

ALLEGATO III

ALLEGATO TECNICO PENDOLARI

**Requisiti di navigabilità
per aeromobili ultraleggeri avanzati di tipo deltaplano
a motore**

(estratto dallo standard tedesco DULV)

Pubblicazione dei requisiti di navigabilità per aeromobili ultraleggeri di tipo deltaplano a motore

PREMESSA

Questo allegato tecnico contiene i requisiti minimi di aeronavigabilità che il costruttore di un apparecchio VDS di tipo deltaplano a motore, di seguito definito anche “apparecchio pendolare” per semplicità e chiarezza deve soddisfare affinché detto apparecchio possa ottenere la qualifica di “ultraleggero avanzato” prevista dal regolamento di attuazione della L. 106/85.

Si definisce apparecchio pendolare il mezzo composto da un'ala a delta, alla quale viene agganciato un carrello o trike che sostiene il motore, sedile, serbatoio e strumenti. Il pilotaggio avviene mediante la variazione della posizione tra ala e carrello ottenuta con lo spostamento della barra solidale all'ala.

I presenti requisiti prevedono una parte generale (A) e una parte specifica (B).

Indice della parte generale (A)

1. Validità e applicabilità
2. Costruzione
 - 2.1 Materiali e procedure di produzione
 - 2.2 Protezione dei vari componenti
 - 2.3 Misure di sicurezza per assemblaggio e smontaggio
 - 2.4 Protezione delle giunzioni
 - 2.5 Possibilità di registrazione
 - 2.6 Possibilità di ispezione
 - 2.7 Rischio ferite
 - 2.8 Temperatura e umidità
 - 2.9 Caratteristiche di robustezza statica
 - 2.10 Concentrazioni di sollecitazioni
 - 2.11 Lavorazione
 - 2.12 Cuciture
3. Manuale d'uso e targhetta
 - 3.1 Indicazioni generali
 - 3.2 Descrizione dell'apparecchio pendolare
 - 3.3 Possibilità di registrazione
 - 3.4 Dati tecnici
 - 3.5 Utilizzo
 - 3.6 Istruzioni per il fissaggio dei mezzi di salvataggio
 - 3.7 Manutenzione
 - 3.8 Targhetta

Indice della parte specifica (B)

1. In generale
 - 1.1 Validità e applicabilità
 - 1.2 Materiali
2. Documentazione da produrre a cura del costruttore
 - 2.1 Per le superfici portanti
 - 2.2 Per il telaio (o trike) / propulsione

- 3. Valori limite richiesti
 - 3.1. In generale
 - 3.2. Limiti di peso
 - 3.3. Velocità minima
 - 3.4. Prestazioni minime dell'impianto di propulsione
- 4. Stabilità statica longitudinale delle superfici portanti
 - 4.1. Dati base
 - 4.2. Calcolo
 - 4.3. Prove nelle posizioni estreme
- 5. Prova di resistenza
 - 5.1. In generale
 - 5.2. Prova di resistenza delle superfici portanti
 - 5.3. Prova di resistenza di telaio / trike
 - 5.5. Prova di resistenza a fatica delle unità di propulsione
 - 5.6. Prova di resistenza dell'elica
 - 5.7. Prova di resistenza e funzione del gancio di traino
- 6. Comportamenti
 - 6.1. In generale
 - 6.2. Decollo e atterraggio
 - 6.3. Comportamento generale in volo
 - 6.4. Manovrabilità
 - 6.5. Stabilità
- 7. Impianto di propulsione
 - 7.1. A regime continuo
 - 7.2. Serbatoio
 - 7.3. Alimentazione
 - 7.4. Principio di misurazione
 - 7.5. Distanza dagli altri elementi dell'apparecchio
 - 7.6. Attenuazione delle vibrazioni
 - 7.7. Possibilità di spegnimento
- 8. Equipaggiamenti

A - Parte generale

1. Validità e applicabilità

La seguente parte generale ha validità in combinazione con i requisiti contenuti nella parte specifica. Sono parte integrante dei requisiti le prescrizioni del costruttore indicate nella versione più recente del manuale dell'apparecchio.

2. Costruzione

2.1. Materiali e procedure di produzione

L'idoneità e la resistenza a fatica di tutti i materiali e delle procedure di costruzione devono essere comprovate sulla base delle esperienze empiriche o di prove effettuate dal costruttore .

Tutti i materiali utilizzati per le singole parti devono corrispondere alle descrizioni e definizioni date dal costruttore .

