi serbatoi combustibile ed altri, e le altre principali parti elettricamente conduttive dell'elicottero.
- b) La sezione dei connettori dei cavi se realizzati in rame non deve essere minore di 1,3 mm².
- c) Ci deve essere un cavo di messa a terra del/dei bocchettone/i di carico carburante.

AA 859 Impianto di riscaldamento

- a) **Generalità.** Per gli impianti di riscaldamento che prevedono il passaggio dell'aria verso la cabina sopra o vicino alla marmitta, deve essere previsto un sistema che prevenga l'entrata di monossido di carbonio nella cabina o alloggiamento dei pilota.
- b) **Scambiatori di calore.** Gli scambiatori di calore debbono essere:
 - 1) costruiti con materiali adatti allo scopo;
 - 2) raffreddati adeguatamente per tutte le condizioni;
 - 3) facilmente smontabili per l'ispezione.
- c) **Comando del riscaldamento.** Debbono essere previsti sistemi per prevenire pericolosi accumuli di acqua o ghiaccio sul comando e su ogni componente, sui tubi del sistema o sui comandi di sicurezza.
- d) Le prese d'aria debbono essere collocate in modo che non possano entrare, nel sistema di riscaldamento, vapori o fluidi infiammabili.;
 - 1) durante il normale utilizzo; o
 - 2) come risultante da cattivo funzionamento di altri componenti.

AA 861 Protezione dal fuoco delle strutture, dei comandi e delle altre parti

Comandi di volo, castelli motore, meccanismi del rotore e altre parti strutturali necessarie al volo, collocate nel vano motore, debbono essere costruite con materiale resistente al fuoco o schermati in modo da preservarli dall'effetto del fuoco.

AA 863 Protezione dal fuoco di fluidi infiammabili

In ogni volume che può essere saturato da vapori o fluidi infiammabili, per perdite da un sistema contenente il fluido, debbono essere previsti mezzi di contenimento, ventilazione e drenaggio per minimizzare la probabilità di accensione e del pericolo conseguente all'accensione dei vapori o dei fluidi.

Miscellanea

AA 871 Sistemi di livellamento

Debbono essere previsti sistemi per determinare la posizione livellata dell'elicottero.

AA 873 Zavorra

Se prevista, debbono essere progettati e costruiti sistemi di bloccaggio della zavorra onde evitarne slittamenti in volo.

Sub SEZIONE E – Impianto propulsore

Generalità

AA 901 Installazione^[23]

- a) L'impianto propulsivo è quello che include tutte le parti dell'elicottero che sono necessarie alla propulsione con l'esclusione delle strutture del rotore principale ed ausiliario. Sono incluse tutte le parti necessarie al comando della unità propulsiva principale o quelle che possono pregiudicarne la sicurezza del volo tra le normali operazioni di ispezione o di revisione.
- b) Per l'installazione dell'impianto propulsivo:
 - 1) tutte le parti dell'impianto propulsivo debbono essere costruite, ordinate ed installate in modo da assicurarne il funzionamento continuo tra le normali operazioni di ispezione o di revisione;
 - 2) deve essere permessa l'accessibilità per le ispezioni e manutenzioni, come necessario per assicurare la continuità dell'aeronavigabilità;
 - 3) debbono essere realizzate connessioni elettriche per evitare le differenze di potenziale tra le parti principali dell'impianto propulsivo e le altre parti dell'elicottero.

AA 903 Motori Accettabili

Per essere accettabile il gruppo motopropulsore deve essere affidabile e prodotto da ditte di comprovata capacità; l'affidabilità può essere dimostrata attraverso una esperienza operativa del costruttore del velivolo. ^[24].

Ai Motori Accettabili si applicano le prescrizioni di questa sezione.

- a) Il costruttore deve dimostrare che ogni Motore Accettabile è adatto all'elicottero, è affidabile e può operare in sicurezza entro i limiti stabiliti nel AA 1505 e AA 1521 (vedere anche nota ^[7]).
- b) Se il motore è dotato di ventilatore/i di raffreddamento, l'elicottero deve essere protetto dai frammenti di rotture delle palette del/dei ventilatore/i per permettergli un atterraggio sicuro.

AA 907 Vibrazioni motore

I motori debbono essere installati in modo da precludere nocive vibrazioni di parti del motore o di componenti dell'elicottero. Deve essere dimostrato che nessuna parte del sistema di meccanismi di trascinamento del rotore sia sottoposto ad eccessivi sforzi vibrazionali.

AA 909 Sovralimentazione

- a) I sovralimentatori, se installati, sono considerati parti integrali del motore (vedere AA 903 a)).
- b) I compressori e le turbine dei sovralimentatori non possono essere danneggiati dal cattivo funzionamento dei sistemi di comando, da vibrazioni e anormali velocità e temperature di funzionamento.
- c) La cassa del sovralimentatore deve essere capace di contenere i frammenti di compressore o turbina nel caso di rottura ad alta velocità raggiungibile con il comando di controllo della velocità non funzionante.

Sistema di trascinamento del rotore

AA 917 Progetto

- a) Il sistema di trascinamento del rotore deve integrare una unità, per ogni motore, che sganci automaticamente il motore dai rotori principale ed ausiliario nel caso di perdita di potenza.
- b) Il sistema di trascinamento del rotore deve essere realizzato in modo che ogni rotore necessario a mantenere il controllo in auto rotazione continuerà ad essere trascinato dal rotore principale dopo lo sgancio dei rotori principale e ausiliario dal motore.
- c) Il sistema di trascinamento del rotore include tutte le parti necessarie a trasmettere la potenza dal motore all'asse del rotore. Include quindi: scatole ingranaggi, alberi, giunti universali, accoppiatori, frizioni, cuscinetti di supporto degli alberi, tutti gli accessori al servizio dei cuscinetti o ruote dentate e tutti i ventilatori di raffreddamento che fanno parte o sono collegati o montati sul sistema di trascinamento del rotore.

AA 921 Freno rotore

Se è previsto un sistema di controllo della velocità di rotazione del rotore, indipendentemente dal motore, deve essere specificata ogni limitazione relativa al suo uso, ed il comando di questo sistema deve essere protetto per evitare un utilizzo involontario.

AA 923 Qualificazione del sistema di trascinamento del rotore e del meccanismo di comando

- a) Deve essere dimostrato che il sistema di trascinamento del rotore ed il meccanismo di comando siano soddisfacenti per l'uso previsto. Questo va fatto mediante esperienza operativa, prove o una combinazione delle due cose.
- b) Quando si vuole usare l'esperienza acquisita operativamente per dimostrare la rispondenza, debbono essere fornite prove che evidenziano un soddisfacente risultato, insieme alle registrazioni delle revisioni effettuate sui componenti della linea di potenza (rotore e trasmissione). Debbono essere anche prese in considerazione le registrazioni di tutti i problemi relativi a componenti le cui revisioni hanno permesso di definire la loro vita operativa. (Vedere anche AA 923 c) 2) e CH AA 923 b) [²⁵).
- c) Se viene eseguito un programma di prove:
 - 1) le prove debbono essere fatte sull'elicottero e la potenza trasmessa al rotore da utilizzare. In eccezione, possono altre attrezzature di prova a terra ed altri appropriati metodi di assorbimento della potenza, se le condizioni di supporto e di vibrazioni simulino, con strette tolleranze, le condizioni che esisterebbero durante una prova sull'elicottero;
 - 2) per i nuovi progetti, le prove debbono essere condotte per non meno di 50 ore. Per progetti per i quali esistono esperienze operative ma in alcuni punti inadeguate per rispettare i requisiti del sub-paragrafo b) di questo paragrafo, deve essere effettuato un limitato programma di prove per colmare la deficienza nell'esperienza operativa;
 - 3) alla fine delle prove, ogni parte deve essere nelle condizioni operative. non debbono essere effettuati interventi di smontaggio che possano influire sui risultati delle prove [²⁶.
- d) La durata tra le revisioni dei componenti del sistema di trascinamento del rotore deve essere ratificato in base alle registrazioni dei risultati delle prove e dell'ispezione finale di cui al CH AA 923 c) paragrafi j) e k).

AA 927 Prove aggiuntive

- a) Debbono essere effettuate prove aggiuntive di durata, dinamiche, operative e vibratorie che possano essere necessarie a confermare che i meccanismi del trascinamento rotore è sicuro [²⁷
- b) Deve essere dimostrato con prove che il sistema di trascinamento del rotore ha la capacità di funzionare per 5 minuti dopo una perdita di pressione nell'impianto idraulico del trascinamento motore.

AA 928 Prove di volo di durata [28

- a) Deve essere confermato mediante prove di volo che le limitazioni operative dell'impianto moto propulsivo, del trascinamento rotore e del sistema rotore sono compatibili con un funzionamento soddisfacente del sistema entro il previsto campo di condizioni operative e dell'involucro di volo.
- b) Il costruttore deve effettuare 25 ore di volo con l'elicottero per prove di durata. Durante le prove di durata, l'elicottero non deve avere nessun problema significativo o rotture. Queste prove debbono essere realizzate sulla base di un programma che sia rappresentativo dell'uso operativo della macchina.

AA 931 Velocità critica della trasmissione

- a) Debbono essere determinate, con prove, le velocità critiche di ogni trasmissione, eccetto per particolari progetti per i quali possono essere usati metodi analitici se sono disponibili codici numerici affidabili.
- b) Debbono essere entro limiti di sicurezza le sollecitazioni esistenti entro o vicino al campo operativo delle condizioni di funzionamento al minimo, con motore ed auto rotazione. Deve essere dimostrato con prove.
- c) Se viene usato un metodo analitico che dimostra la non vicinanza alle velocità critiche nel campo del operazioni permesse, il margine, tra le velocità critiche calcolate ed i limiti del campo operativo possibile, deve essere adeguato per tener conto delle possibili variazioni tra i valori reali e quelli calcolati.

AA 935 Giunti di trasmissione

I giunti universali, a scorrimento e di altri che necessitano una lubrificazione per il loro funzionamento debbono avere un sistema di lubrificazione.

Impianto carburante

AA 951 Generalità

- a) Ogni impianto carburante deve essere realizzato ed installato in modo da assicurare un flusso ed una pressione del carburante necessari ad un corretto funzionamento del motore nelle condizioni operative normali.
- b) Ogni impianto carburante deve prevedere una sola pompa carburante per ogni serbatoio alla volta. Sistemi a caduta non possono portare carburante al motore da più di un serbatoio alla volta, senza che sia presente un collettore che sia alimentato da tutti i serbatoi interconnessi.
- c) L'impianto carburante deve essere realizzato in modo da minimizzare le bolle di vapore e da prevenire l'ingresso di aria nel sistema.

AA 955 Flusso carburante

- a) **Generalità.** La capacità del sistema carburante, di alimentare correttamente il/i carburatori o il/gli iniettori con il carburante di quantità specificata in questo paragrafo ed alla pressione sufficiente, deve essere dimostrata nella condizione più critica di alimentazione e quantità non utilizzabile di carburante. Queste condizioni possono essere simulate con un appropriato modello dimostrativo. In aggiunta:
 - 1) la quantità di carburante presente nel serbatoio non può essere maggiore della quantità stabilita come carburante non utilizzabile come da AA 959 più la quantità necessaria per dimostrare la rispondenza a questo paragrafo;
 - 2) se è installato un flussometro, questo deve essere escluso durante la prova ed il carburante deve passare attraverso una derivazione (bypass) di misurazione.
- b) **Sistema a gravità.** Nel caso di sistema di alimentazione carburante per gravità (principale e di riserva) il flusso deve essere del 150% del consumo del motore al decollo.
- c) **Pompe carburante.** Il flusso di ogni sistema di pompaggio (principale e di riserva) deve essere il 125% del consumo del motore alla massima potenza stabilita per il decollo. Questo flusso è richiesto per ogni

pompa primaria trascinata dal motore ed ogni pompa di emergenza e deve essere disponibile con pompa funzionante, come voluto, durante il decollo]²⁹.

- d) **Serbatoi multipli.** Se il motore è alimentato con più di un solo serbatoio, deve essere possibile, in volo livellato, riportare il motore, in non più di 10 secondi, alla massima potenza ed alla necessaria pressione carburante dopo essere passati ad un altro serbatoio per un malfunzionamento evidenziatosi per mancanza di carburante dal serbatoio attivo.

