

APPENDICE

Norma RAI V.EL

Standard di aeronavigabilità per velivoli elementari

INDICE

SIMBOLI E DEFINIZIONI

PREMESSA

CAPITOLO A

Generalità

RAI-V.EL 1 APPLICABILITÀ

RAI-V.EL 3 CATEGORIE DEI VELIVOLI

CAPITOLO B - VOLO

Generalità

RAI-V.EL 21 DIMOSTRAZIONE DI RISPONDEZZA

RAI-V.EL 23 LIMITI DI DISTRIBUZIONE DEL CARICO

RAI-V.EL 25 LIMITI DI PESO

RAI-V.EL 29 MASSA A VUOTO

RAI-V.EL 33 LIMITI DEI GIRI E DEL PASSO DELL'ELICA

Prestazioni

RAI-V.EL 45 GENERALITÀ

RAI-V.EL 49 VELOCITÀ DI STALLO

RAI-V.EL 51 DECOLLO

RAI-V.EL 65 SALITA

RAI-V.EL 75 ATTERRAGGIO

RAI-V.EL 77 ATTERRAGGIO MANCATO

Caratteristiche di volo

RAI-V.EL 141 GENERALITÀ

Controllabilità e manovrabilità

RAI-V.EL 143 GENERALITÀ

RAI-V.EL 145 CONTROLLO LONGITUDINALE

RAI-V.EL 155 SFORZI SUL COMANDO DELL'EQUILIBRATORE
DURANTE LE MANOVRE

RAI-V.EL 157 CONTROLLO LATERALE E DIREZIONALE

Trimmaggio

RAI-V.EL 161 TRIMMAGGIO

Stabilità

RAI-V.EL 173 STABILITÀ STATICA LONGITUDINALE (A COMANDI
LIBERI)

RAI-V.EL 177 STABILITÀ STATICA DIREZIONALE E LATERALE

RAI-V.EL 181 STABILITÀ DINAMICA

Stallo

RAI-V.EL 201 STALLO CON ALI ORIZZONTALI

RAI-V.EL 203 STALLI IN VIRATA ED IN ACCELERAZIONE

RAI-V.EL 207 AVVISO DI STALLO

Avvitamento

RAI-V.EL 221 AVVITAMENTO

Caratteristiche a terra e in acqua

RAI-V.EL 233 STABILITÀ E CONTROLLO DIREZIONALI

RAI-V.EL 239 CARATTERISTICHE CONTRO GLI SPRUZZI

Requisiti vari di volo

RAI-V.EL 251 SCUOTIMENTO E VIBRAZIONI

CAPITOLO C - STRUTTURA**Generalità**

RAI-V.EL 301 CARICHI

RAI-V.EL 303 FATTORI DI SICUREZZA

RAI-V.EL 305 RESISTENZA E DEFORMAZIONE

RAI-V.EL 307 PROVA DELLA STRUTTURA

Carichi di volo

RAI-V.EL 321 GENERALITÀ
RAI-V.EL 331 CARICHI SIMMETRICI
RAI-V.EL 333 INVILUPPO DI VOLO
RAI-V.EL 335 VELOCITA' DI PROGETTO E FATTORI DI CARICO LIMITE
RAI-V.EL 341 FATTORI DI CARICO DA RAFFICA
RAI-V.EL 347 CARICHI ASIMMETRICI
RAI-V.EL 353 CARICHI SUGLI IMPENNAGGI
RAI-V.EL 354 CARICHI SULLA FUSOLIERA
RAI-V.EL 361 COPPIA DEL MOTORE

Carichi sulle superfici e sugli impianti di comando

RAI-V.EL 391 CARICHI SULLE SUPERFICI DI COMANDO
RAI-V.EL 395 CARICHI SUGLI IMPIANTI DI COMANDO
RAI-V.EL 399 IMPIANTI COMANDO DOPPI
RAI-V.EL 405 IMPIANTO COMANDO SECONDARI
RAI-V.EL 415 CONDIZIONI DI RAFFICA AL SUOLO

Carichi al suolo

RAI-V.EL 473 CONDIZIONI DI CARICO AL SUOLO ED IPOTESI
RAI-V.EL 479 CONFIGURAZIONI DI ATTERRAGGIO

Carichi di rullaggio

RAI-V.EL 485 CONDIZIONI DI CARICO LATERALE
RAI-V.EL 493 CONDIZIONI DI RULLAGGIO FRENATO
RAI-V.EL 497 CONDIZIONI SUPPLEMENTARI PER RUOTINI DI CODA
RAI-V.EL 499 CONDIZIONI SUPPLEMENTARI PER RUOTINI ANTERIORI
RAI-V.EL 505 CONDIZIONI SUPPLEMENTARI PER VELIVOLI MUNITI DI SCI

Carichi in acqua

RAI-V.EL 521 CONDIZIONI DI CARICO IN ACQUA

Condizioni di atterraggio di emergenza

RAI-V.EL 561 GENERALITÀ

CAPITOLO D - PROGETTO E COSTRUZIONE

RAI-V.EL 601 GENERALITÀ

RAI-V.EL 603 MATERIALI E SOLLECITAZIONI DA FATICA
RAI-V.EL 605 METODI DI FABBRICAZIONE
RAI-V.EL 607 BLOCCAGGIO DEI COLLEGAMENTI
RAI-V.EL 609 PROTEZIONE DELLA STRUTTURA
RAI-V.EL 611 ACCESSIBILITÀ
RAI-V.EL 612 PREDISPOSIZIONI PER IL MONTAGGIO E LO
SMONTAGGIO
RAI-V.EL 619 FATTORI DI SICUREZZA
RAI-V.EL 629 FLUTTER
RAI-V.EL 655 INSTALLAZIONE SUPERFICI DI COMANDO
RAI-V.EL 659 EQUILIBRATURA DELLE MASSE
RAI-V.EL 675 FERMI DI FINE CORSA
RAI-V.EL 677 IMPIANTI DI COMPENSAZIONE
RAI-V.EL 681 IMPIANTI COMANDO: PROVE STATICHE
RAI-V.EL 683 IMPIANTI COMANDO: PROVE DI FUNZIONAMENTO
RAI-V.EL 687 DISPOSITIVI A MOLLA
RAI-V.EL 689 IMPIANTI A CAVO
RAI-V.EL 693 GIUNTI
RAI-V.EL 699 INDICATORE POSIZIONE IPERSOSTENTATORI
RAI-V.EL 701 INTERCONNESSIONE DEGLI IPERSOSTENTATORI
RAI-V.EL 733 PNEUMATICI
RAI-V.EL 735 FRENI
RAI-V.EL 737 SCI