Le procedure di produzione applicate devono garantire resistenze strutturali permanenti. Qualora le procedure di produzione (ad es. incollaggio, trattamenti termici o piegature) necessitino di controlli specifici, gli stessi dovranno essere eseguiti secondo idonee norme di lavoro.

2.2. Protezione dei vari componenti

Tutti i componenti devono essere protetti da agenti o fattori che potrebbero diminuirne la resistenza, in particolare da corrosione, raggi ultravioletti, carichi di punta, usura meccanica, danni da trasporto, montaggio e utilizzo.

2.3. Misure di sicurezza per assemblaggio e smontaggio

Vanno impedito, con adeguate opere costruttive, operazioni scorrette di smontaggio e assemblaggio.

2.4. Protezione delle giunzioni

Collegamenti, punti di connessione e altri elementi di raccordo devono essere protetti da aperture involontarie.

2.5. Possibilità di registrazione

Le registrazioni devono essere previste solo se necessarie. Vanno indicate tutte le posizioni limite di registrazione. I dispositivi di registrazione devono comunque essere disposti in modo tale da garantire, anche nelle posizioni limite, tutti i requisiti di navigabilità previsti. Spostamenti involontari dovrebbero risultare impossibili. Vanno previste apposite misure tecniche che impediscano il superamento delle posizioni limite. Le possibilità di registrazione vanno illustrate nel manuale d'uso.

2.6. Possibilità di ispezione

Tutti i componenti devono essere accessibili per i vari controlli ovvero documentati dal costruttore nel manuale dell'apparecchio pendolare.

2.7. Rischio ferite

Va escluso qualsiasi rischio per l'utente di ferirsi con parti costruttive.

2.8. Temperatura e umidità

La capacità di navigabilità deve essere garantita anche a temperature di magazzinaggio da -40 a + 80°C, temperature di servizio da -35 a +50°C e variazioni dell'umidità.

2.9. Caratteristiche di robustezza statica

Le caratteristiche di robustezza dei materiali utilizzati devono essere comprovate da prove sufficienti per permettere la definizione dei valori di robustezza su base statica.

Le variazioni dei valori di resistenza devono essere minime in modo da ridurre il più possibile la probabilità di robustezza insufficiente di un qualsiasi elemento costruttivo.

2.10 Concentrazioni di sollecitazioni

La resistenza strutturale deve essere tale da escludere punti con concentrazioni di sollecitazione pericolose. I punti pericolosi devono essere rinforzati.

2.11 Lavorazione

Qualora non diversamente indicato nella parte specifica, per la produzione valga la miglior scienza ed esperienza tecnica .

2.12. Cuciture

Le cuciture devono essere realizzate in modo che la rottura di una singola cucitura non provochi avarie all'apparecchiatura. Le estremità delle cuciture vanno debitamente assicurate.

2.13. Corde

Le corde devono essere realizzate con procedure ritenute idonee dal costruttore anche sulla base della propria esperienza operativa .

3. Manuale d'uso e targhetta

3.1. Indicazioni generali

Il manuale d'uso deve contenere almeno le indicazioni riportate in questa sezione o nella parte specifica. Se per l'uso in sicurezza sono necessarie altre indicazioni, esse dovranno essere aggiunte. Il manuale deve contenere tutte le indicazioni necessarie relative alla messa in servizio, l'assemblaggio dell'apparecchio pendolare e il controllo del funzionamento. Vanno elencati i controlli necessari (check list).

Il manuale deve contenere tutte le indicazioni relative alle procedure da seguire per l'impiego in condizioni normali e di emergenza specifiche per l'apparecchiatura, nonché tutte le indicazioni necessarie per l'uso. Il manuale deve inoltre contenere le indicazioni necessarie per il trasporto e la giacenza.

3.2. Descrizione dell'apparecchio pendolare

L'apparecchio pendolare va illustrato con una breve descrizione tecnica e schemi sovratitolati. In particolare vanno riportati gli elementi costruttivi rilevanti per il comando.

3.3. Possibilità di registrazione

Indicare tutte le posizioni limite delle registrazioni previste e i baricentri e descrivere il funzionamento e gli effetti.

3.4. Dati tecnici

Il manuale d'uso deve contenere tutti i limiti di funzionamento e altri dati tecnici fondamentali, soprattutto limiti di peso, archi di velocità, manovre di volo ammissibili e inammissibili e i limiti dell'impianto di propulsione.