AA 957 Flusso tra serbatoi interconnessi

Deve essere impossibile utilizzare altro carburante, eccetto quello del serbatoio in uso, che venga da un travaso attraverso le ventilazioni di serbatoi utilizzando un sistema di ventilazione interconnesso.

AA 959 Carburante non utilizzabile

La quantità di carburante non utilizzabile deve essere stabilita per ogni serbatoio come la non minore di quella per la quale viene rilevato il primo avviso di malfunzionamento del motore nelle condizioni più gravose di alimentazione relative alle volute condizioni operative e nelle manovre in volo coinvolgenti il serbatoio in esame. Le rotture dei componenti il sistema carburante non vanno considerate.

AA 961 Operatività dell'impianto carburante ad alta temperatura

L'impianto carburante deve essere esente da bolle di vapore nell'utilizzo a 43° C nelle condizioni operative critiche, e con il carburante più critico previsto.

AA 963 Serbatoi carburante: generalità

- a) Ogni sistema carburante deve essere capace di sostenere, senza rotture, forze d'inerzia, carichi strutturali e del fluido indotti nella normale operatività.
- b) Ogni serbatoio deve avere un tappo progettato per minimizzare la probabilità di una scorretta chiusura o perdita in volo.
- c) Nel caso di spostamento del carburante nel/i serbatoio/i, che causino importanti spostamenti del baricentro dell'elicottero, debbono essere installati sistemi che riducano lo sciacquo in limiti accettabili.

AA 965 Prove sul serbatoio

Ogni serbatoio carburante deve essere capace di resistere ad una pressione di 24 kPa (3½ psi) senza rotture o perdite.

AA 967 Installazione dei serbatoi carburante

- a) Ogni serbatoio carburante deve essere vincolato in modo che i carichi, risultanti dal peso del carburante, non siano concentrati. Inoltre:
 - 1) debbono essere previsti tamponi, se necessario, per prevenire sfregamenti tra il serbatoio ed i suoi supporti;
 - 2) i materiali dei supporti serbatoio o i tamponi degli elementi di supporto debbono essere non assorbenti o trattati per non assorbire il carburante.
- b) tutti i compartimenti contenenti un serbatoio carburante debbono essere ventilati e drenati per prevenire l'accumulo di fluidi e vapori infiammabili. Anche i compartimenti adiacenti debbono essere trattati nello stesso modo.
- c) I serbatoi carburante non possono essere collocati in posti raggiungibili da eventuale ritorni di fiamma del motore. Nessuna parte del rivestimento della cappotta motore, che si trova immediatamente dietro una apertura per l'aria del vano motore, può essere considerata come parete di un serbatoio integrale]³⁰.

- d) Se il serbatoio è installato nella cabina degli occupanti, deve essere isolato da un contenitore stagno ai fumi ed al carburante ed inoltre essere drenato e ventilato verso l'esterno dell'elicottero. Se viene usata un contenitore carburante in gomma, questo deve essere contenuto in un involucro equivalente ad un serbatoio metallico strutturalmente integrato.
- e) Non debbono esserci rotture del serbatoio carburante, linee carburante o componenti di essi a causa di un danno strutturale dovuto ad un atterraggio pesante che superi i carichi ultimi del treno di atterraggio ma entro le condizioni del AA 561.

AA 969 Volume di dilatazione del serbatoio carburante

Ogni serbatoio o serbatoi con sfiato interconnesso debbono avere un volume di dilatazione non minore del due per cento della capacità del serbatoio stesso. Deve essere impossibile riempire inavvertitamente il volume di espansione con l'elicottero nella normale posizione a terra.

AA 971 Pozzetto carburante

- a) Ogni serbatoio, permanentemente installato, deve avere un pozzetto drenabile in tutte le normali condizioni di terra di volo con la maggiore tra le capacità del 0,10% della capacità del serbatoio, e 120 ml. In alternativa:
 - 1) deve essere installato un pozzetto o camera per i sedimenti del carburante che sia accessibile per il drenaggio ed abbia la capacità di 25 ml;
 - 2) ogni valvola di scarico carburante deve essere posizionata in modo che, in un normale assetto a terra, venga drenata l'acqua da tutto il serbatoio verso il pozzetto o camera per i sedimenti.
- b) Il sistema di drenaggio sia facilmente accessibile e semplice da usare.
- c) Il sistema di drenaggio deve possedere una sicura chiusura manuale o automatica.

AA 973 Connessione tappo, serbatoio carburante

- a) Le connessioni tra il tappo ed il serbatoio debbono essere collocate fuori dalla cabina. Il carburante caricato deve entrare esclusivamente nel serbatoio e non nel vano serbatoio o in altra parte dell'elicottero.
- b) Ogni tappo deve avere una guarnizione di tenuta sull'apertura principale. Sul tappo può esserci, comunque, un piccolo foro di ventilazione o per il passaggio di un indicatore di livello attraverso il tappo.

AA 975 Ventilazioni serbatoio e carburatore

- a) Ogni serbatoio deve essere ventilato dalla parte più alta del volume di espansione. In aggiunta:
 - 1) le uscite della ventilazione deve essere collocata e costruita in modo da minimizzare la possibilità di essere ostruito da ghiaccio o dall'esterno da altre cose;
 - 2) le ventilazioni debbono essere costruite in modo da evitare travaso del carburante nel normale utilizzo;
 - 3) la capacità di ventilazione deve permettere un rapido ristabilimento delle differenze di pressione tra l'interno e l'esterno del serbatoio;
 - 4) gli spazi tra i serbatoi con uscite interconnesse debbono essere interconnessi;
 - 5) non ci possono essere punti non drenabili nelle linee di ventilazione dove si possa accumulare umidità con l'elicottero a terra o in assetto di volo;
 - 6) le ventilazioni non possono terminare ad un punto dove l'uscita di carburante dalle stesse possano costituire un pericolo d'incendio o che possano entrare vapori nella cabina passeggeri;
 - 7) le ventilazioni debbono essere posizionate in modo da evitare l'uscita di carburante, con eccezione dell'uscita per espansione termica, con l'elicottero parcheggiato in qualunque direzione su un piazzale con una pendenza dell'1%.

- b) Il sistema di ventilazione deve essere progettato in modo da minimizzare la caduta di carburante su una sorgente di accensione, nel caso di rovesciamento durante l'atterraggio, operazioni a terra o un impatto, a meno che sia dimostrato che il rovesciamento sia estremamente improbabile.
- c) i carburatori, dotati di connessioni per l'eliminazione del vapore, ed i motori ad iniezione, dotati di mezzi di non ritorno del vapore, debbono avere linea di ventilazione separata per riportare i vapori nella parte superiore di uno dei serbatoi. Se ci sono più serbatoi e sono usati in una definita sequenza, il vapore deve essere riportato al serbatoio usato per primo, a meno che sia preferibile portarla in un altro, in relazione alla diversa capacità dei serbatoi.

AA 977 Depuratore o filtro carburante

- a) Debbono essere previsti mezzi per evitare la probabilità dello spegnimento del motore a causa del blocco del flusso carburante e da guasti causati da detriti presenti nel carburante.
- b) All'uscita di ogni serbatoio deve esserci un filtro. Questo deve avere almeno 6 maglie per cm (15 maglie per pollice), e deve avere proporzioni tali che sia altamente improbabile un blocco dell'alimentazione a causa di oggetti presenti nel serbatoio.
- c) I depuratori o filtri debbono essere facilmente accessibili per il drenaggio e la pulizia.
- d) Deve essere dimostrato che gli elementi di filtraggio, non metallici, siano compatibili con il tipo di carburante specificato dal costruttore³¹.

Componenti dell'impianto carburante

AA 991 Pompa carburante

- a) **Pompa primaria.** Per la pompa primaria si deve applicare quanto segue:

Per una installazione motore che utilizza pompe per portare il carburante al motore, almeno una deve essere trascinata direttamente dal motore e deve rispettare la AA 955. Questa è la pompa primaria.
- b) **Pompa di emergenza.** Deve essere prevista una pompa di emergenza, sempre disponibile ad alimentare il motore nel caso di rottura di quella primaria (diversamente per una pompa ad iniezione approvata come parte del motore). L'alimentazione (per il funzionamento) della pompa di emergenza deve essere diversa dell'alimentazione della pompa primaria.
- c) **Sistemi di allarme.** Se la pompa primaria e quella di emergenza funzionano costantemente, debbono essere previsti sistemi che indicano al pilota un malfunzionamento delle due le pompe.
- d) Il funzionamento di ogni pompa non può avere influenza sul motore tale da creare un pericolo al riguardo dell'erogazione della potenza motore o del funzionamento di ogni altra pompa carburante.

AA 993 Linea carburante e connessioni

- a) Le linee carburante debbono essere installate e supportate per evitare eccessive vibrazioni e per sopportare i carichi dovuti alla pressione del carburante ed alle accelerazioni nelle condizioni di volo³².
- b) Le linee carburante, che abbiano spostamenti relativi tra i vari componenti, debbono avere interfacce flessibili.
- c) I tubi flessibili debbono dimostrare di essere convenienti per una particolare applicazione.
- d) Le linee carburante e le sue connessioni debbono essere almeno resistenti al fuoco se posti in aree soggette a condizioni di incendio motore.
- e) Perdite da linee carburante o sue connessioni non debbono venire a contatto di superfici calde o equipaggiamenti che possono causare incendi o cadere sugli occupanti.

- f) Le linee carburante debbono camminare a distanza dei cavi elettrici.

AA 995 Valvole e comandi carburante

- a) Deve essere previsto un sistema di chiusura rapida in volo, da parte del pilota, dell'alimentazione carburante al motore.
- b) La parte di linea carburante tra il rubinetto ed il carburatore deve essere la più corta possibile.
- c) Non può esserci una valvola a chiusura rapida (shut-off) dalla parte della parafiamma del vano motore. In aggiunta debbono esserci sistemi:
- 1) di protezione per l'uso inavvertito delle valvole a chiusura rapida;
 - 2) che permettano al pilota un rapida riapertura delle valvole dopo la loro chiusura.
- d) I rubinetti carburante debbono avere sia fine corsa che fermi efficaci nelle posizioni "chiuso" e "aperto".
- e) le valvole di non ritorno debbono essere costruite o altrimenti incorporare indicazioni per precludere un montaggio errato o connessione alla valvola.
- f) Le valvole di selezione dei serbatoi debbono:
- 1) richiedere una azione separata e distinta per portare il selettore nella posizione "chiuso"; e
 - 2) avere una collocazione del selettore tale che sia impossibile passare sulla posizione "chiuso" quando si passa da un serbatoio ad un altro.

AA 999 Drenaggio dell'impianto carburante

Deve essere realizzato, per ogni impianto carburante, un drenaggio nel punto più basso tale da permettere il completo svuotamento del sistema con l'elicottero sia nel suo assetto a terra.

I drenaggi debbono scaricare completamente ed avere un blocco sicuro in posizione di chiusura.

Impianto di lubrificazione

AA 1011 Generalità

- a) Se il motore è dotato un impianto di lubrificazione questo deve essere capace di portare al motore una appropriata quantità di olio ad una temperatura non superiore a quella prevista per un funzionamento sicuro e continuo.
- b) gli impianti di lubrificazione debbono avere una quantità utilizzabile di olio adeguata all'autonomia dell'elicottero.
- c) Se il motore richiede, per la lubrificazione, una miscela di olio e carburante deve prevedere un affidabile sistema di alimentazione dell'appropriata miscela ^[33].

AA 1013 Serbatoi olio

- a) I serbatoi dell'olio debbono essere installati in modo da:
- 1) rispettare i requisiti di cui al AA 967 a), b), d) ed e);
 - 2) resistere alle vibrazioni, inerzie e carichi del fluido agenti nelle normali condizioni operative. La rispondenza a questi requisiti può essere dimostrata con esito positivo delle prove di durata di cui al AA 928.
- b) Il livello dell'olio deve essere verificato facilmente senza smontare parti di cappottature o usare attrezzi (ad eccezione del coperchio di accesso al serbatoio olio).

- c) Se il serbatoio dell'olio è posto nel vano motore deve essere costruito con materiali resistenti al fuoco.