Galleggianti e scafi

RAI-V.EL 751 SPINTA DI GALLEGGIAMENTO DEI GALLEGGIANTI
PRINCIPALI
RAI-V.EL 753 PROGETTO DEI GALLEGGIANTI PRINCIPALI
RAI-V.EL 757 GALLEGGIANTI AUSILIARI
RAI-V.EL 771 CABINA PILOTI
RAI-V.EL 785 SEDILI, CINTURE DI SICUREZZA, BRETELLE E
COMPARTIMENTO BAGAGLI
RAI-V.EL 807 USCITE DI EMERGENZA
RAI-V.EL 831 VENTILAZIONE

Protezione dall'incendio

RAI-V.EL 853 INTERNI CABINE
RAI-V.EL 857 COLLEGAMENTI A MASSA
RAI-V.EL 863 PROTEZIONE DALL'INCENDIO DI FLUIDI INFIAMMABILI

RAI-V.EL 865 PROTEZIONE DALL'INCENDIO DEI COMANDI DI VOLO E DELLE ALTRE STRUTTURE DI VOLO

CAPITOLO E - GRUPPO MOTOPROPULSORE

RAI-V.EL 901 INSTALLAZIONE
RAI-V.EL 903 GRUPPO MOTOPROPULSORE
RAI-V.EL 925 FRANCO DELL'ELICA
RAI-V.EL 943 ACCELERAZIONE NEGATIVA

Impianto del combustibile

RAI-V.EL 951 GENERALITÀ
RAI-V.EL 959 QUANTITÀ DI COMBUSTIBILE NON CONSUMABILE
RAI-V.EL 961 FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DEL COMBUSTIBILE CON TEMPO CALDO
RAI-V.EL 965 PROVE DEI SERBATOI DEL COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 967 INSTALLAZIONE DEI SERBATOI DEL COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 971 POZZETTO DEL SERBATOIO DEL COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 975 SFIATI DEI SERBATOI DEL COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 977 FILTRO DEL COMBUSTIBILE

Componenti dell'impianto del combustibile

RAI-V.EL 991 POMPE DEL COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 995 RUBINETTI DEL COMBUSTIBILE E COMANDI
RAI-V.EL 999 DRENAGGI DELL'IMPIANTO COMBUSTIBILE

Impianto dell'olio

RAI-V.EL 1011 GENERALITÀ
RAI-V.EL 1013 SERBATOIO DELL'OLIO
RAI-V.EL 1017 TUBAZIONI DI SFIATO
RAI-V.EL 1019 DISPOSITIVO FILTRANTE DELL'OLIO
RAI-V.EL 1021 DRENAGGI DELL'IMPIANTO DELL'OLIO

Raffreddamento

RAI-V.EL 1047 PROVE DI RAFFREDDAMENTO

Impianto di ammissione

RAI-V.EL 1093 PROTEZIONE DAL GHIACCIO DELL'IMPIANTO DI AMMISSIONE
RAI-V.EL 1103 CONDOTTI DELL'IMPIANTO DI AMMISSIONE

RAI-V.EL 1105 FILTRI DELL'IMPIANTO DI AMMISSIONE

Impianto di scarico

RAI-V.EL 1121 GENERALITÀ

Comandi e accessori del gruppo motopropulsore

RAI-V.EL 1141 GENERALITÀ

RAI-V.EL 1145 INTERRUTTORI DI ACCENSIONE

Protezione dall'incendio del gruppo motopropulsore

RAI-V.EL 1191 PARATIE PARAFIAMMA

RAI-V.EL 1193 CAPPOTTATURE

CAPITOLO F - EQUIPAGGIAMENTI

RAI-V.EL 1303 STRUMENTI DI VOLO E NAVIGAZIONE

RAI-V.EL 1305 STRUMENTI DEL GRUPPO MOTOPROPULSORE

RAI-V.EL 1307 EQUIPAGGIAMENTI VARI

Strumenti - installazione

RAI-V.EL 1321 SISTEMAZIONE E VISIBILITÀ

RAI-V.EL 1323 IMPIANTO INDICATORE VELOCITA' RELATIVA
DELL'ARIA

RAI-V.EL 1325 IMPIANTO PRESA STATICA ARIA

RAI-V.EL 1327 INDICATORE MAGNETICO DI DIREZIONE

Impianti ed equipaggiamenti elettrici

RAI-V.EL 1351 IMPIANTO ELETTRICO

RAI-V.EL 1353 PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE DELLE
BATTERIE

RAI-V.EL 1357 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DEI CIRCUITI

RAI-V.EL 1361 INTERRUTTORE GENERALE

RAI-V.EL 1365 CAVI ED EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI

CAPITOLO G - LIMITAZIONI D'IMPIEGO E RELATIVE INFORMAZIONI

RAI-V.EL 1501 GENERALITÀ

RAI-V.EL 1505 LIMITAZIONI DI VELOCITÀ

RAI-V.EL 1507 VELOCITA' DI MANOVRA
RAI-V.EL 1511 VELOCITA' DI IMPIEGO DEGLI IPERSOSTENTATORI
RAI-V.EL 1519 PESO E BARICENTRO
RAI-V.EL 1521 LIMITAZIONI RELATIVE AL GRUPPO
MOTOPROPULSORE
RAI-V.EL 1529 ISTRUZIONI PER IL MANTENIMENTO DELLO STATO DI
NAVIGABILITÀ

Contrassegni e targhette

RAI-V.EL 1545 INDICATORE DI VELOCITÀ
RAI-V.EL 1547 INDICATORE MAGNETICO DI DIREZIONE
RAI-V.EL 1549 STRUMENTI DEL GRUPPO MOTOPROPULSORE
RAI-V.EL 1551 INDICATORI DELLA QUANTITA' DI OLIO
RAI-V.EL 1553 INDICATORI DELLA QUANTITA' DI COMBUSTIBILE
RAI-V.EL 1555 CONTRASSEGNI DEI COMANDI
RAI-V.EL 1557 CONTRASSEGNI E TARGHETTE VARI
RAI-V.EL 1559 TARGHETTE DELLE LIMITAZIONI DI IMPIEGO