3.5. Utilizzo

Indicare lo scopo di utilizzo.

3.6. Istruzioni per il fissaggio dei mezzi di salvataggio

Se è previsto un sistema di salvataggio di tipo ad aria compressa, a razzo o balistico il manuale deve contenere la spiegazione di montaggio del dispositivo di azionamento e della fune di vincolo.

3.7. Manutenzione

Vanno indicati:

- procedure di prova per la verifica di dati che garantiscano il buon funzionamento;
- durata di vita e scadenze per la sostituzione di componenti;
- tipo e frequenza dei lavori di manutenzione ;
- indicazioni relative alle procedure applicate durante le riparazioni;
- ricambi originali necessari per le riparazioni;
- consigli per la pulizia e cura.

3.8. Targhetta

All'apparecchio pendolare va applicata una targhetta fissa con tutte le indicazioni essenziali in lingua italiana .

B- Parte specifica

1. In generale

1.1. Validità e applicabilità

La parte specifica vale solo in combinazione con la parte generale.

1.2. Materiali

L'idoneità e la resistenza a fatica dei materiali utilizzati devono essere comprovate sulla base di esperienze pratiche o analisi.

2. Documentazione predisposta dal costruttore

2.1 Per le superfici portanti

Proiezione a tre viste in scala 1:50 con le seguenti indicazioni:

- a) apertura alare
- b) superficie proiettata
- c) peso a vuoto

Disegno vela

- a) vela aperta
- b) profilo intermedio

- c) materiale della vela, peso, rivestimento, produttore della tela, denominazione commerciale
- d) modelli delle stecche della vela

Disegni dei componenti di gruppo per tutti i collegamenti strutturali e di resistenza

Elenchi dei pezzi con specifiche del materiale

Indicazioni sui valori limite

- a) peso massimo al decollo
- b) peso minimo al decollo

2.2 Per il telaio (trike) / propulsione

Proiezione a tre viste in scala 1:50 con le seguenti indicazioni:

- a) misure esterne
- b) distanza delle pale dai componenti adiacenti e da terra
- c) peso a vuoto senza carburante

Disegni dei componenti di gruppo per tutti i collegamenti strutturali e di resistenza

Elenchi dei pezzi con specifiche del materiale

3. Valori limite richiesti

3.1. In generale

I valori limite sottoriportati sono valori orientativi generali. Tutti i valori rilevati durante la prova in volo vengono riportati alle condizioni standard ICAO.

3.2. Limiti di peso

3.2.1. Peso massimo al decollo

Vale il seguente peso massimo al decollo:

monoposto 300 kg,
biposto 450 kg.
Biposto munito di sistema di salvataggio 472,5 kg

3.2.2. Carico utile minimo per trike

Il limite di peso per il carico di persone deve corrispondere per i monoposto ad almeno 90 kg, per i biposto ad almeno 180 kg.

3.3. Velocità minima

La velocità di stallo V_{so} non può superare i 65 km/h IAS.

La V_{so} è la velocità minima alla quale l'apparecchio pendolare è ancora manovrabile con il motore al minimo o spento. Per la rispettiva prova l'apparecchio pendolare deve trovarsi in assetto di atterraggio con il peso di decollo massimo.

3.4. Prestazioni minime dell'impianto di propulsione

L'impianto di propulsione deve presentare, a regime continuo e con peso di decollo massimo, le seguenti prestazioni minime:

3.4.1. Rateo minimo di salita

1,5 m/s

3.4.2. Corsa di decollo

L'impianto motopropulsore deve permettere con peso massimo al decollo di superare un ostacolo di 15 m dopo una corsa di decollo di 300 m.

4. Stabilità statica longitudinale delle superfici portanti

4.1. Dati base

I dati base vanno individuati attraverso analisi di meccanica di volo, da eseguirsi con una velocità di almeno 100 km/h e verificando variazioni degli angoli di incidenza e della velocità per rilevare i seguenti dati:

- a) portanza
- b) resistenza
- c) coppia sull'asse di beccheggio
- d) velocità
- e) angolo di incidenza, riferito alla corda di radice della superficie portante

4.2. Calcolo

Sulla base dei dati rilevati di cui al punto 4.1. va calcolato se risulta una sufficiente stabilità statica longitudinale della superficie portante.