AA 1015 Prove sul serbatoio olio

I serbatoi dell'olio debbono resistere ad una pressione di 35 kPa (5 psi) senza rotture o perdite.

AA 1017 Linee olio e connessioni

- a) Le linee olio debbono rispettare la AA 993 e permettere un flusso di olio con una quantità ed una pressione adeguata al corretto funzionamento del motore nelle normali condizioni operative.
- b) le linee olio e le sue connessioni debbono essere costruiti con materiali resistenti al fuoco.
- c) Le linee di sfiato debbono essere disposte in modo tale che:
 - 1) non debbono accumularsi in nessun punto vapore d'acqua condensata o olio ghiacciato che possano ostruire la linea;
 - 2) uno scarico dallo sfiato non dovrà costituire pericolo d'incendio se c'è formazione di schiuma o causare una emissione di olio che colpisca gli occupanti o il parabrezza;
 - 3) lo sfiato non deve scaricare in un sistema di aria al motore.

AA 1019 Depuratore o filtro dell'olio

I depuratori o filtri dell'olio, dell'impianto moto propulsivo, debbono essere installati e costruiti in modo da fornire la normale quantità con il supporto di un sistema anche con gli elementi del depuratore o filtro completamente bloccati.

AA 1021 Drenaggio dell'impianto di lubrificazione

Un drenaggio/i debbono essere previsti per permettere un sicuro scarico dell'impianto olio. I drenaggi debbono possedere un blocco sicuro in posizione di chiusura.

AA 1023 Radiatori dell'olio

I radiatori dell'olio e le relative strutture di supporto debbono essere capaci di resistere a vibrazioni, inerzie e cariche di pressione a cui sono sottoposti nelle condizioni operative.

AA 1027 Trasmissione e riduttori: generalità

- a) I sistemi di lubrificazione della trasmissione e dei riduttori debbono rispettare i requisiti relativi all'impianto di lubrificazione di cui ai AA 1013, 1015, 1017, 1021 e 1337 d).
- b) Gli impianti di lubrificazione debbono prevedere un depuratore o filtro dell'olio attraverso il quale deve passare l'olio di lubrificazione e deve:
 - 1) essere progettato in modo da poter rimuovere dal lubrificante ogni contaminante che possa danneggiare i componenti della trasmissione e del riduttore o impedire il flusso di lubrificante ad un livello pericoloso;
 - 2) essere dotato di un bypass costruito ed installato come segue:
 - i. il lubrificante deve passare con richiesta quantità con il supporto di un sistema anche con gli elementi del depuratore o filtro completamente bloccati;
 - ii. un travaso del contaminante accumulato deve essere minimizzato da una appropriata collocazione del bypass per assicurare che il contaminante stesso non fluisca nel bypass.
- c) i serbatoi o le uscite dei pozzetti, che forniscono il lubrificante alla trasmissione rotore ed ai suoi componenti, debbono prevedere uno schermo o retino che impedisca l'ingresso di oggetti, nel sistema di lubrificazione, che possano ostruire il flusso di lubrificante dall'uscita al filtro richiesto nel sub

paragrafo b) di questo paragrafo. I requisiti del sub paragrafo b) non si applicano agli schermi o retini installati alle uscite del serbatoio o pozzetti del lubrificante.

- d) I sistemi di lubrificazione a spruzzo, per i riduttori della trasmissione rotore, debbono rispettare quanto previsto in AA 1021 e 1337 d).

Raffreddamento

AA 1041 Generalità

Il sistema di raffreddamento deve essere capace di mantenere le temperature dei componenti dell'impianto moto propulsivo e dei fluidi motore entro i limiti di temperatura previsti per i fluidi e per ogni componente nelle condizioni operative di volo ed a terra o in acqua.

AA 1043 Prove di raffreddamento [³⁴

- a) Le prove di raffreddamento debbono dimostrare la rispondenza alla AA 1041.
- b) Le condizioni delle prove previste debbono essere le più gravose tra quelle prevedibili per il volo e l'operatività.
- c) La temperatura esterna massima prevedibile è di 38°C a livello del mare. Le prove in condizioni minori di quelle previste debbono essere convertite convenientemente.

Raffreddamento dei liquidi

AA 1061 Installazione

- a) **Generalità.** Un motore raffreddato a liquido deve avere un impianto di raffreddamento indipendente (incluso il serbatoio del liquido).
- b) Il serbatoio del liquido deve essere installato per:
 - 1) rispettare i requisiti di cui ai AA 967 a) e b) ed AA 1013 a) 2); e
 - 2) assicurare che non vengano intrappolati vapori o aria intrappolati nella parti componenti dell'impianto durante il riempimento o l'operatività, eccetto che per il serbatoio di espansione.
- c) **Serbatoio del liquido di raffreddamento**
 - 1) I serbatoi del liquido debbono avere uno spazio di espansione di almeno del 10% della capacità totale dell'impianto e deve essere impossibile riempire lo spazio di espansione inavvertitamente con l'elicottero nell'assetto normale a terra.
 - 2) Deve essere evitato che, una fuoriuscita del liquido di raffreddamento, entri in ogni parte dell'elicottero ma solo nello stesso serbatoio e deve essere scaricato all'esterno dell'elicottero.
- d) **Linea e connessioni.** L'impianto di raffreddamento e le connessioni debbono rispondere ai requisiti del AA 993 a), b) e c).
- e) **Radiatori.** I radiatori del liquido deve essere capace di resistere alle vibrazioni, inerzie e carichi di pressione nel liquido a cui possono essere normalmente soggetti. in più:
 - 1) i radiatori debbono avere supporti che permettano l'espansione dovuto alle temperature operative e prevenire dannose vibrazioni al radiatore; e
 - 2) se il liquido è infiammabile, la presa d'aria al radiatore del liquido deve essere collocata in modo che eventuali fiamme non possono toccare il radiatore.

- f) **Drenaggi.** Deve esserci un drenaggio accessibile in modo che:
- 1) dreni tutto l'impianto di raffreddamento (inclusi il serbatoio, il radiatore ed il motore) con l'elicottero nell'assetto normale a terra;
 - 2) abbia un sistema che lo chiuda con sicurezza.

AA 1063 Installazione

I serbatoi del liquido debbono essere provati secondo quanto previsto in AA 965, eccetto il caso che la prova richiesta nel AA 965 può essere sostituita con una simile che utilizzi la somma della pressione di 24 kPa (3,5 psi) più la pressione massima di lavoro dell'impianto.

Prese d'aria

AA 1091 Ingresso dell'aria

- a) Il sistema di presa d'aria debbono provvedere all'aria necessaria al motore nelle condizioni operative volute [35].
- b) Le prese principali possono essere aperte sulla cappottatura se la parte di cappottatura è isolata, dal vano degli accessori del motore, mediante un diaframma resistente al fuoco per prevenire il ritorno di fiamma.

AA 1093 Protezione delle prese d'aria dal ghiaccio [36]

Il sistema di prese d'aria deve incorporare mezzi per la prevenzione ed eliminazione di formazione di ghiaccio se non è dimostrato che questo può essere fatto con altri metodi.

AA 1101 Progetto del preriscaldatore dell'aria

I preriscaldatori dell'aria debbono essere progettati e costruiti in modo da:

- a) assicurare la ventilazione del preriscaldatore quando il motore funziona in aria fredda;
- b) permettere l'ispezione delle parti che circondano il collettore di scarico; e
- c) permettere l'ispezione delle parti critiche del preriscaldatore stesso.

AA 1103 Condotti aria

- a) I condotti del sistema aria debbono avere un drenaggio che eviti l'accumulo di carburante o umidità nel normale assetto in volo ed a terra. I drenaggi non possono scaricare in posti dove possano causare pericolo di incendio.
- b) I condotti debbono essere flessibili tra componenti soggetti a moto relativo.

AA 1105 Schermi sistema aria

Se vengono utilizzati schermi nel sistema aria:

- a) gli schermi debbono essere posti a monte del carburatore;
- b) se gli schermi sono posti nella parte che porta l'aria al motore, ci debbono essere mezzi che evitano ed eliminano la formazione di ghiaccio [37];
- c) deve essere impossibile che il carburante raggiunga gli schermi.

Sistema Marmitte

AA 1121 Generalità

- a) Il sistema marmitte deve assicurare un sicuro scarico dei gas senza pericolo di incendio o ingresso nella cabina da monossido di carbonio.
- b) I componenti del sistema marmitte, con superficie abbastanza calda da poter incendiare fluidi, debbono essere poste o protette in modo che non si abbia un incendio a causa di caduta, dagli impianti di distribuzione, di fluidi o vapori infiammabili sul sistema marmitta, inclusi gli schermi.
- c) I componenti del sistema marmitte debbono essere separati, da uno schermo incombustibile, dalle parti infiammabili dell'elicottero, fuori ed adiacenti al vano motore.
- d) I gas di scarico non possono uscire pericolosamente vicino ai sistemi di drenaggio carburante ed olio.
- e) I componenti del sistema marmitte debbono essere ventilati per prevenire eccessive ed alte temperature in ogni punto.
- f) Gli scambiatori di calore con le marmitte debbono incorporare mezzi per prevenire il blocco dello scarico a causa di una integrale rottura degli scambiatori stessi.

AA 1123 Collettori delle marmitte

- a) I collettori di scarico debbono essere incombustibili e resistenti alla corrosione e prevedere mezzi per prevenire la rottura a causa dell'espansione termica operativa.
- b) I collettori di scarico debbono avere supporti che resistano ai carichi delle vibrazioni e delle inerzie a cui possono essere soggetti nell'operatività.
- c) Le parti dei collettori di scarico connessi con componenti che hanno moto relativo tra loro debbono essere collegati con mezzi flessibili.

AA 1125 Scambiatori di calore con marmitte

- a) Gli scambiatori di calore con le marmitte debbono essere costruiti ed installati per resistere alla vibrazioni, inerzie ed agli altri carichi a cui possono essere soggetti nel normale utilizzo. In più:
 - 1) Gli scambiatori di calore debbono essere adatti all'utilizzo continuato ad alta temperatura e resistere alla corrosione dei gas di scarico;
 - 2) debbono essere previsti mezzi di ispezione delle parti critiche degli scambiatori di calore;
 - 3) gli scambiatori debbono essere raffreddati quando siano a contatto dei gas di scarico.
- b) Gli scambiatori di calore usati per l'aria calda di ventilazione debbono essere costruiti in modo che non i gas di scarico non possano entrare in cabina.

Comandi ed accessori del motopropulsore

AA 1141 Generalità

- a) I comandi debbono avere la capacità di mantenere tutte le necessarie posizioni senza:
 - 1) una costante attenzione del pilota;
 - 2) tendenza a derivare a causa del carico o vibrazioni sul comando stesso.
- b) I comandi debbono essere capaci di sostenere i carichi operativi senza rotture o eccessive flessioni.
- c) La parte dei comandi del motopropulsore posti nel vano motore che debbono funzionare in casi di incendio debbono essere almeno resistenti al fuoco.
- d) I comandi delle valvole o rubinetti del motopropulsore poste in cabina debbono possedere sicuri stop o nel caso di rubinetti carburante appropriate indicazioni delle posizioni chiuso e aperto.

AA 1143 Comandi motore

- a) Il comando della potenza o del sovralimentatore debbono attuare una sicura ed immediata azione di controllo del motore o del sovralimentatore.
- b) Se il comando della potenza incorpora un sistema di chiusura (shut-off) del carburante, il comando deve avere un sistema per prevenire un incontrollato spostamento del sistema nella posizione di chiusura. Questo sistema deve:
 - 1) avere un sicuro blocco o stop nella posizione di minimo;
 - 2) richiedere una separata e distinta operazione per portare il comando in posizione chiusa.

AA 1145 Interruttori d'accensione

- a) Deve essere previsto uno specifico interruttore di chiusura per ogni circuito di accensione [38].
- b) I circuiti di accensione debbono avere specifici interruttori indipendenti e non debbono richiedere l'uso di altri interruttori per alimentare i circuiti di accensione principali.
- c) Gli interruttori di accensione specifici debbono essere progettati e disposti in modo da evitarne l'uso inavvertitamente.
- d) Gli interruttori specifici di accensione non debbono essere usati come interruttori principali per altri circuiti.

AA 1147 Comando manetta

Il comando manetta deve avere un movimento separato della manetta nelle posizioni aperta e chiusa.