Manuale di volo

RAI-V.EL 1581 MANUALE DEL VELIVOLO
RAI-V.EL 1583 LIMITAZIONI D'IMPIEGO
RAI-V.EL 1585 PROCEDURE D'IMPIEGO

SIMBOLI E DEFINIZIONI

b = apertura alare [m]
c = corda [m]
CAS = velocità calibrata [km/h]
 C_L = coefficiente di portanza
 C_D = coefficiente di resistenza
 C_G = centro di gravità
 C_m = coefficiente di momento (C_m è riferito al punto a $c/4$, positivo = cabrante)
 C_n = coefficiente di forza normale
N = newton
deg. = gradi = $3.1416/180$ radianti
g = accelerazione di gravità = 9.81 m/s^2
IAS = velocità indicata [km/h]
CAS = velocità calibrata [km/h]
MAC = corda media aerodinamica [m]
 M_{MAX} = massa di progetto [kg]
 M_U = massa utile [kg]
 M_E = massa a vuoto [kg]
 $m(w)$ = massa superficiale media [kg/m^2]
n = fattore di carico
 $q = \rho/2 \times V^2 = V^2 / 1.632$ (q in kPa e V in m/s)
S = superficie alare [m^2] comprensiva della parte di fusoliera attraversata
 V_A = velocità di manovra di progetto [km/h]
 V_C = velocità di crociera di progetto [km/h]
 V_D = velocità di picchiata di progetto [km/h]
 V_F = velocità con i flap estesi di progetto [km/h]
 V_H = velocità massima in volo livellato alla massima potenza continua [km/h]
 V_{NE} = velocità da non eccedere mai [km/h]
 V_S = velocità di stallo o minima velocità di volo uniforme alla quale il velivolo è controllabile [km/h]
 V_{S0} = velocità di stallo o minima velocità di volo uniforme in configurazione di atterraggio [km/h]
 V_{S1} = velocità di stallo o minima velocità di volo uniforme ottenuta in una specifica configurazione [km/h]
 V_X = velocità di salita ripida [km/h]
 V_Y = velocità di salita rapida [km/h]
W = peso [N]

PREMESSA

Lo standard V.EL prende le mosse dallo standard canadese TP 10141, di cui tuttavia è rimasto poco per tenere conto di standard più avanzati quali JAR VLA, JAR 22 e OSTIVAS. Dello standard canadese si è cercato di conservare la semplicità e la costruzione sintetica. Aver semplificato molti paragrafi rispetto ad es. le JAR VLA, permetterà una semplificazione nel redigere la relazione di rispondenza allo standard, per cui risulteranno documentate le cose più importanti, mentre potrà mancare la documentazione di dettaglio di argomenti meno vitali; il tutto in armonia con il concetto di certificazione speciale in cui si va ricercando un "accettabile livello di sicurezza". Detto questo risulterà più chiara la chiave di lettura di questo standard che non deve essere inteso nel senso che va valutato solo quello che c'è scritto. Ci sono regole, non scritte in questo standard, che fanno parte dello "stato dell'arte" delle costruzioni aeronautiche e che si possono trovare in altri standard o materiale illustrativo che vanno tenuti in considerazione. A titolo di esempio, si consideri il par. V.EL 689 "Impianto a cavi". In esso sono riportati solo gli elementi essenziali: diametro minimo dei cavi ed ispezionabilità dell'impianto. Si è dato quindi per scontato che le altre richieste contenute nel VLA 689 (tipo e dimensioni delle carrucole, corretto allineamento dei cavi ecc.) facciano parte della buona tecnica aeronautica e come tali debbano essere rispettate anche senza una formale dichiarazione di conformità. Quando possibile si sono date indicazioni relative a metodi più volte sperimentati, per ridurre l'onere delle dimostrazioni di rispondenza allo standard. Nello standard, le misure sono espresse in unità SI eccezion fatta per le velocità che, salvo diversamente specificato, sono date in km/h. Viene usata la "massa" al posto del "peso" e le formule sono espresse in conseguenza eccetto quando si intende in modo specifico far riferimento alla forza dovuta alla gravità (W espresso in N).

CAPITOLO A - GENERALITÀ

RAI-V.EL 1 Applicabilità

Il presente standard prescrive le norme di aeronavigabilità che devono essere soddisfatte per il rilascio dell'Attestato di Conformità (AdC) e l'approvazione delle modifiche, per velivoli convenzionali monomotore (accensione a scintilla o a compressione) propulsi ad elica a passo fisso, con carrello fisso, con non più di due posti compreso il pilota, che rispetti le seguenti condizioni:

a)(1) massa massima al decollo pari a 600 kg. (1322 lbs) per velivoli in versione terrestre, 630 kg. (1389 lbs) se predisposti per operare anche su superfici innevate, 650 kg. (1433 lbs) per velivoli predisposti per operare anche su acqua;

2) una velocità di stallo in configurazione di atterraggio V_{S0} non superiore a 75 Km/h (40.5 Kts) CAS.

3) potenza massima 90 kW.

b) Per velivolo convenzionale si intende: ala monoplana anteriore ed impennaggio posteriore; freccia alare (1/4 corda) limitata a non più di 15°. (Esempi di velivoli non convenzionali: canard, ali in tandem, velivoli senza coda).

c) Per le winglets e per impennaggi a T, cruciformi ed a V sono richieste condizioni speciali.

d) Deviazioni rispetto al contenuto del presente paragrafo potranno essere autorizzate dal RAI con una valutazione caso per caso e l'eventuale emissione di condizioni speciali.

RAI-V.EL 3 categorie dei velivoli

a) I V.EL saranno registrati come:

1) V.EL monoposto

2) V.EL biposto

b) I V.EL sono destinati ad impiego non acrobatico. L'impiego non acrobatico comprende:

1) tutte le manovre relative al volo normale;

2) gli stalli (eccetto la scampanata);

3) otto stanco, chandelles e virate strette, con angolo di inclinazione non superiore a 60°;

CAPITOLO B - VOLO

Generalità

RAI-V.El 21 Dimostrazione di rispondenza

Ognuno dei requisiti riportati in questo capitolo deve essere dimostrato nella condizione più critica di peso e baricentro. A meno che non sia altrimenti specificato, l'intervallo di velocità da considerare è quello dalla velocità di stallo alla V_D .

RAI-V.EL 23 limiti di distribuzione del carico

(a) Devono essere chiaramente definiti:

(1) la massa massima al decollo e la massa a vuoto così come definito ai paragrafi 25 e 29;

(2) la posizione del baricentro a vuoto e la sua posizione più avanzata e più arretrata corrispondente al peso di ciascun occupante compreso tra 60 e 90 kg.