4.3. Prova nelle posizioni estreme

Le prove di cui al punto 4.1 e la valutazione di cui al punto 4.2 devono essere eseguite per tutte le probabili posizioni limite del baricentro. Laddove siano previsti elementi registrabili sulle superfici portanti che influenzano le caratteristiche aerodinamiche, le prove vanno eseguite per tutte le posizioni massime consentite nonché per le posizioni intermedie di registrazione.

5. Prova di resistenza

5.1 In generale

Tutti i componenti devono resistere ai carichi limite senza subire deformazioni permanenti nonché resistere ai carichi a rottura richiesti per almeno tre secondi senza cedimenti.

5.2. Prova di resistenza delle superfici portanti

La resistenza deve essere comprovata da apposite prove con simulazione delle forze aerodinamiche, mediante veicolo laboratorio o test statico.

Le forze d'inerzia devono essere testate in base all'apparecchio pendolare pronto al volo sull'impianto di sospensione.

Base di calcolo per i carichi limite e i carichi di rottura è il carico di prova. Il carico di prova risulta dal peso massimo al decollo meno il peso della superficie portante.

$$m_{carprov} = m_{max} - m_{ala}$$

Carico limite positivo: 4xcarico di prova

Carico limite negativo: 2xcarico di prova

Carico di rottura positivo: 6xcarico di prova

Carico di rottura negativo: 3xcarico di prova

5.3 Prove di resistenza del trike

La resistenza deve essere testata mediante prove. Le forze aerodinamiche e d'inerzia devono essere simulate con test statici. I punti da sollecitare devono essere scelti in base all'apparecchio pendolare pronto al volo.

5.3.1 Prove di resistenza del punto di sospensione

Il punto di sospensione del telaio/trike deve essere verificato con i carichi di rottura di cui al punto 5.2.

5.3.2 Prove di resistenza del carrello principale

Il carrello principale deve:

- a) resistere all'urto di atterraggio verticale con rateo di discesa pari a 2,0 m/s senza danni oppure assorbire un carico statico pari a 4g senza cedimento
- b) resistere all'urto di atterraggio orizzontale in direzione di volo pari al 40% dell'energia dell'urto di atterraggio verticale;
- c) resistere all'urto di atterraggio laterale pari al 30% dell'energia dell'urto di atterraggio verticale.

5.3.3 Atterraggio di emergenza di trike

La resistenza strutturale deve essere tale da proteggere con alta probabilità il pilota, in caso di atterraggio di emergenza, da ferite gravi se

- a) le cinture di sicurezza previste sono state usate correttamente
- b) i piloti sono sottoposti alle seguenti accelerazioni massime :
verso l'alto 3g
in avanti 9g
lateralmente 1,5g
verso il basso 6g

5.3.4 Sedile, schienale e cintura di sicurezza

Va garantito che il sedile, lo schienale e le cinture di sicurezza possano assorbire le accelerazioni di cui al punto 5.3.3.

I piloti vanno fissati tramite le cinture (almeno del tipo a quattro punti) in modo da restare in tutta sicurezza nella loro posizione durante tutte le accelerazioni e situazioni di volo possibili, nonché in caso di urto duro.

5.3.5 Supporto del motore-propulsore

Va garantito che il supporto del motore-propulsore possa assorbire le accelerazioni di cui al punto 5.3.3.

5.3.6 Supporto del carico utile

Qualora siano previsti supporti per il carico utile sull'apparecchio di volo, essi dovranno essere strutturati in modo da resistere al massimo fattore di carico risultante dalle condizioni di carico in volo e a terra.

E' richiesta la resistenza a rottura dei supporti del carico e dei dispositivi di fissaggio pari a 9g se sussiste il rischio di pericolo diretto per pilota e/o passeggero in caso di emergenza.

5.3.10 Castello motore e supporti

Il castello motore e i supporti devono resistere alle sollecitazioni di cui al punto 5.3.3.

5.5 Prova di resistenza a fatica delle unità di propulsione

Tutti i componenti dell'impianto di propulsione devono essere costruiti, disposti e installati in modo da garantire un servizio sicuro negli intervalli di manutenzione e revisione definiti dal costruttore .

Il costruttore deve produrre la prova della resistenza a fatica dell'intero impianto per almeno 100 ore di servizio. Tutti i componenti che necessitano di controlli e manutenzioni continue devono essere facilmente accessibili. Ciò deve essere evidenziato anche nel manuale di uso.

5.6 Prova di resistenza dell'elica

Il mozzo, il fissaggio delle pale e le pale stesse devono resistere al doppio del carico della forza centrifuga che insorge con il massimo di giri raggiungibili .