AA 1163 Accessori impianto motopropulsivo

- a) Gli accessori per la messa in moto del motore debbono:
 - 1) essere montati con sicurezza sul relativo motore;
 - 2) usare, per l'installazione, i previsti attacchi sul motore;
 - 3) essere sigillati per evitare contaminazioni del circuito dell'olio motore e degli altri accessori.
- b) Gli equipaggiamenti soggetti ad arco voltaico o scintillazione debbono essere installati in modo da minimizzare la probabilità di venire a contatto con fluidi o vapori infiammabili che possono essere presenti in aria libera.

AA 1165 Sistema di accensione motore

- a) I sistema di accensione a batteria debbono essere integrati con un generatore che sia automaticamente disponibile come sorgente alternativa di energia elettrica per permettere il funzionamento continuo del motore nel caso che le batterie siano scariche.
- b) La capacità delle batterie e dei generatori deve essere abbastanza grande per soddisfare la richiesta simultanea dell'accensione motore e della maggiore richiesta di ogni componente dell'impianto elettrico che attingono dalla stessa sorgente.
- c) Il progetto del sistema di accensione del motore deve tener conto:
 - 1) della condizione di non funzionamento del generatore;
 - 2) la condizione di batterie completamente scariche con il generatore funzionante alla sua normale velocità;
 - 3) la condizione di una batteria completamente scarica con il generatore funzionante a velocità minima con una sola batteria carica.
- d) Debbono esserci mezzi di allarme per il pilota se, il malfunzionamento di ogni componente dell'impianto elettrico, provoca una continua scarica delle batterie usate per l'accensione del motore.

Protezione dal fuoco dell'impianto motopropulsivo

AA 1183 Linee, attacchi e componenti

- a) Eccetto quanto previsto nel sub paragrafo b) di questo paragrafo, i componenti, le linee e gli attacchi che portano fluidi infiammabili, gas o aria nei vani interessati da condizioni di ritorno di fiamma motore debbono essere almeno resistenti al fuoco; mentre i serbatoi di fluidi infiammabili ed i supporti che sono parte integrante o attaccati al motore, debbono essere ininfiammabili o chiusi da uno schermo ininfiammabile a meno che un danno, dovuto al fuoco, relativo ad una parte infiammabile non sia causa di perdita o uscita di fluidi infiammabili. I componenti debbono essere protetti o collocati in modo da isolarli dall'accensione per perdita di fluidi infiammabili. Tubi e attacchi debbono essere idonei coerentemente con quanto previsto da questo paragrafo. Inoltre, i componenti di questo impianto possono essere solo resistenti al fuoco, se la capacità totale del circuito dell'olio, inclusi i serbatoi, le linee e i pozzetti, è minore di 5 litri.
- b) Il sub paragrafo a) di questo paragrafo non si deve applicare a:
 - 1) a linee, attacchi e componenti che sono già approvati come parte del motore; e
 - 2) linee di ventilazioni e di drenaggio ed i loro attacchi la cui rottura non provochi o aggiunga un pericolo d'incendio.

AA 1187 Ventilazione

I vani contenenti le parti dell'impianto moto propulsivo debbono avere sistemi di ventilazione.

AA 1189 Mezzi di spegnimento

- a) Debbono esserci sistemi di interruzione delle linee che trasportano liquidi infiammabili nel vano motore.
- b) debbono esserci mezzi per prevenire chiusure inavvertite di ogni sistema di interruzione e, dopo l'interruzione, renderne possibile la riapertura in volo da parte del pilota.
- c) I rubinetti ed i relativi comandi debbono essere progettati, collocati e protetti per funzionare con sicurezza in ogni condizione come quella risultante da fuoco motore.

AA 1191 Parafiamma [³⁹

- a) Il motore deve essere isolato dal resto dell'elicottero mediante un parafiamma, carenatura o mezzo equivalente.
- b) Il parafiamma o la carenatura debbono essere costruiti in modo che una quantità pericolosa di liquido, gas o fiamma possa passare dal vano motore alle altre parti dell'elicottero.
- c) Le aperture nel parafiamma o nella carenatura debbono essere sigillate con accessori chiusi, passacavi ininfiammabili, boccole o attacchi parafiamma.
- d) I parafiamma o le carenature debbono essere ininfiammabili e protetti dalla corrosione.

AA 1193 Cappottature e carlinghe

Quando un'installazione motore è chiusa:

- a) le cappottature debbono essere costruite e fissate in modo da resistere alle vibrazioni, inerzie e carichi aerodinamici ai quali possono essere soggette nell'utilizzo operativo;
- b) ci debbono essere mezzi di drenaggio per un rapido e completo scarico di ogni parte della cappottatura in assetto normale a terra ed in volo. I drenaggi non possono scaricare se possono causare incendio;
- c) le cappottature debbono essere almeno resistenti al fuoco;
- d) Le parti della cappottatura soggette all'alta temperatura, per la vicinanza alle aperture per le marmitte o per interferenza con i gas di scarico, debbono essere a prova di fuoco.

Sub Sezione F – Equipaggiamenti

Generalità

AA 1301 Funzioni ed installazioni [40

I necessari equipaggiamenti debbono:

- a) essere nel modo e progettati appropriatamente per funzione per la quale sono utilizzati;
- b) riportare targhette indicanti la loro identificazione, funzione o limitazioni operative o una combinazione di questi;
- c) essere installati in accordo con le limitazioni relative dell'equipaggiamento stesso;
- d) funzionare correttamente quando installati.

AA 1303 Strumenti di volo e navigazione

Gli strumenti di volo e navigazione richiesti, sono:

- a) Un anemometro;
- b) Un altimetro;
- c) Una bussola magnetica.

AA 1305 Strumenti motopropulsore

Gli strumenti richiesti per il motopropulsore, sono:

- a) Indicatori della pressione e temperatura e/o allarmi come necessario ad un funzionamento, entro i previsti, limiti del motore e sovralimentatore.
- b) Un indicatore carburante per ogni serbatoio, visibile dai due piloti cinturati;
- c) Un indicatore per ogni serbatoio dell'olio, per esempio un'astina;
- d) Indicatore di pressione carburante e/o allarme bassa pressione carburante per motori non alimentati e gravità;
- e) Un allarme di temperatura olio quando la temperatura supera il valore di sicurezza nella scatola di riduzione del rotore principale che abbia un circuito olio indipendente da quello del motore;
- f) Un allarme di bassa pressione olio quando la pressione scende sotto il valore di sicurezza nella scatola di riduzione del rotore principale che abbia un circuito olio indipendente da quello del motore;
- g) Un contagiri per:
 - 1) il motore;
 - 2) il rotore principale;
- h) Un contaore per misurare il tempo di funzionamento.

AA 1307 Equipaggiamenti vari

Sono richiesti i seguenti ulteriori equipaggiamenti:

- a) Un sedile per ogni occupante;
- b) Cinture di sicurezza per ogni occupante capaci di trattenerli quando sottoposti alle forze di inerzia prescritte per la condizioni di atterraggio di emergenza di cui al AA 561 ⁴¹;
- c) Una sorgente di energia elettrica necessaria all'operatività dell'elicottero;
- d) Sistemi di protezione dell'impianto elettrico.

AA 1309 Equipaggiamenti, sistemi ed installazioni

Equipaggiamenti, sistemi ed installazioni debbono essere progettati riducendo al minimo i pericoli per l'elicottero nel caso di un probabile malfunzionamento o rottura.

Installazione strumenti

AA 1321 Sistemazione e visibilità

- a) Gli strumenti di volo, navigazione e motore debbono essere sistemati con chiarezza e visibili in piano da ogni pilota.
- b) Le vibrazioni del pannello strumenti non possono danneggiare o diminuire la visibilità o l'accuratezza di ogni strumento.
- c) se è presente un indicatore visivo per indicare il malfunzionamento di uno strumento, deve essere visibile in ogni probabile condizione di luce della cabina.

AA 1322 Luci di allarme, attenzione o avviso

Se sono installate sul cruscotto luci di allarme, attenzione o avviso, debbono essere:

- a) di colore rosso per gli **allarmi** (indicanti un pericolo che può richiedere una azione immediata);
- b) di colore ambra per **attenzioni** (indicanti la futura necessità di una azione correttiva);
- c) di colore verde per operazione sicura;
- d) le luci di ogni altro colore, incluso il bianco, non descritte nei sub paragrafi da a) a c) di questo paragrafo, debbono avere colori sufficientemente diversi da quelli prescritti nei sub paragrafi da a) a c) di questo paragrafo, per evitare possibili confusioni.

AA 1323 Sistema di indicazione della velocità

- a) Gli strumenti che indicano la velocità debbono essere calibrati, per indicare la velocità vera (al livello del mare e atmosfera standard), con uno strumento di calibrazione dell'errore quando sono utilizzati un tubo Pitot e prese statiche.
- b) Gli strumenti che indicano la velocità debbono essere calibrati, in volo, ad una velocità di avanzamento di 37 Km/h (20Kts) e superiori.
- c) Alle velocità di avanzamento sopra l'80% della velocità di salita, l'indicatore di velocità deve indicare la velocità vera, al livello del mare ed atmosfera standard, con un errore di installazione non superiore al maggiore tra:
 - 1) $\pm 3\%$ della velocità calibrata;
 - 2) 9, 3 Km/h (5 Kts).

AA 1325 Sistema Pitot e prese statiche

- a) Gli strumenti dotati di contenitore con prese statiche debbono essere ventilati affinché l'umidità o altre influenze esterne, come la velocità e l'apertura e chiusura dei finestrini, non diminuiscano in maniera importante la precisione degli strumenti.
- b) Il progetto e l'installazione del sistema Pitot e di prese statiche, debbono essere tali da:
 - 1) prevedere un sicuro drenaggio dell'umidità;
 - 2) evitare strisciamento dei tubi ed eccessive distorsioni o restringimenti nelle curve;
 - 3) utilizzare un materiale con buona durata, adatto allo scopo e protetto dalla corrosione.

AA 1327 Bussola magnetica

- a) La bussola magnetica deve essere installata in modo che la precisione non sia eccessivamente ridotta a causa delle vibrazioni dell'elicottero o di campi magnetici.
- b) L'installazione compensata non deve avere deviazioni nel volo livellato maggiori di 10° per ogni rotta; durante le trasmissioni radio, inoltre, la deviazione può superare i 10° ma non i 15°.

AA 1337 Strumenti impianto motopropulsore

a) Strumenti ed allacciamenti agli stessi

- 1) Gli strumenti del motopropulsore debbono rispettare i requisiti di cui in AA 993.
- 2) Le linee che trasportano liquidi infiammabili sotto pressione debbono:
 - i. avere orifizi ristretti o altri mezzi di sicurezza alla sorgente della pressione per prevenire la fuoriuscita di eccessivo fluido se la linea si rompe;
 - ii. essere installati e collocati in modo che la perdita di fluido non crei pericolo.
- 3) Gli strumenti che utilizzano fluidi infiammabili debbono essere installati e collocati in modo che la perdita di fluido non crei pericolo.
- b) **Indicatore livello carburante.** Debbono esserci mezzi che indichino al pilota, durante il volo, la quantità del carburante presente in ogni serbatoio. In più, gli indicatori a vista esposti, usati come indicatori di livello carburante, debbono essere protetti dalle rotture.
- c) **Indicatori livello olio.** Debbono essere previsti indicatori della quantità di olio motore, sovralimentatori e scatole di trasmissione rotore, quando applicabile, per le necessarie ispezioni a terra
- d) Sistemi di trascinamento rotore e scatole di trasmissione che utilizzino materiali ferromagnetici debbono essere dotati di sensori progettati per rilevare la presenza di particelle ferromagnetiche risultanti per rottura o eccessivo logorio. Il sensore deve essere facilmente smontabile per ispezionare gli elementi magnetici e rilevare la presenza di particelle magnetiche.