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

(b) può essere usata zavorra fissa o amovibile se opportunamente installata e contrassegnata.

RAI-V.EL 25 limiti di peso

a) (1) La Massa Massima al decollo M_{MAX} è pari alla somma della Massa a Vuoto Operativa M_{EOP} (RAI-V.EL 29(b)) e del carico utile M_U (RAI-V.EL 25(b)(1)) massimo.

(2) La Massa Massima al decollo (massa massima di progetto) è definita al par.RAI-V.EL. 1(a)(1).

b) (1) Il Carico Utile M_U è la somma della massa degli occupanti, del combustibile, del bagaglio e della eventuale zavorra amovibile.

(2) Il Carico Utile Minimo Accettabile M_{UMIN} è calcolato come segue:

(i) per velivolo monoposto $M_{UMIN} = (90+0.3P)$ kg

(i) per velivolo biposto $M_{UMIN} = (180+0.3P)$ kg

in cui P è la potenza del motore in kW.

RAI-V.EL 29 massa a vuoto

a) La Massa a Vuoto M_E è la massa del velivolo senza carico utile, con la strumentazione minima per la rispondenza al presente standard, con il pieno di liquidi di raffreddamento, idraulici, lubrificanti e l'eventuale zavorra fissa.

b) La Massa a Vuoto Operativa M_{EOP} è pari alla somma della massa a vuoto e delle masse degli equipaggiamenti aggiuntivi (strumenti di navigazione, radio, ecc...)(vedi fig. A.1).

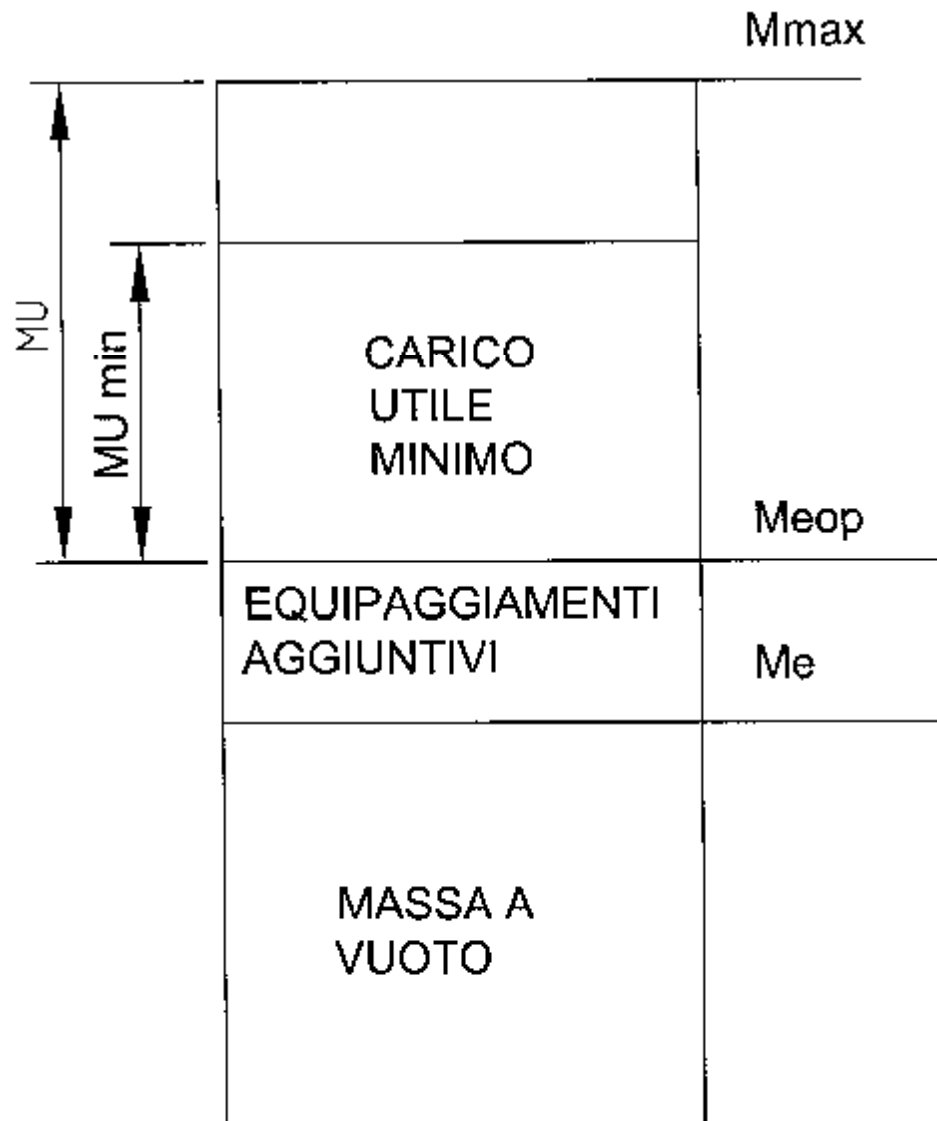


Fig. A.1

RAI-V.EL 33 limiti dei giri e del passo dell'elica

I giri ed il passo dell'elica devono essere limitati a valori che non eccedano i limiti di sicurezza operativi stabiliti dai costruttori del motore e dell'elica in condizioni normali (come ad esempio il massimo numero di giri del motore al decollo ed il 110% dei giri massimi continuativi del motore con la manetta chiusa alla V_{NE}).

Prestazioni

RAI-V.EL 45 generalità'

Tutti i requisiti di prestazione si intendono riferiti in atmosfera standard (I.S.A.), in aria calma, al livello del mare. Le velocità di volo devono essere date in valori indicati (I.A.S.) corrispondenti ai valori calibrati (C.A.S.).

RAI-V.EL 49 velocità di stallo

a) Le velocità di stallo con ali livellate, V_{SO} o V_{S1} , devono essere determinate mediante prove di volo con un rateo di diminuzione di velocità minore od uguale a 2 km/h/sec, manetta chiusa, peso massimo e posizione più sfavorevole del baricentro.

b) La velocità di stallo in configurazione di atterraggio V_{SO} non deve superare i 74 Km/h (40 Kts).

RAI-V.EL 51 decollo

I seguenti dati dovranno essere rilevati al decollo con peso massimo, potenza massima disponibile, al livello del mare:

(a) Corsa di decollo a terra su pista erbosa in piano (erba corta).