La prova può essere effettuata staticamente o dinamicamente.

5.6.1 Prova di trazione statica

La forza di prova statica per la prova di trazione si calcola come segue:

$$F_{zugp} = 2 \times F_z$$

dove

$$F_z = m \times (2 \times p \times n)^2 \times r$$

m = forza peso per pala (N)

n = numero giri massimi dell'elica (giri/min.)

r = raggio del baricentro di massa (m)

F_z = forza centrifuga (N)

F_{zugp} = forza di trazione da testare (N)

5.6.2 Prova di resistenza dinamica

Il numero dei giri per la prova di resistenza dinamica si calcola come segue:

$$n_{prüf} = n \times 1,5$$

dove

$n_{prüf}$ = numero giri di prova elica (giri/min.)

n = numero giri massimi dell'elica (giri/min.)

L'elica deve resistere alla coppia per almeno 15 minuti .

5.7 Prova di resistenza e funzione del gancio di traino

Con un gancio di traino installato su un apparecchio pendolare vanno effettuate prove di trazione con una forza di trazione pari a 1500 N. Le prove di trazione devono essere effettuate nel senso dell'asse elica e con una deviazione laterale dall'asse fino a 90°.

La forza di sblocco sul dispositivo di gancio deve oscillare, durante le prove di trazione, tra i 50 e 150 N.

6. Comportamenti

6.1 In generale

6.1.1 Prove in volo

La prova che l'apparecchio pendolare corrisponda ai requisiti riportati in questa sezione va prodotta mediante prove in volo. I requisiti della presente sezione valgono per gli apparecchi pendolari con impianto di propulsione in moto e fermo.

6.1.2 Organi di comando

Tutti i comandi devono essere disposti e contrassegnati in modo da permettere un'attivazione facile e da evitare confusione o attivazioni involontarie.

6.2 Decollo e atterraggio

L'apparecchio pendolare deve poter decollare e atterrare senza straordinarie abilità di pilotaggio o sforzi del pilota.

L'inserimento degli ausili di atterraggio non deve provocare, su tutto l'arco di velocità ammesso, una variazione eccessiva delle forze e corse di comando o influenzare la manovrabilità dell'UL fino a

richiedere particolari abilità di pilotaggio.

6.3 Comportamento generale in volo

Deve essere possibile volare con l'ultraleggero in tutte le condizioni e stati di volo a qualsiasi velocità ed effettuare le manovre di volo normali senza particolari abilità o sforzi di pilotaggio.

6.3.1 Trim

Deve essere possibile trimmare l'apparecchio pendolare a qualsiasi carico ammesso ad una velocità tra la discesa minima e il veleggiamento migliore.

6.3.2 Vibrazioni, scuotimenti, divergenze

Per tutto l'arco di velocità

- nessun componente fisso deve vibrare;
- nessun componente flessibile deve vibrare eccessivamente;
- non devono esserci scuotimenti (a parte come allarme stallo).

L'apparecchio pendolare deve essere per tutto l'arco di velocità esente da deformazioni di vela che provochino

- effetti aerodinamici (divergenze aerodinamiche);
- comportamenti di volo ambigui (divergenze);
- inversione dell'effetto di comando.

6.4 Manovrabilità

6.4.1 Comandi quota

Deve essere possibile mantenere la velocità costante senza particolari abilità di pilotaggio per l'intero arco di velocità ammessa.

6.4.2 Cambio virate

Deve essere possibile uscire da una virata a 45° in una virata di senso opposto a 45° in 5 secondi senza particolari abilità di pilotaggio.

6.5 Stabilità

La stabilità di volo deve essere provata

- attorno a tutti gli assi,
- nell'intero arco di velocità,
- in tutti gli assetti di volo,
- con peso al decollo ammesso,
- con tutte le prestazioni di propulsione possibili,
- in tutte le forme possibili

6.5.1 Comportamento in volo con barra di comando libera

Comportamento in volo con barra di comando libera

L'apparecchio pendolare deve restare in volo diritto con velocità di trim per 10 secondi.

6.5.2 Stabilità statica longitudinale

La forza di barra deve aumentare con la velocità in modo che ogni variazione di velocità rilevante produca una variazione corretta della forza di barra, chiaramente percepibile dal pilota.

La velocità deve variare ad ogni deviazione di comando costante nel senso e nel rapporto corretto.