Impianto elettrico ed equipaggiamenti

AA 1351 Generalità

- a) **Capacità dell'impianto elettrico.** Gli impianti elettrici debbono essere adeguati per l'uso previsto. In più:
 - 1) Le sorgenti di alimentazione elettrica, i relativi cavi di collegamento e gli associati comandi e sistemi di protezione, debbono essere capaci di fornire la potenza richiesta al giusto voltaggio per ogni carico del circuito essenziale per una sicura operatività;

- 2) Deve essere dimostrata la rispondenza ai sub paragrafi a) 1) di questo paragrafo, mediante una analisi dei carichi elettrici, o con misure elettriche, considerando la probabile combinazione e la probabile durata dei carichi elettrici applicati.
- b) **Funzionamento.** Per ogni impianto elettrico applicare quanto segue:
- 1) Gli impianti, quando installati, debbono essere:
 - i. liberi da pericoli, per se stessi, per il loro funzionamento e per i suoi effetti sulle altre parti dell'elicottero;
 - ii. protetti dal carburante, dall'olio, dall'acqua, da altre sostanze aggressive e da rotture meccaniche;
 - iii. progettati in modo da ridurre al minimo il pericolo di fulminazione elettrica degli occupanti e del personale a terra.
 - 2) Le sorgenti dell'alimentazione elettrica debbono funzionare in maniera corretta sia quando sono connessi tra loro che indipendentemente, eccetto il caso dell'alternatore che può dipendere dalla batteria per l'eccitazione iniziale o per la stabilizzazione.
 - 3) Malfunzionamenti o rotture di una sorgente elettrica non possono ridurre la capacità, delle rimanenti sorgenti, di alimentare i circuiti essenziali per una sicura operatività, con eccezione del funzionamento di un alternatore, dipendente dalla batteria per l'eccitazione iniziale o per la stabilizzazione, che può fermarsi a causa della rottura della batteria.
 - 4) I comandi delle sorgenti di alimentazione elettrica debbono permettere l'operatività indipendente di ogni sorgente, con eccezione del comando relativo all'alternatore, dipendente dalla batteria per l'eccitazione iniziale o per la stabilizzazione, che non deve sconnettere la connessione tra l'alternatore e la sua batteria.
- c) **Generatore elettrico.** Ci deve essere almeno un generatore se l'impianto elettrico alimenta i circuiti principali per un una sicura operatività. In più:
- 1) i generatori debbono essere capaci di fornire la potenza continua richiesta;
 - 2) il sistema di controllo del voltaggio del generatore deve essere capace di regolare l'uscita dal generatore entro i limiti richiesti;
 - 3) i generatori debbono avere un interruttore di corrente inversa progettato per disconnettere il generatore dalla batteria e da altri generatori quando si genera corrente inversa sufficiente a danneggiare il generatore stesso;
 - 4) ci debbono essere mezzi di allarme immediato al pilota per una rottura di ogni generatore;
 - 5) i generatori debbono avere un controllo di sovratensione progettato ed installato per prevenire danneggiamenti all'impianto elettrico o all'equipaggiamento sostitutivo risultante dalla condizione di sovratensione.
- d) **Strumentazione.** Ci debbono essere mezzi per indicare al pilota che l'alimentazione elettrica è adeguata per una sicura operatività. Per impianti a corrente continua può essere usato un amperometro nell'alimentatore della batteria.
- e) **Resistenza al fuoco.** Gli equipaggiamenti elettrici collocati dietro il parafiamma debbono essere progettati ed installati in modo che, nel caso d'incendio nel vano motore, durante il quale la superficie del parafiamma adiacente all'incendio sia riscaldata a 1100°C per 5 minuti o una minore temperatura definita dal richiedente, gli equipaggiamenti essenziali, a continuare una sicura operatività, funzionino soddisfacentemente e non creino un ulteriore pericolo incendio. Questo può essere dimostrato con prove o analisi.
- f) **Alimentazione elettrica esterna.** Se è prevista una presa per alimentare l'elicottero dall'esterno e l'alimentazione esterna può essere elettricamente connessa all'impianto elettrico interno oltre ad usarlo per la messa in moto del motore, debbono essere previsti mezzi per assicurare che l'alimentazione esterna non fornisca elettricità all'impianto elettrico dell'elicottero con polarità inversa o sequenza di fase inversa.

AA 1353 Progetto ed installazione batterie

- a) Le batterie debbono essere progettate ed installate come prescritto in questo paragrafo.
- b) Nelle condizioni di carica e scarica debbono essere mantenute, temperature e pressioni di sicurezza, nelle celle della batteria. Quando la batteria viene ricaricata (dopo una precedente e completa scarica) non può esserci un imprevedibile aumento delle temperatura delle celle:
 - 1) al massimo voltaggio o potenza;
 - 2) durante un volo di massima durata;
 - 3) nelle condizioni di raffreddamento più critiche prevedibili in servizio.
- c) La rispondenza al sub paragrafo b) di questo paragrafo deve essere dimostrata con prove a meno che l'esperienza con batterie simili, in normale operatività, abbiano dimostrato che si mantengono, senza problemi, pressioni e temperature sicure delle celle.
- d) non può accumularsi all'interno dell'elicottero una pericolosa quantità di gas tossico o esplosivo emesso dalle batterie in normale uso o al seguito di una probabile malfunzione nel sistema di carica o a causa dell'installazione della batteria.
- e) Non possono uscire dalle batterie fluidi corrosivi o gas che possano danneggiare le strutture circostanti o equipaggiamenti essenziali adiacenti.
- f) Le installazioni di batterie a Nichel Cadmio utilizzabili per la messa in moto del motore o potenza ausiliaria deve avere sistemi che prevengano ogni effetto pericoloso, sulle strutture o sistemi essenziali, che può essere causato dalla massima quantità di calore generata durante un corto circuito della batteria o di una sua cella.
- g) Le installazioni di batterie a Nichel Cadmio utilizzabili per la messa in moto del motore o potenza ausiliaria deve avere:
 - 1) un sistema di controllo automatico della velocità di carica per prevenire sovra riscaldamento della batteria;
 - 2) un sensore di temperatura ed un sistema di allarme di sovratemperatura con un mezzo per sconnettere la batteria dalla sua sorgente di carica, nel caso di una condizione di sovratemperatura della batteria;
 - 3) un sensore di rottura ed un sistema di allarme di sovratemperatura con un mezzo per sconnettere la batteria dalla sua sorgente di carica, nel caso di rottura della batteria.

AA 1357 Sistemi di protezione del circuito

- a) Debbono essere installati in tutti i circuiti elettrici, sistemi di protezione , come fusibili o interruttori (breakers) del circuito, con l'esclusione:
 - 1) del circuito principale della messa in moto motore;
 - 2) dei circuiti per i quali non si evidenzia un pericolo per la loro omissione.
- b) Un sistema di protezione relativo ad un circuito essenziale alla sicurezza del volo non può essere usato per la protezione di un altro circuito.
- c) I circuiti di protezione resettabili (del tipo a scatto, non ripristinabili con un comando) debbono essere progettati in modo:
 - 1) che sia richiesta operazione mutua per ripristinare il circuito;
 - 2) se esiste un circuito di sovraccarico o di errore, il sistema si deve riaprire nella condizione del comando operativo.

- d) Se la possibilità di resettare un circuito (breaker) o sostituire un fusibile è essenziale per il volo, il breaker o il fusibile debbono essere collocati ed identificati in modo da poter effettuare una rapida sostituzione o reset in volo;
- e) Se sono usati fusibili, debbono essere disponibili ricambi per ogni amperaggio usato.

AA 1361 Interruttore principale

- a) Deve esserci un interruttore/i principale/i che permettano una rapida sconnessione di ogni sorgente elettrica . Il punto di sconnessione deve essere adiacente alle sorgenti controllate dall'interruttore [⁴²;
- b) L'interruttore principale deve essere installato in modo che sia facilmente visibile ed accessibile dal pilota durante il volo.

AA 1365 Cavi elettrici ed equipaggiamenti

- a) I cavi di connessione elettrica debbono essere di adeguata capacità, correttamente distesi attaccati e connessi per minimizzare la probabilità di corti circuiti e pericolo d'incendio;
- b) I cavi e gli equipaggiamenti associati che possano riscaldarsi a causa di un sovraccarico del circuito o errore debbono essere almeno resistenti alla fiamma e non emettere quantità pericolose di fumi.

AA 1367 Interruttori

Gli interruttori debbono essere:

- a) capaci di trasportare la prevista corrente;
- b) costruiti con abbastanza spazio o materiale isolante tra la parte che porta la corrente e il contenitore in modo che con le vibrazioni in volo non si abbiano accorciamenti;
- c) accessibili al pilota;
- d) stampigliati per l'uso ed il controllo del circuito.
- e)

Luci

AA 1385 Luci esterne

Se sono installate luci esterne debbono essere di tipo adeguato.

Equipaggiamenti di sicurezza

AA 1411 Generalità

- a) Quando equipaggiamenti di sicurezza sono installati debbono essere rapidamente disponibili;
- b) Debbono esserci contenitori di questi equipaggiamenti e debbono :
 - 1) essere accessibili direttamente e il posto visibile;
 - 2) proteggere gli equipaggiamenti di sicurezza da danni causati dalle forze d'inerzia di cui in AA 561.

AA 1413 Cinture di sicurezza

Le cinture di sicurezza debbono essere equipaggiate con un sistema di chiusura metallo con metallo.

AA 1415 Equipaggiamenti di ammaraggio

I giubbetti salvagente debbono essere installati in modo da essere rapidamente disponibili agli occupanti.

I contenitori debbono contenere un giubetto per passeggero.

Sub Sezione G - Limitazioni Operative ed Informazioni

Generalità

AA 1501 Generalità

- a) Debbono essere stabilite le limitazioni operative specificate nel AA 1503 e 1525 ed altre limitazioni ed informazioni per una sicura operatività.
- b) Le limitazioni operative specificate nel AA 1503 e 1525 ed altre limitazioni ed informazioni per una sicura operatività debbono essere disponibili ai membri dell'equipaggio come prescritto in AA 1541 fino al AA 1589.

Limitazioni operative

AA 1503 Limiti di velocità: generalità

- a) Deve essere stabilito un campo di velocità operative.
- b) Quando le limitazioni di velocità sono funzione del peso, dalla distribuzione del peso, dalla quota, dalla velocità del rotore, dalla potenza o da altri fattori, debbono essere stabilite le limitazioni di velocità corrispondenti alle condizioni critiche di questi fattori.
- c) Tutte le velocità di volo debbono essere in termini di Velocità Indicata (IAS).

AA 1505 Velocità da non superare

- a) La velocità da non superare, V_{NE} , deve essere stabilita con potenza e senza potenza motore.
- b) La velocità da non superare, V_{NE} , non deve essere maggiore di 0,90 volte la velocità massima V_{DF} dimostrata nelle prove di volo.
- c) La V_{NE} con motore in operativo può essere stabilita ad una velocità minore di quella nel sub paragrafo b) di questo paragrafo.
- d) V_{NE} può variare con la quota, numero di giri, temperatura e peso.

AA 1509 Velocità del rotore

- a) **Massima con motore inoperativo (auto rotazione).** La massima velocità del rotore con motore fermo non deve superare il 95% della minore tra:
 - 1) il massimo numero di giri di progetto di cui in AA 309 b);
 - 2) il massimo numero di giri raggiunto nelle prove.
- b) **Minima con motore inoperativo.** La minima velocità del rotore con motore fermo non deve essere minore del 105% del più grande tra:
 - 1) il minimo verificato nelle prove; e
 - 2) il minimo determinato progettualmente.
- c) **Minima con motore funzionante.** La velocità minima del rotore con motore funzionante non deve essere:
 - 1) non minore della più grande tra:
 - i. il minimo rilevato nelle prove; e

- ii. il minimo determinato progettualmente; e
- 2) non più grande del valore determinato nel AA 33 a) 1).

AA 1519 Pesi e baricentro

- a) I limiti di peso e baricentro determinati rispettivamente nel AA 25 e 27, debbono rappresentare i limiti operativi.
- b) Il peso a vuoto e la posizione del corrispondente baricentro deve essere determinato secondo la AA 29.