Nota: Deve essere specificata la configurazione del velivolo, inclusa la posizione dei flap.

RAI-V.EL 65 salita

La velocità ascensionale uniforme deve essere almeno uguale a 1,5 m/s con:

(a) potenza massima disponibile

(b) velocità pari a V_Y :

RAI-V.EL 75 atterraggio

I seguenti dati dovranno essere determinati durante l'atterraggio con manetta chiusa e flap estesi:

(a) Distanza orizzontale di atterraggio dall'ostacolo di 15 m ad una velocità pari a $1.3 V_{SO}$ fino allo stop completo o una velocità di circa 5 km/h per idrovolanti e anfibi;

(b) Corsa di rullaggio a terra con utilizzo appropriato dei freni (se presenti sul velivolo).

RAI-V.EL 77 atterraggio mancato

In caso di atterraggio mancato ad una velocità pari a $1.3 V_{SO}$, flap estesi e piena manetta, la pendenza di salita non deve essere inferiore a 1/30. Si possono retrarre i flap per migliorare il rateo di salita se ciò può essere effettuato in meno di 2 s senza perdita di quota e senza che sia richiesta una particolare abilità per il controllo del velivolo.

Caratteristiche di volo

RAI-V.EL 141 generalità

Il velivolo deve soddisfare i requisiti prescritti nelle sezioni da RAI-V.EL 143 a 233 alle altitudini previste per l'impiego normale.

Controllabilità e manovrabilità

RAI-V.EL 143 generalità

(a) Il velivolo deve essere controllabile e manovrabile con sicurezza durante:

1. il decollo;
2. la salita;
3. il volo orizzontale (crociera);
4. la affondata;
5. l'avvicinamento; e
6. l'atterraggio (con potenza e senza potenza) con gli ipersostentatori estesi e retratti.

(b) Deve essere possibile eseguire in modo graduale la transizione da una condizione di volo all'altra senza eccessiva abilità da parte del pilota e senza eccedere i limiti di sforzo del pilota riportati nella tabella seguente:

Valori in N della forze applicate ai comandi	Beccheg- gio	Rollio	Imbarda- ta	Flap, trim tabs, carrello, ecc.
(1) Per applicazione temporanea				
Barra	200	100	----	----
Volantino (applicata al bordo)	250	200	----	----
Pedali timone	----	----	400	----
Altri comandi	----	----	----	200

(2) Per applicazione prolungata	20	15	10	----
---------------------------------	----	----	----	------

RAI-V.EL 145 controllo longitudinale

Il controllo longitudinale deve consentire:

- (a) Con il velivolo trimmato ad $1.3 V_{S1}$, ad ogni velocità inferiore a quella di trimmaggio deve essere possibile assumere un assetto picchiato tale che il velivolo possa prontamente raggiungere una velocità pari ad $1.3 V_{S1}$.
- (b) Il controllo totale del velivolo durante l'estensione e la retrazione dei flap entro il normale campo di velocità.

RAI-V.EL 155 sforzi sul comando dell'equilibratore durante le manovre

Gli sforzi sul comando dell'equilibratore devono mostrare un aumento della forza di barra per aumentare il fattore di carico. Deve essere dimostrato in volo che lo sforzo di barra per raggiungere il fattore di carico massimo è di almeno 70 N.

RAI-V.EL 157 controllo laterale e direzionale

- (a) Deve essere necessario ruotare il volantino o la barra a destra per abbassare l'ala destra e viceversa, spingere il pedale destro per ruotare il muso del velivolo a destra e viceversa. L'azionamento dei comandi deve essere di tipo convenzionale.
- (b) Deve essere possibile passare da una inclinazione di -30° in rollio ad una di $+30^\circ$ entro 4 secondi ad una velocità pari a $1.3 V_{SO}$ (con i flap estesi e la manetta al minimo) ed ad una velocità pari a $1.2 V_{S1}$ (con i flap retratti, con potenza al minimo ed al massimo disponibile).
- (c) Il velivolo deve essere capace di eseguire il percorso equivalente ad un circuito totale sia con l'uso del solo timone che con l'uso dei soli alettoni.
- (d) Una rapida entrata ed uscita in/da imbardata e rollio non deve dar luogo a situazioni incontrollabili di volo.
- (e) Le forze sugli alettoni e sul timone non devono invertirsi all'aumentare delle deflessioni.

TRIMMAGGIO

RAI-V.EL 161 trimmaggio

- (a) Trimmaggio laterale e direzionale
In volo livellato alla V_C o $0.9 V_H$ (quella minore) il velivolo deve rimanere trimmato rispetto agli assi di rollio e imbardata con i relativi comandi liberi.
- b) Trimmaggio longitudinale

(1) Il velivolo deve potersi trimmare in volo orizzontale a tutte le velocità fra $1.4 V_{S1}$ e $0.9 V_H$ o V_C (quella minore).

(2) Il velivolo deve potersi trimmare in configurazione atterraggio con il motore al minimo alla velocità di $1.3 V_{S1}$.

STABILITÀ

RAI-V.EL 173 stabilità statica longitudinale (a comandi liberi)

(a) Deve essere necessario uno sforzo di barra a tirare per ridurre la velocità, e uno sforzo di barra a spingere per aumentare la velocità;

(b) La stabilità statica longitudinale deve essere positiva da $1.2 V_{S1}$ fino alla V_F/V_{NE} nelle combinazioni più critiche di potenza e posizione del C_G .

RAI-V.EL 177 stabilità statica direzionale e laterale

(a) Con il velivolo in volo rettilineo uniforme, quando i comandi degli alettoni e del timone di direzione vengano gradualmente azionati in direzioni opposte, ogni aumento dell'angolo di derapata deve corrispondere a un aumento di escursione del comando di inclinazione laterale. Non è tuttavia necessario che tale comportamento obbedisca ad una legge lineare.

(b) Fino alla deflessione massima degli alettoni e del timone o al raggiungimento delle forze massime riportate al par. RAI-V.EL 143 non deve manifestarsi alcuna inversione di sforzo sui comandi.

RAI-V.EL 181 stabilità dinamica

Qualunque oscillazione di corto periodo deve smorzarsi rapidamente sia con i comandi liberi che bloccati.

STALLO

RAI-V.EL 201 stallo con ali orizzontali

Deve essere possibile prevenire rollii od imbardate maggiori di 15 gradi per mezzo del normale impiego dei comandi fino al momento in cui il velivolo stalla.