6.5.3 Stabilità statica di rotta e trasversale

In virata la forza di comando non deve aumentare eccessivamente né in direzione longitudinale né in direzione laterale fino ad ostacolare la guida.

6.5.4 Stabilità dinamica

Tutte le oscillazioni che non possono essere corrette senza sforzo straordinario o abilità di pilotaggio, devono essere smorzate per tutto l'arco di velocità.

6.5.5 Caduta in vite e spirale

Non ci deve essere alcuna tendenza alla caduta in vite o spirale.

6.5.6 Comportamenti di stallo

Dopo lo stallo lento deve essere possibile, in fase di caduta e ripristino dello stato di volo normale, senza particolari abilità, di evitare inclinazioni superiori a 30°.

Dopo un'inclinazione improvvisa di 30° sopra l'orizzonte, lo stallo non deve essere accentuato e deve essere possibile ritornare allo stato normale senza particolari abilità del pilota.

6.5.7 Distacco dei filetti fluidi

Il distacco dei filetti fluidi deve essere chiaramente identificabile.

7. Impianto di motopropulsione

7.1 A regime continuo

L'impianto di propulsione deve garantire le prestazioni minime a regime continuo senza oscillazioni di giri senza cali di potenza, surriscaldamento e altre avarie da sovraccarico o usura.

7.2 Serbatoi

Il serbatoio può essere del tipo smontabile e deve corrispondere ai seguenti requisiti:

- Deve trattarsi di contenitore adatto per carburante e resistente ai carichi di liquido previsti.
- Mediante un indicatore di livello idoneo il pilota deve poter rilevare la riserva di carburante.
- Il serbatoio va collegato a conduzione elettrica contro scariche statiche alla struttura dell'apparecchio.
- Lo sfiato del serbatoio va predisposto in modo da escludere la fuoriuscita di liquido in qualsiasi posizione.
- Va segnalato il pericolo del carburante (liquido infiammabile) attraverso simboli ben visibili.

7.3 Tubi di alimentazione

I tubi devono essere realizzati in materiale idoneo e non possono entrare in contatto con le parti calde del motore. Sono da evitare punti di sfregamento.

7.4 Principio di misurazione

Le distanze di sicurezza per eliche non intubate devono essere misurate nella configurazione di carico meno favorevole.

7.5 Distanza dai componenti dell'apparecchio di volo

La distanza radiale tra le pale e i componenti adiacenti dell'apparecchio di volo deve essere almeno di 5 cm. Vanno considerate soprattutto le deflessioni della sospensione. Dal motore ovvero dal riduttore è prevista una distanza assiale minima di 1 cm. Tutte le distanze valgono per le parti in movimento dell'apparecchio di volo per le posizioni meno favorevoli.

7.6 Attenuazione delle vibrazioni

Tra impianto di propulsione e struttura vanno previsti elementi per l'attenuazione delle vibrazioni che impediscano il più possibile la trasmissione di vibrazioni meccaniche. Gli ammortizzatori devono essere assicurati contro rotture in modo che la posizione del motopropulsore sia garantita in tutte le tre direzioni principali.

7.7 Possibilità di spegnimento

Va previsto un interruttore che interrompa il circuito di corrente del motore ovvero fermi il più rapidamente possibile il motopropulsore in altra maniera, e che sia facilmente attivabile e contrassegnato in maniera visibile.

8 Equipaggiamenti

8.1 Strumenti di volo e navigazione

I seguenti strumenti di volo e navigazione sono prescritti:

- (1) un indicatore di velocità;
- (2) un altimetro;
- (3) un indicatore magnetico di direzione.

8.2 Strumenti del gruppo motopropulsore.

Gli strumenti prescritti del gruppo motopropulsore sono i seguenti:

- (1) un indicatore giri (RPM);
- (2) un indicatore quantità combustibile per ogni serbatoio del combustibile;
- (3) un indicatore temperatura olio, a meno che sia installato un motore a due tempi;
- (4) un indicatore pressione olio o un dispositivo di allarme bassa pressione olio, a meno che sia installato un motore a due tempi;
- (5) un indicatore temperatura teste cilindri per ogni motore raffreddato ad aria, quando siano installati dei flabelli;

8.3 Equipaggiamenti Vari

Ci deve essere un sedile idoneo per ciascun occupante.

8.4 Strumenti, installazione e visibilità.

Ogni strumento prescritto deve essere chiaramente sistemato e ben visibile a ciascun occupante.