AA 1521 Limitazioni dell'impianto moto propulsivo

- a) **Generalità.** Le limitazioni dell'impianto moto propulsivo prescritte in questo paragrafo debbono essere stabilite in maniera da non superare i limiti entro i quali il motore è stato definito motore accettabile (vedere AA 903 Motori Accettabili).
- b) **Operazione di Decollo.** L'operatività di decollo deve essere limitata :
 - 1) dalla velocità massima di rotazione, che può essere minore o uguale:
 - i. al valore massimo considerato nel progetto del rotore; o
 - ii. al valore massimo raggiunto durante le prove;
 - 2) dalla massima pressione disponibile al collettore se giusto per la installazione motore;
 - 3) dal limite di tempo di utilizzo della potenza corrispondente alle limitazioni di cui ai sub paragrafi b) 1) e 2) di questo paragrafo.
- c) **Operatività continua.** L'utilizzo continuo deve essere limitato da:
 - 1) la velocità massima di rotazione che non deve essere maggiore :
 - i. del valore massimo stabilito nel progetto del rotore; o
 - ii. il valore massimo raggiunto nelle prove;
 - 2) La velocità minima dimostrata nei requisiti della velocità rotore di cui in AA 1509 c)
- d) **Numero di ottani carburante.** Il minimo numero di ottani non deve essere minore di quello utilizzato per l'uso del motore secondo le limitazioni di cui nel sub paragrafo b) e c) di questo paragrafo.

AA 1527 Quota massima operativa

Deve essere stabilita la quota massima alla quale è possibile operare con le limitazioni dovute alle caratteristiche di volo, strutturali, di potenza, o funzionali.

AA 1529 Manuale di manutenzione

Deve essere fornito un manuale di manutenzione contenente le informazioni essenziali per una corretta manutenzione.

Contrassegni e targhette

AA 1541 Generalità

- a) L'elicottero deve essere contrassegnato con:
 - 1) contrassegni e targhette specificate in AA 1542 e AA 1557;
 - 2) tutte le altre informazioni e targhette ritenute utili;
- b) I contrassegni o targhette prescritti in sub para a) debbono essere ben visibili, non cancellabili o coperti.
- c) Se i contrassegni sono riportati sul vetro degli strumenti, questi debbono essere bloccati nella posizione voluta e di spessore tale da essere chiaramente visibile dal pilota.
- d) Le unità di misura usate per la velocità debbono essere le stesse dello strumento.

AA 1542 Limitazioni operative su targhette e strumenti [⁴³

Le limitazioni essenziali per un volo sicuro debbono essere facilmente visibili dal pilota. I valori limite minimi e massimi su uno strumento debbono essere contrassegnati con una linea rossa.

AA 1547 Bussola

A meno che la deviazione sia minore di 5 gradi per ogni rotta, i valori di deviazione delle rotte magnetiche per incrementi di 30° massimo debbono essere riportati su una targhetta vicino alla bussola.

AA 1551 Indicatore della quantità di olio

Deve essere segnato chiaramente sull'indicatore la quantità minima e massima accettabile dell'olio.

AA 1553 Indicatore della quantità carburante

Gli indicatori di quantità carburante debbono essere calibrati per leggere "zero" con assetto livellato quando la quantità di carburante nel serbatoio è uguale a quella non usabile determinata in accordo con AA 959.

AA 1555 Targhette comandi

- a) I comandi di cabina, oltre i comandi primari di volo, debbono riportare chiaramente la loro funzione e la metodologia d'uso.
- b) I comandi d'emergenza debbono essere dipinti di rosso.
- c) Per i comandi carburante motore:
 - 1) i rubinetti di selezione dei serbatoi carburante debbono riportare la posizione corrispondente ad ogni serbatoio;
 - 2) se è richiesta una sicura operazione per l'uso di un serbatoio con una specifica sequenza, questa sequenza deve essere riportata sopra o vicino al selettore di questi serbatoi.

AA 1557 Contrassegni e targhette vari

- a) Vano bagagli: limiti di carico
- b) Bocchettone serbatoi carburante: tipo e minimo numero di ottani e se applicabile rapporto olio/benzina;
- c) tappo serbatoio olio: tipo e grado e se detergente o non detergente;
- d) Serbatoio: capacità del serbatoio (sul selettore o sull'indicatore o sul serbatoio se visibile dal pilota in volo);

- e) Zavorra: posto dove installarla ed istruzioni per l'uso ed il fissaggio;
- f) Carichi in cabina chiaramente visibili dal pilota: Peso a vuoto dell'elicottero, Peso massimo al decollo, peso massimo e minimo di carico, condizioni di carico per il biposto se utilizzato da un solo pilota.
- g) Manovre acrobatiche: proibizione delle manovre acrobatiche;
- h) Avviso: visibile dagli occupanti "Questo elicottero è qualificato avanzato ai sensi dell'art. 20 del regolamento di attuazione della L.106/85 "
- i) I comandi delle uscite d'emergenza, se presenti secondo la AA 807, debbono essere verniciati di rosso e debbono riportare le modalità d'uso.

AA 1561 Equipaggiamenti di sicurezza

Debbono essere chiaramente indicati, raggiungibili dagli occupanti e riportare le modalità d'uso.

AA 1565 Rotore di coda

I rotori di coda debbono essere dipinti in modo da essere visibili di giorno.

AA 1581 Manuale di volo

Deve essere fornito insieme all'elicottero un manuale di volo, contenente almeno:

- a) Informazioni di cui ai paragrafi da AA 1583 fino a 1587;
- b) Informazioni richieste ai paragrafi da AA 1583 a 1589 incluse le spiegazioni necessarie ed il significato dei simboli;
- c) Informazioni necessarie ad un sicuro utilizzo in funzione delle caratteristiche progettuali o di maneggio, inclusi gli effetti della pioggia, l'erosione del bordo d'entrata delle pale ed ogni caso di variazione delle caratteristiche dell'elicottero
- d) le unità di misura usate debbono essere coerenti con gli indicatori usati.
- e) **I limiti operativi :**
 - 1) di pesi e baricentri;
 - 2) la composizione dei carichi utili;
 - 3) l'involuppo di centraggio richiesti da AA 23 a 27, insieme alla composizione delle parti incluse nel peso a vuoto di cui in AA 29;
 - 4) Informazioni al pilota per poter stabilire un corretto carico dell'elicottero entro i limiti previsti;
 - 5) Informazioni sull'utilizzo della zavorra in funzione delle necessità di carico;
- f) Manovre autorizzate;
- g) Tipo di operatività, es. Volo Diurno ed il minimo equipaggiamento richiesto;
- h) I limiti di vento;
- i) I limiti motore e rotore richiesti da AA 1509 e 1521;
- j) Informazione sulle targhette richiesti da AA 1542 a 1553;
- k) Sigle del carburante e dell'olio;
- l) Per motori due tempi il rapporto olio/benzina.
- m) Le targhette richieste da AA 1555 a 1581;

n) La quota stabilita da AA 1527 e una spiegazione dei fattori limitanti.

o) Procedure operative:

- 1) Informazioni sulle procedure normali e di emergenza e quanto pertinente, inclusi:
 - i. le corrette velocità di salita;
 - ii. le corrette velocità di avvicinamento e di planata;
- 2) Le informazioni per ridurre la velocità a non più della VNE (senza motore), se stabilita al AA 1505 c), al seguito della perdita di potenza motore;
- 3) Le procedure operative per la sconnessione delle batterie dalla sorgente di carica, per elicotteri rispondenti alla AA 1353 g) 2) o g) 3);
- 4) Informazioni sull'indicazione "zero" relativamente al carburante non utilizzabile nel caso di serbatoi che abbiano il 5% o 3,8 litri, il maggiore tra i due, di carburante non utilizzabile;
- 5) Quantità carburante utilizzabile;
- 6) Procedure per abortire il decollo per perdita di potenza motore o altre cause;
- 7) Le velocità e le velocità di rotazione del rotore per una discesa con minimo rateo e il miglior angolo di planata come prescritto in AA 71;
- 8) L'uso del comando aria calda al carburatore.

p) Prestazioni

in accordo con AA 51 fino a AA 79 e AA 143 c) insieme alle informazioni sui:

- 1) limiti dell'involuppo di volo (velocità – quote)
- 2) le quote di hovering e le velocità di salita e discesa stabilizzate in funzione del fattore pertinente come velocità di volo, peso, quota e temperatura;
- 3) Il massimo valore della velocità del vento per operazioni sicure a terra, in funzione del fattore pertinente come velocità di volo, peso, quota e temperatura che possono limitare la velocità minima del vento per un sicuro decollo o atterraggio.
- 4) la temperatura atmosferica massima che risponda alle richieste di raffreddamento di cui in AA 1041 fino a 1043;
- 5) la distanza di planata in funzione della quota nelle condizioni di auto rotazione alla velocità per una rateo di discesa minimo e migliore planata come determinato in AA 71.
- 6) pesi e quote di decollo come previsto in AA 51.

PARTE 2 – CHIARIMENTI E METODI ACCETTABILI DI RISPONDENZA (CH)

¹ **CH AA 1:** Si definisce singolo impianto motopropulsore il complessivo impianto che può utilizzare uno o due motori con unico sistema carburante e trasmissione su un unico albero di trasmissione della potenza all'unico rotore. In questo caso deve essere dimostrata:

- a) come **conditio sine qua non** la maggiore sicurezza delle operazioni critiche a terra ed in volo, la semplificazione della condizione di auto rotazione ed i limiti più ampi dell'involuppo quote-velocità;
- b) la completa operatività con un solo motore e la capacità di passare dall'uno all'altro con una semplice manovra in qualunque condizione operativa anche critica a terra ed in volo, sia con i due motori funzionanti che con l'improvvisa perdita di potenza di uno dei due motori;

In questo caso, nei paragrafi e sub paragrafi applicabili, quando si parla di motore si deve intendere uno qualunque dei due o i due come impianto di potenza.

L'impianto moto propulsivo deve rispondere a tutti i requisiti applicabili di questo allegato tecnico e dimostrarne con le prove previste la completa affidabilità.

² **CH AA 1 a):** Nella definizione 'non acrobatico' sono incluse: tutte le manovre necessarie per un volo normale, virate stabilizzate con un angolo di rollio non maggiore di 60 gradi e la discesa in auto rotazione.

³ **CH AA 21:**

- a) Le prove dovranno essere condotte con l'installazione di strumenti calibrati, telecamere e quanto necessario per la registrazione dei parametri da verificare o da registrazioni anche vocali del pilota che faranno parte dei documenti di rispondenza.
- b) Prima delle prove di volo debbono essere verificati a terra:
 - 1) eventuali attriti sui comandi;
 - 2) la tensioni dei cavi a circuito chiuso;
 - 3) gli angoli massimi delle superfici di controllo e dei rispettivi comandi.
- c) Prima delle prove di volo debbono essere fatte tutte le prove funzionali a terra
- d) Se l'elicottero è equipaggiato con porte ma si vuole volare anche senza vanno fatte prove di rispondenza con e senza le porte installate

⁴ **CH AA 238:**

- a) In questo paragrafo si vogliono stabilire i limiti sicuri di stabilità a in flottaggio per un elicottero con rotore in rotazione e durante l'avviamento e il fermo del rotore stesso.
- b) dovrebbero essere prese in considerazione le combinazioni più critiche di altezza delle onde, le frequenza e la direzione insieme alla velocità e direzione del vento.

⁵ **CH AA 301:** Nell'applicazione delle forze all'elicottero la risultante può essere rappresentata come forza singola applicata al punto di attacco del mozzo rotore

⁶ **CH AA 307 a):**

- a) Le prove reali di carico fatte in accordo con la AA 307 debbono normalmente raggiungere il carico ultimo.
- b) I risultati ottenuti nelle prove dovrebbero essere corretti, partendo dalle proprietà meccaniche e dimensioni utilizzate nei calcoli progettuali, per fare in modo che, a causa della variazione del materiale e delle dimensioni, sia molta remota la possibilità che le strutture abbiano una resistenza minore del valore progettuale.

⁷ **CH AA 337:** Le strutture dell'elicottero debbono dimostrare di essere capaci di resistere a questi carichi. Non è necessario dimostrare che l'elicottero sia controllabile o che l'impianto carburante o altri sistemi dell'elicottero siano funzionanti a questi carichi estremi.

⁸ **CH AA 405:** I carichi, P, di progetto applicati con le mani ed i piedi dovrebbero essere non minori:

- a) Carichi su piccole manopole o manovelle, applicati con le dita o per rotazione: P=150 N.
- b) Carichi su leve o ruotismi applicati con forza della mano non appoggiata e senza uso del peso del corpo: P=350 N.
- c) Carichi su leve o manopole applicati con forza della mano appoggiata o usando il peso del corpo: P=600 N.
- d) Carichi applicati con i piedi del pilota seduto con il dorso appoggiato (tipo carichi di frenata): P=750 N.