RAI-V.EL 203 stalli in virata ed in accelerazione

Gli stalli devono essere eseguiti con circa il 75% della potenza. Dopo aver stabilito una virata corretta con inclinazione di 30 gradi, la virata deve essere stretta fino a raggiungere lo stallo. Dopo lo stallo in virata, deve essere possibile riprendere il volo orizzontale senza raggiungere un angolo di rollio maggiore di 60° nella direzione della virata o 30° nella

direzione opposta. Gli stalli devono essere eseguiti con flap retratti ed estesi. Durante il recupero dallo stallo non si deve avere eccessiva perdita di quota, nessuna tendenza all'avvitamento e non devono essere superate le limitazioni di velocità.

RAI-V.EL 207 avviso di stallo

Nel caso non esista un chiaro preavviso aerodinamico, deve essere installato un avvisatore acustico di stallo. Il preavviso (aerodinamico o acustico) deve avvenire:

- (a) ad una velocità eccedente quella di stallo tra il 5% ed il 10% o, in alternativa
- (b) tra 2 e 5 secondi prima dello stallo quando la barra sia tirata ad un ritmo corrispondente ad una riduzione di velocità di 2 km/h per secondo.

AVVITAMENTO

RAI-V.EL 221 avvitamento

Il velivolo deve potersi riprendere da un giro di vite, o da una vite di 3 secondi, a seconda di quale delle due sia più lunga, con i comandi applicati normalmente per la ripresa in non più di un ulteriore giro.

CARATTERISTICHE A TERRA E IN ACQUA

RAI-V.EL 233 stabilità e controllo direzionali

(a) Controllo direzionale: spingendo il pedale destro si dovrà causare una virata a destra; spingendo il pedale sinistro si dovrà causare una virata a sinistra.

(b) La manovra a terra o in acqua non deve richiedere particolare abilità da parte del pilota. Nessuna tendenza a repentine inversioni di marcia al suolo o in acqua deve manifestarsi in presenza di un vento con una componente trasversale non minore di $0.2 V_{SO}$, ad ogni velocità alla quale il velivolo verrà utilizzato a terra o in acqua.

RAI-V.EL 239 caratteristiche contro gli spruzzi

Per gli idrovolanti e gli anfibi, gli spruzzi durante il flottaggio, il decollo e l'ammarraggio, non devono ridurre pericolosamente la visibilità dei piloti, né danneggiare le eliche o altre parti del velivolo.

REQUISITI VARI DI VOLO

RAI-V.EL 251 scuotimento e vibrazioni

Il velivolo deve essere esente da eccessive vibrazioni fino alla V_D in tutte le normali condizioni di volo, compreso l'impiego degli aerofreni.

CAPITOLO C - STRUTTURA

GENERALITÀ

RAI-V.EL 301 carichi

- (a) Tutti i requisiti di resistenza sono specificati in termini di carichi di contingenza (carichi massimi previsti in servizio).
- (b) I carichi di robustezza sono i carichi di contingenza moltiplicati per i fattori di sicurezza prescritti.

RAI-V.EL 303 fattori di sicurezza

Salvo diversamente disposto, deve essere usato il fattore di sicurezza di 1.5.

RAI-V.EL 305 resistenza e deformazione

- (a) I carichi di contingenza non devono creare deformazioni permanenti né deformazioni di entità tale da compromettere la sicurezza di impiego. In particolare i comandi di volo devono mantenere la loro completa funzionalità sotto carico.
- (b) La struttura deve essere capace di sopportare i carichi di robustezza con un margine di sicurezza positivo (dimostrabile con metodi analitici), o senza cedimenti per almeno tre secondi (dimostrazione con prova statica).

RAI-V.EL 307 prova della struttura

La resistenza ai carichi di contingenza e di robustezza della struttura principale (ala, impennaggi e fusoliera) va dimostrata mediante prove statiche a meno che le parti non siano derivate da strutture già precedentemente provate. La sola analisi strutturale è accettabile per strutture di tipo già sperimentato dal costruttore in cui l'analisi stessa si sia dimostrata affidabile.

CARICHI DI VOLO

RAI-V.EL 321 generalità

Il fattore di carico "n" rappresenta in termini di "g" (costante gravitazionale) l'accelerazione normale alla traiettoria del velivolo applicata al proprio baricentro. L'accelerazione è causata da manovra o da raffica. Le forze aerodinamiche L equilibrano le forze di massa o di inerzia $W_{max} \times n$. Nel presente standard i fattori di carico minimi ammessi per la raffica e la

manovra vengono per semplicità conglobati in un unico involucro in

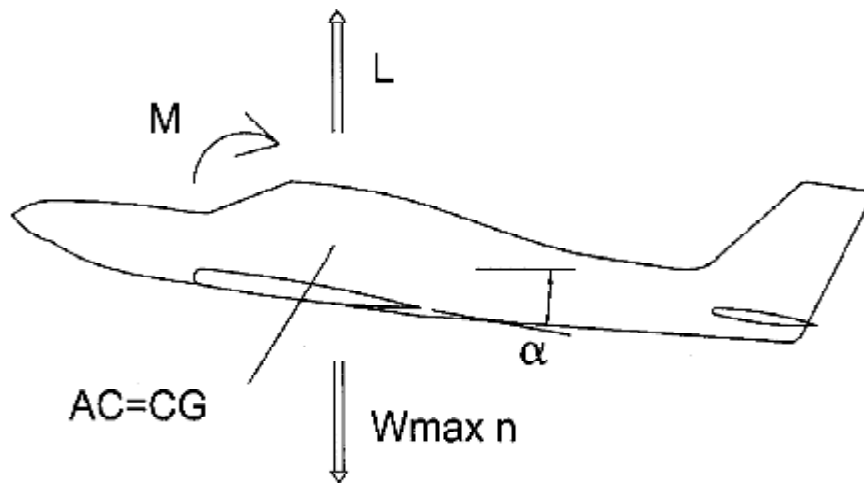


Fig. A.2

funzione della velocità come indicato in RAI-V.EL 333 e RAI-V.EL 341.