⁹ **CH AA 475 Carrelli a ruote:** Applicare quanto segue al posto delle prescrizioni AA 475 ed AA 501:

- **AA 475 bis: Pneumatici e ammortizzatori**

Se non prescritto diversamente, per ogni condizione di atterraggio deve essere assunto che i pneumatici siano nella loro condizione statica e gli ammortizzatori o le balestre nella loro condizione più critica.

- **AA 477 Tipo di carrello**

I paragrafi AA 235, da AA 479 a AA 485 e AA 493 si applicano per carrelli di atterraggio con due ruote dietro ed una singola avanti il baricentro.

- **AA 479 Condizioni di atterraggio livellato**

- a) Assetti. Nelle condizioni di carico prescritte nel sub paragrafo b), si assuma che l'elicottero sia nei seguenti assetti di atterraggio livellato:
 - 1) tutte le ruote toccano terra simultaneamente;

-
- 2) le ruote posteriori toccano terra con ruotino anteriore sfiorante il terreno;
 - b) Condizioni di carico. L'elicottero deve essere progettato per le seguenti condizioni di carico di atterraggio:
 - 1) Carichi verticali di cui al AA 471.
 - 2) I carichi risultanti dalla unione dei carichi di cui al sub paragrafo b) 1) con un carico di resistenza ad ogni ruota non minore del 25% del carico verticale della ruota.
 - **AA 481 Condizioni di atterraggio con coda sfiorante**
 - a) Si assume che l'elicottero è nella condizione di massimo angolo di beccheggio permesso dal contatto col suolo di ogni parte dell'elicottero.
 - b) Si assume che, in questo assetto, i carichi a terra agiscono perpendicolarmente al suolo
 - **AA 483 Condizioni di atterraggio su una sola ruota**

Si assume che l'elicottero sia in assetto livellato e tocchi terra su una sola ruota posteriore. In questo assetto:

 - a) I carichi verticali debbono essere gli stessi di quelli ottenuti su questo lato, di cui al AA 479 b) 1); e
 - b) I carichi non bilanciati siano equilibrati dalle forze d'inerzia dell'elicottero.
 - **AA 485 Condizioni di atterraggio con slittamento laterale**
 - a) Si assume che l'elicottero sia in assetto livellato con:
 - 1) carichi laterali uniti ad $\frac{1}{2}$ del carico massimo delle reazioni a terra di cui al AA 479 b) 1); e
 - 2) I carichi di cui al sub paragrafo a) 1) applicati:
 - i. al punto di contatto col suolo; o
 - ii. per ruote con assale unico, al centro dell'asse.
 - b) L'elicottero deve essere progettato per resistere al contatto col terreno:
 - 1) nel caso delle sole ruote posteriori che toccano il suolo, con carichi laterali di 0,8 volte le reazioni verticali agenti all'interno da un lato, e 0,6 volte le reazioni verticali agenti all'esterno dall'altra parte, unite ai carichi verticali specificati nel sub paragrafo a); e
 - 2) nel caso di tutte le ruote che toccano il suolo simultaneamente:
 - i. ai carichi laterali specificati nel sub paragrafo b) 1), sulle ruote posteriori; e
 - ii. al carico laterale di 0,8 volte la reazione verticale unito al carico verticale specificato nel sub paragrafo a).
 - **AA 493 Condizioni di frenata**

Nelle condizioni di frenata con gli ammortizzatori o balestre nella loro posizione statica:

 - a) Il limite del carico verticale deve essere basato sui fattori di carico di almeno:
 - 1) 1,33 per l'assetto specificato in AA 479 a) 1); e
 - 2) 1,0 per l'assetto specificato in AA 479 a) 2); e
 - b) Le strutture debbono essere progettate per resistere, al punto di contatto col suolo con le ruote frenate, ad un carico di resistenza almeno del minore:
 - 1) del carico verticale moltiplicato per un coefficiente di attrito di 0,8; e
 - 2) del valore massimo basato sui limiti di coppia dei freni.
- ¹⁰ **CH AA 547 c) 1):** Questo carico non è minore di quello ottenuto sul rotore fermo con l'applicazione di un carico verticale sui due pattini 1,67 volte la massima reazione, e le combinazioni di resistenza e carico laterale pari ad un valore da 0 a 0,25 volte il carico verticale.
- ¹¹ **CH 561 d):** Per dimostrare il rispetto di questo requisito le forze d'inerzia della decelerazione possono essere (suddivise) spalmate sulla struttura dell'elicottero in maniera realistica.
- ¹² **CH AA 571:**
- a) Il manuale di manutenzione dell'elicottero deve identificare le parti, la cui rottura, può essere catastrofico per l'elicottero. Debbono essere definiti sistemi per minimizzare la probabilità di una rottura a fatica, per es. sostituzione periodiche di parti.
 - b) Non contraddicendo la prescrizione relativa al fattore di carico di 10 del sub paragrafo c), tutti le parti soggette a sforzi ciclici dovrebbero mirare ad avere un fattore aggiuntivo di tre, a meno che si possa dimostrare con analisi di calcolo o prove un valore minore che sia adeguato per la parte in questione.
- ¹³ **CH AA 602:** Le parti critiche sono quelle la cui rottura possano portare ad un catastrofico effetto sull'elicottero:
- a) queste parti debbono essere segnalate in fabbricazione, assemblaggio e manutenzione e sottolineate in un documento specifico.
 - b) Elevata cura deve essere posta nel fabbricare queste parti, ad esempio per:
 - 1) forature e loro finitura;
 - 2) lavorazioni raccordate sui bordi dei fori;
 - 3) finitura delle superfici che non debbono presentare graffi, bozzi, e rigature di lavorazioni
 - 4) uso appropriato di raggi di curvatura con le piegatrici;
 - 5) tensioni nelle saldature;
 - 6) trattamenti termici;
 - 7) pallinatura;
 - 8) resistenza alla corrosione;
 - 9) cura negli assemblaggi e prove post – assemblaggio
- Questo elenco non è esaustivo. Vedere anche CH AA 571 1).

¹⁴ **CH AA 613 a):** Le specifiche dei materiali debbono essere note e utilizzate nella pratica aeronautica ed i materiali debbono provenire da fornitori noti e riconosciuti per il rispetto delle specifiche stesse. Debbono essere dimostrati gli acquisti riportanti le sigle relative ai materiali di cui sopra.

¹⁵ **CH AA 613 c):** deve essere considerata una temperatura di 54° C, come normale operativa.

¹⁶ **CH AA 661:** È necessario condurre e registrare nel modo migliore possibile le prove a terra e di volo per dimostrare la rispondenza relativamente alla distanza tra le pale rotore ed il mozzo, la cellula, gli stop. Il campo di condizioni scelte deve contenere le condizioni più gravose che possono presentarsi a terra o in volo incluse la messa in rotazione e il fermo del rotore con le condizioni di vento.

¹⁷ **CH AA 725:**

a) Metodi accettabili per dimostrare la rispondenza al AA 725 c) sono:

- 1) l'elicottero dovrebbe essere al peso più critico e baricentro sfavorevole per la prova;
- 2) possono essere accettate le deformazioni delle parti elastiche in corrispondenza dei carichi limite. I carichi ultimi di progetto applicati alle parti elastiche non debbono superare quelli delle prove di caduta, sui pattini, da un'altezza 1,5 volte quella specificata in AA 725 a);
- 3) i carichi a terra risultanti dalle condizioni di atterraggio specificati nel sub paragrafo b) di questo paragrafo possono essere applicati ai pattini nella condizione più critica di deformazione relativa alla specifica condizione presa in considerazione e con una distribuzione razionale delle reazioni del suolo, lungo la parte inferiore del tubo.
- 4) il programma delle prove può includere gli elementi seguenti, **ma al minimo dovrebbe includere le condizioni di atterraggio di cui al paragrafo b) 1) di questo chiarimento.**

b) Dovrebbero essere prese in considerazione le condizioni relative ai carichi a terra di cui al AA 501:

- 1) Atterraggio livellato, reazioni verticali.
- 2) Atterraggio con resistenza.
- 3) Atterraggio con carico laterale.
- 4) Atterraggio su un solo pattino
- 5) Condizioni speciali

c) Dovrebbero essere prese in considerazione, per il programma di prove, le condizioni relative all'atterraggio con organi di atterraggio quali sci e galleggianti di cui ai rispettivi AA 505 ed AA 521

¹⁸ **CH AA 773 a):** Per la rispondenza a questo requisito sarà necessario accertare gli effetti di ogni "appannamento" del parabrezza.

¹⁹ **CH AA 773 b):** La rispondenza con la AA 773 b) può essere fatta con un tettuccio dotato di una opportuna apertura

²⁰ **CH AA 777 b):** La rispondenza al AA 777 b) deve essere verificata con una tuta invernale imbottita

²¹ **CH AA 801:** Questo paragrafo considera l'elicottero dotato di galleggianti nella condizione di ammaraggio di emergenza al seguito della perdita di potenza durante il decollo e l'ammarraggio. Si considera, inoltre, che operazione è effettuata in acque chiuse con onde minime.

²² **CH AA 801 c):**

- a) Possono essere fatte verifiche mediante prove con modelli o confronto con elicotteri con configurazione simile di cui siano note le caratteristiche di ammaraggio. Debbono tenersi in conto palette, flaps, sporgenze ed altri fattori che possono influenzare le caratteristiche aerodinamiche dell'elicottero.
- b) In ragionevoli e probabili condizioni dell'acqua deve essere dimostrato che il tempo di galleggiamento e la stabilità dell'elicottero permettano agli occupanti di uscire dall'elicottero. Se viene dimostrata la rispondenza, mediante verifiche di calcolo del galleggiamento e della stabilità, se ne terrà conto nella definizione delle falle e danni strutturali.

²³ **CH AA 901:** Deve essere usata in questo caso una buona esperienza pratica del settore aeronautico

²⁴ **CH AA 903 b):** Per ottenere la qualifica di "Motore Accettabile" debbono essere fatte e registrate opportunamente le seguenti prove, dopo la positiva conclusione delle prove richieste al AA 923.

Dimostrazione di un sicuro e soddisfacente utilizzo del motore sull'elicottero per un periodo di 25 ore di volo senza problemi importanti.

Se vengono fatte significative modifiche al motore, sono necessarie ulteriori ore di volo affinché sia realizzato un nuovo, completo e soddisfacente periodo di 25 ore con la configurazione finale del motore.

Nelle 25 ore di prove di volo debbono essere eseguite manovre severe come quelle che sono eseguite durante normali operazioni, incluse manovre con alto rateo di accelerazioni angolari.

²⁶ **CH AA 923 c):**

- a) le prove sono intese come prove di durata a terra con l'elicottero fissato a terra.
- b) il programma di prove non richiede che l'elicottero sia nella condizione di pronto al volo cioè possono essere rimosse le cappottature e le porte, ma dovrebbe essere rappresentativo, strutturalmente e dinamicamente, del velivolo pronto al volo.
- c) un programma accettabile dovrebbe essere come segue e deve prevedere:
 - 1) almeno 30 ore di funzionamento alla massima coppia e velocità. Il comando di passo ciclico dovrebbe essere nella posizione massimo avanti per simulare il volo in avanti. Il comando del rotore di coda dovrebbe essere nella posizione corrispondente a quella condizione.