RAI-V.EL 331 carichi simmetrici

Carichi simmetrici sull'ala

a) Devono essere investigate almeno le condizioni A, D, E, G ed F (quest'ultima solo nel caso il velivolo sia dotato di flap) dell'involucro di volo al paragrafo RAI-V.EL 333.

b) Per l'equilibrio alla rotazione va tenuto conto del carico di bilanciamento in coda.

c) Si può considerare il C.G. coincidente col centro aerodinamico A.C. sul quale agiscono le risultanti delle forze aerodinamiche. Le convenzioni di segno sono indicate in figura.

d) La distribuzione dei carichi aerodinamici lungo l'apertura alare può essere considerata proporzionale alle corde.

Vedi fig. A.3

RAI-V.EL 333 involucro di volo

La rispondenza ai requisiti di resistenza strutturale del presente capitolo e le limitazioni operative devono essere dimostrate per le combinazioni di velocità e i fattori di carico limite dell'involucro di volo o diagramma V-n (vedi fig. A.4).

Per il presente regolamento è sufficiente investigare le sole configurazioni a quota 0, ($\rho_0 = 1.226 \text{ Kg/m}^3$).

L'inviluppo di volo è definito con i criteri dei paragrafi RAI-V.EL 335 e RAI-V.EL 337.

L'inviluppo compreso tra le velocità VSF e VF riguarda la configurazione con ipersostentatori al massimo grado di estensione.

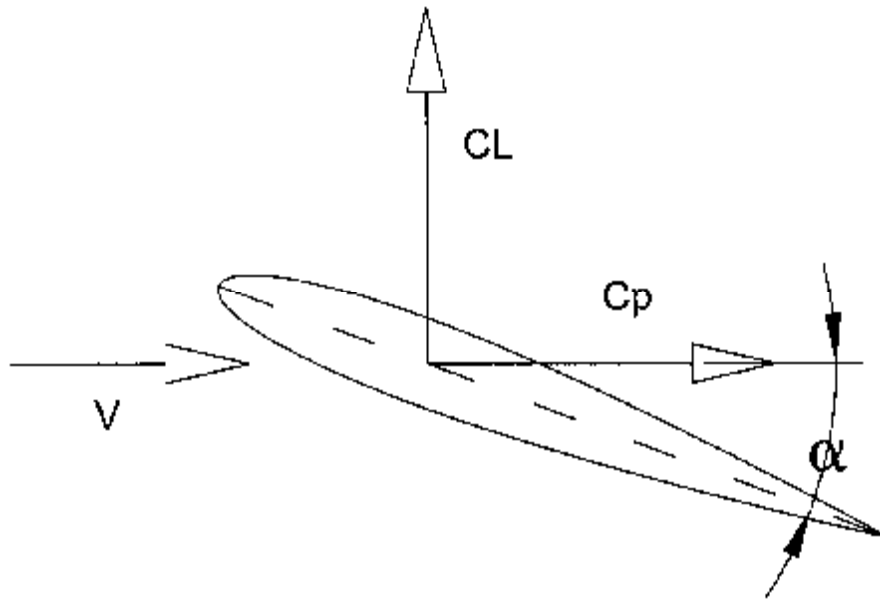


Fig. A.3

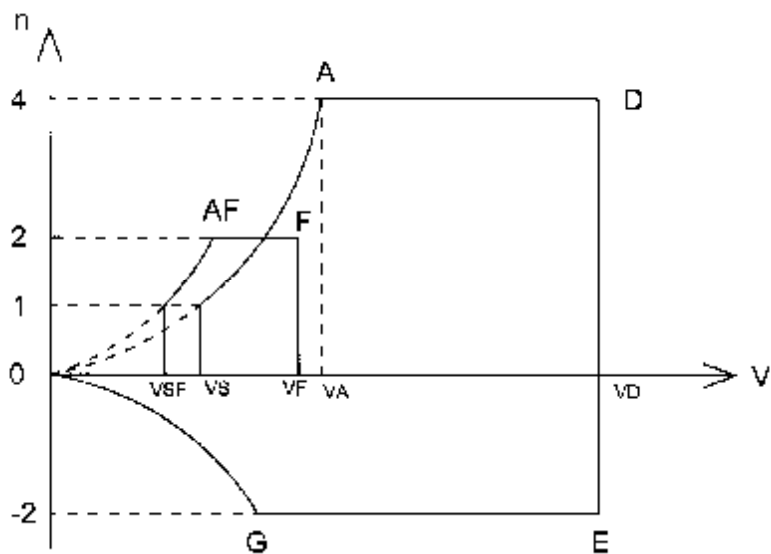


Fig. A.4

RAI-V.EL 335 velocità di progetto e fattori di carico limite

	Velocità di progetto (m/s)	Fattore di carico limite n
Stallo	$V_S = \sqrt{\frac{2W_{MAX}}{r_0 SC_{LMAX}}}$	$n = 1$
Manovra (punto A)	$V_A = \sqrt{\frac{2n_A W_{MAX}}{r_0 SC_{LMAX}}}$	$n_A = 4$
Crociera	$V_C = 2,2V_S$	
Picchiata (segmento D-E) la più grande tra i due valori	$V_D = 1,5V_A$ $V_D = 1,22V_H$	$n_D = 4$ $n_E = -2$
Manovra negativa (punto G) Può assumersi $C_{LMAX} = -0,68$	$V_G = \sqrt{\frac{2n_G W_{MAX}}{r_0 SC_{LMAX}}}$	$n_G = -2$
Stallo con i flap estesi	$V_{SF} = \sqrt{\frac{2W_{MAX}}{r_0 SC_{LMAX\ flap}}}$	$n = 1$
Massima flap estesi (punto F)	$V_C = 2,2V_S$	$n_F = 2$

RAI-V.EL 341 fattori di carico da raffica

Nel caso di carico alare inferiore ai 350 Newton/m² , il fattore di carico può essere ottenuto dalla figura seguente:

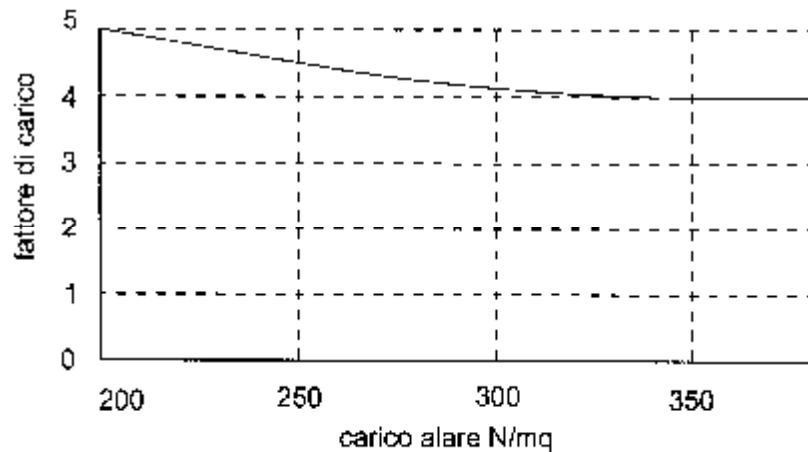


Fig. A.5

RAI-V.EL 347 carichi asimmetrici

Carichi asimmetrici sull'ala: considerate separatamente le seguenti tre condizioni di carico