- 2) almeno 15 ore di funzionamento al 75% della potenza ed alla velocità minima corrispondente a questa potenza. Il comando dei rotori principale e di coda dovrebbe essere nella posizione corrispondente a quella condizione.
- 3) almeno 5 ore di funzionamento alla massima potenza di decollo e massima velocità corrispondente a questa potenza. I comandi dei rotori principale e di coda dovrebbero essere nella posizione normale per una salita verticale.
- d) le prove di cui sopra al sub-paragrafo 1) e 2) dovrebbero essere fatte con un intervallo non minore di 15 minuti. La prova di cui sopra al sub- paragrafo 3) dovrebbe essere fatta con un intervallo non minore di 2 minuti e ½.
- e) durante le prove prescritte nel paragrafo c) sub-paragrafo 1(, 2) e 3), il motore dovrebbe essere spento abbastanza rapidamente per permettere lo sganciamento automatico del motore e la meccanica di trascinamento del rotore dal rotore stesso con un intervallo non maggiore di 2 ore e ½.
- f) Durante le prove prescritte nel paragrafo c) sub-paragrafo 1) il comando ciclico dovrebbe subire almeno 250 inversioni complete intorno agli assi laterale e longitudinale. In maniera analoga il rotore di coda dovrebbe subire 250 inversioni complete. I carichi indotti nel sistema rotori in queste prove non debbono superare i massimi carichi o spostamenti realizzati in volo.
- g) dovrebbero essere fatti almeno 100 agganci della frizione in modo che l'albero dal lato condotto della frizione sia accelerato dall'appoggio fino alla massima velocità.
- h) potrebbe essere richiesta una visibilità di queste prove.
- i) questa serie di prove potrebbe essere in parte usata per stabilire l'affidabilità del motore di approvato per l'elicottero; ma ciò non esclude le rispondenza per le 25 ore di prove di volo richieste nel AA 903.
- j) la registrazione del programma di prove deve essere convenientemente registrato.
- k) alla conclusione positiva di queste prove, il sistema completo di trascinamento del rotore dovrebbe essere smontato ed ispezionato ed i risultati registrati.

²⁷ **CH AA 927 a):** Le eventuali prove aggiuntive potrebbero includere:

- a) sovra velocità e sovra coppia con l'obiettivo di confermare l'integrità strutturale del rotore e del sistema di trasmissione.
- b) altre prove per approfondire strane o inusuali caratteristiche.
- c) altre prove per supportare dubbi sull'integrità del rotore e del sistema di trasmissione che vengano rilevati nelle relazioni e registrazioni delle prove stesse.

²⁸ **CH AA 928 :** Queste prove possono essere fatte solo dopo un soddisfacente completamento di quelle previste al AA 923.

Il programma di prove dovrebbe prevedere una serie di voli rappresentativi dell'uso normale e coprire un campo di condizioni a terra e di volo prevedibili per un uso normale. Il costruttore può registrare tutte le ore di volo volate fino alle 25 ore di prove di durata con l'elicottero nella configurazione rappresentativa dell'uso operativo.

I voli dovrebbero essere fatti entro i campi permessi della potenza motore, dei giri rotore, dei pesi, dei baricentri e delle quote.

L'elicottero dovrebbe essere ispezionato con attenzione ad intervalli regolari durante le prove. Queste ispezioni dovrebbero essere registrate per iscritto, anche nel caso di rotture e riparazioni. Nel caso di malfunzionamenti e successive riparazioni, possono essere necessarie ulteriori prove per rispettare il raggiungimento delle 25 ore di prove positive.

Se le prove sono state portate avanti secondo le AA 923, il motore ed il sistema rotore usati per le prove AA 923 potrebbero essere usati per le prove AA 928 senza interventi di manutenzione maggiore.

²⁹ **Nota:** Il consumo carburante dichiarato dal costruttore può essere utilizzato relativamente ai bassi regimi di erogazione, non per il caso di potenza massima applicabile a questo requisito.

³⁰ **CH AA 967 c):** Se il serbatoio è montato sopra, sotto o dietro il motore o la marmitta, deve essere realizzato uno schermo resistente al fuoco tra il serbatoio carburante ed il motore e/o la marmitta. Ci debbono essere almeno 13 mm di spazio tra il serbatoio e lo schermo parafiamma. Deve essere previsto un drenaggio per la perdita carburante che lo intercetti e scarichi lontano dal motore o dalla marmitta, se il serbatoio è posizionato sopra il motore o la marmitta.

³¹ **CH AA 977 d):** In molti motori a due tempi l'uso di additivi può, in certe condizioni, produrre sostanze possono intasare gli elementi di carta dei filtri con dimensione dei pori minori di 10 microns. Questi elementi di carta non debbono essere considerati compatibili con carburanti pre-miscelati per i due tempi.

³² **CH AA 993 a):** La rispondenza a questo sub paragrafo può essere dimostrata con prove di volo.

³³ **CH AA 1011 c):** Per assicurare la corretta miscela olio/carburante al motore, per prevenire condizioni pericolose, deve essere tenuto conto, ad esempio:

- a) La tolleranza nel rapporto olio/carburante al di là di quello ottimo;
- b) La procedura stabilita per rifornire e introdurre l'appropriata quantità d'olio; e
- c) Il mezzo con il quale il pilota possa controllare che il serbatoio contenga una adeguata miscela dell'olio.

³⁴ **CH AA 1043:** Le condizioni più critiche per le prove dovrebbero essere estese all'hovering (fuori effetto suolo) in aria calma o stese a salite con potenza a bassa velocità di avanzamento. La salita deve durare non meno di 5 minuti.

³⁵ **CH AA 1091 a):** La rispondenza può essere dimostrata con risultati positivi delle prove di volo di cui in AA 928.

³⁶ **CH AA 1093:** L'aria preriscaldata al carburatore deve prevedere un salto di temperatura minima di 32°C al 75% della potenza massima continua. Per un elicottero con motore sovralimentato, può essere utilizzato il salto di temperatura prodotto dal compressore per rispettare questo requisito, ad ogni quota, se è utilizzabile automaticamente per tutte le quote e condizioni operative.

³⁷ **CH AA 1105 b):** Lo sghiacciamento dello schermo può essere fatto con aria calda.

³⁸ **CH AA 1145 a):** L'interruttore di una accensione con magneti dovrebbe interrompere il circuito con un sistema di messa a terra.

³⁹ **CH AA 1191:**

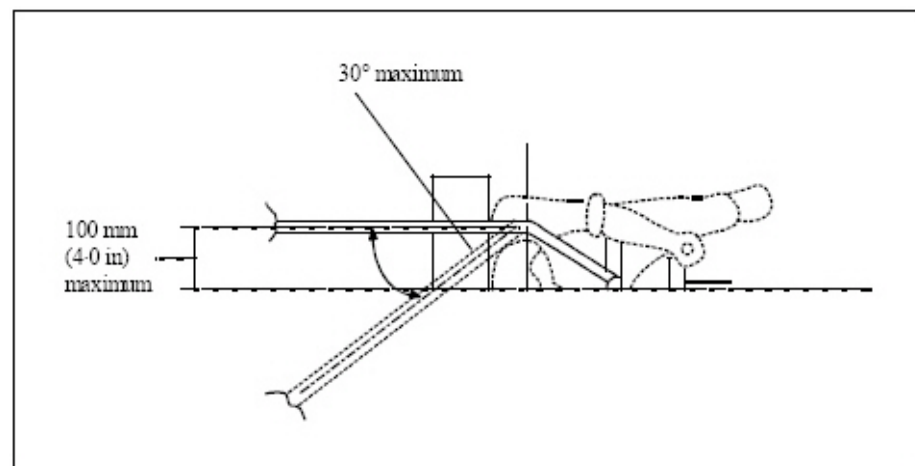
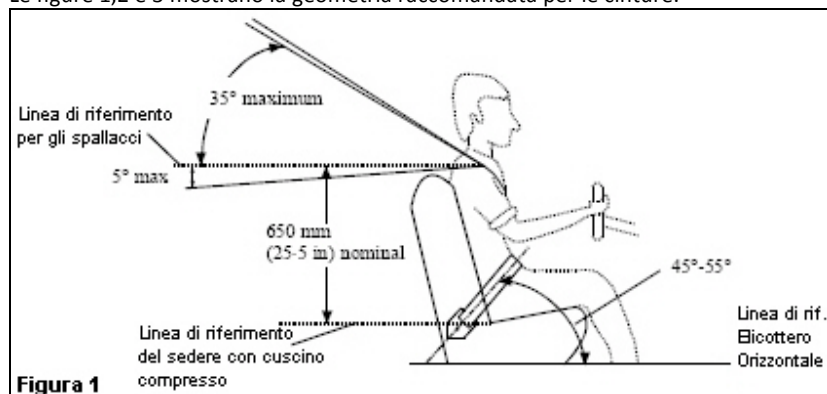
- a) Per i paraframma o le carenature sono accettati i seguenti materiali come ininfiammabili senza necessità di prove:
 - 1) fogli di acciaio inossidabile da 0,38 mm di spessore;
 - 2) fogli di acciaio dolce (protetto dalla corrosione con alluminio o con altri metodi) da 0,5 mm di spessore: e
 - 3) acciaio o lega di rame per gli attacchi del paraframma.
- b) Altri materiali debbono essere capaci di resistere ad una fiamma $1100 \pm 25^{\circ}\text{C}$ sopra un'area di 13 mm² per almeno 15 minuti. La parte soggetta alla prova dovrebbe essere approssimativamente di 64 cm².

⁴⁰ **CH AA 1301:** Le parti degli equipaggiamenti richiesti dovrebbero funzionare correttamente quando sono sottoposti a condizioni operative avverse inclusi estremi di temperatura, pioggia ed umidità. La strumentazione ed altri equipaggiamenti non debbono costituire, di per sé o per i loro effetti sull'elicottero, pericolo per un utilizzo operativo sicuro.

⁴¹ **CH AA 1307 b):** Debbono essere installate cinture a quattro o cinque punti di attacco rispondenti ai seguenti requisiti, a meno che possa essere dimostrato che il contenimento torsionale superiore potrebbe aumentare il pericolo per gli occupanti.

Installazione delle cinture

Le figure 1,2 e 3 mostrano la geometria raccomandata per le cinture.



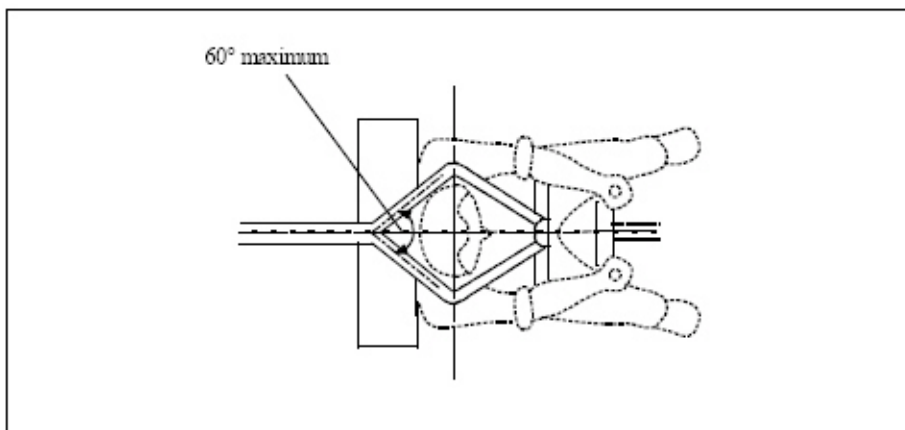


Figure 3

⁴² **CH AA 1361 a):** L'interruttore principale dovrebbe essere fatto come una serie separata di interruttori, uno per ogni sorgente elettrica, es. generatore/i, e batteria/e.

⁴³ **CH AA 1542:** le limitazioni essenziali per un volo sicuro dell'elicottero dovrebbero includere:

- a) Limitazione di velocità : VNE (velocità da non superare)
- b) se possibile l'anemometro dovrebbe essere contrassegnato con una linea in corrispondenza delle velocità a cui si riferisce:
 - i. una linea radiale alla VNE (con motore)
 - ii. una linea radiale alla VNE (senza motore), con riempimento tratteggiato se le due VNE con e senza motore sono diverse.
 - iii. un arco giallo per indicare il campo di attenzione.
 - iv. un arco verde per il campo di utilizzo operativo.
- c) Le limitazioni motore come: pressione, temperatura, numero di giri ed altre limitazioni possono essere determinate come in AA 1521.
- d) Per gli strumenti motore, in funzione del tipo usato, dovrebbero essere contrassegnati:
 - i. una linea radiale rossa per il minimo ed il massimo limite di sicurezza operativo oppure un arco rosso tra i limiti;
 - ii. una linea radiale verde per il minimo ed il massimo limite normale operativo oppure un arco verde tra i limiti;
 - iii. una linea radiale gialla per i valori di decollo e di precauzione oppure un arco giallo tra i limiti; e
 - iv. Gli archi e le linee rosse per ogni campo del motore relative ai limiti vibrazionali.