(a) Carichi sugli attacchi ala-fusoliera: si assume che a fusoliera vincolata il 100% del semicarico totale relativo al punto A agisca su una semiala, e che il 75% dello stesso semicarico agisca contemporaneamente sull'altra semiala. (Questa condizione di carico semplificata è sostitutiva di quella relativa ai carichi strutturali causati da accelerazione di rollio).

(b) Torsione, ala: si assume il 75% del carico relativo al punto A su ciascuna semiala e si aggiungono, sulla porzione di ala relativa, i carichi torcenti dovuti alla deflessione totale dell'alettone.

(c) Torsione, ala: si assume il 75% del carico relativo al punto D su ciascuna semiala e si aggiungono, sulla porzione di ala relativa, i carichi torcenti dovuti alla deflessione di 1/3 dell'alettone.

Per le condizioni di carico (b) e (c) in mancanza di dati aerodinamici precisi si può assumere un incremento di momento torcente nella zona interessata dall'alettone corrispondente ad un coefficiente di momento

$$\Delta C_M = -0,01 d$$

con δ angolo di deflessione dell'alettone in gradi, positivo verso il basso.

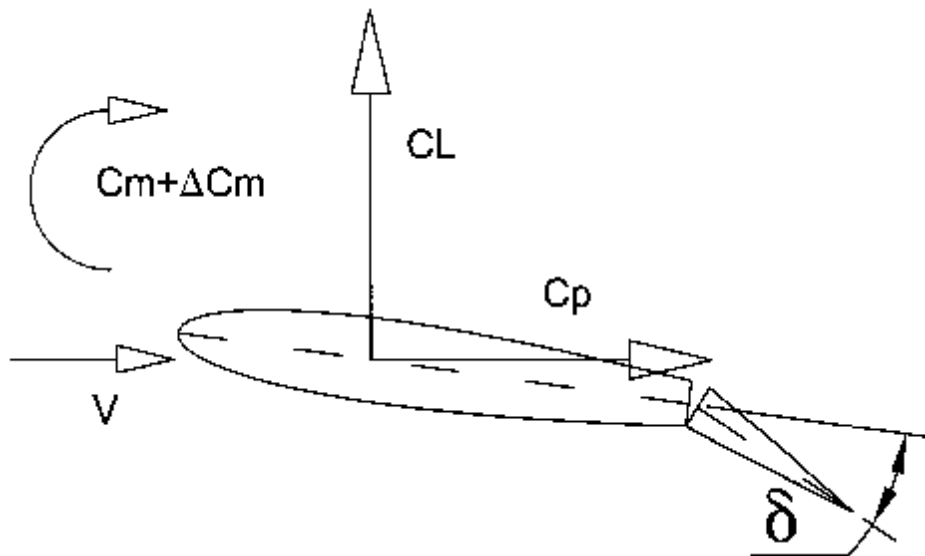


Fig. A.6

RAI-V.EL 353 carichi sugli impennaggi

(a) Carico simmetrico sull'impennaggio orizzontale e carico sull'impennaggio verticale.

Carico medio positivo o negativo in Newton/m² :

$$w = -230 + 2,1 \frac{W_{MAX}}{S}$$

ma comunque maggiore di 580 N/m²; W_{MAX}/S = carico alare alla massa massima.

Distribuzione del carico sugli impennaggi in apertura proporzionale alle corde.

Distribuzione lungo la corda secondo i due schemi seguenti:

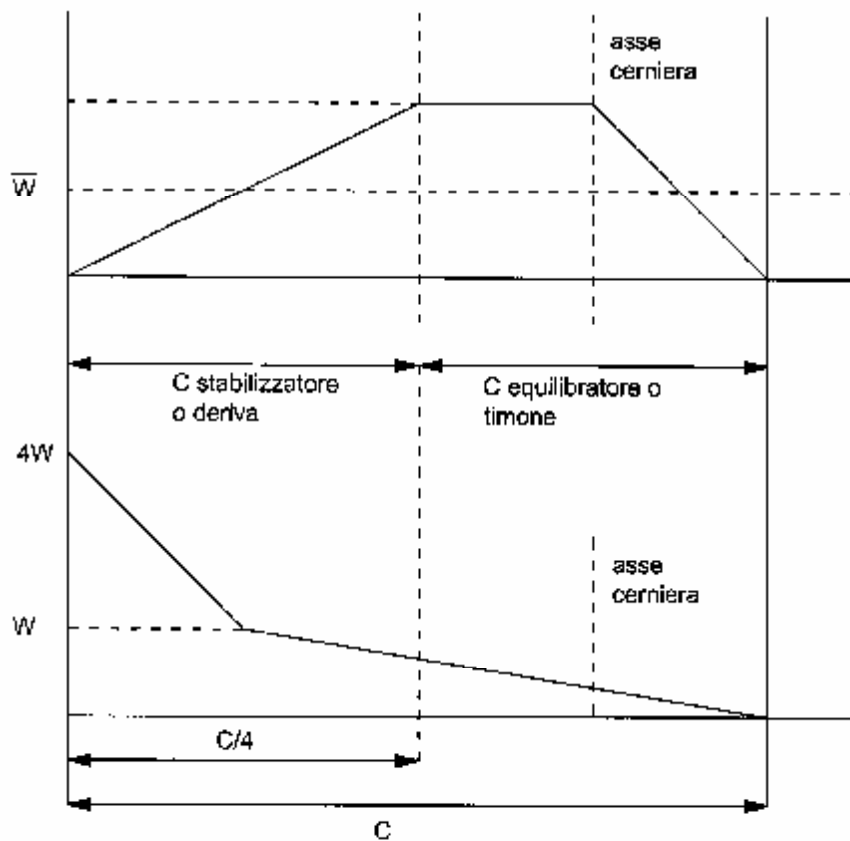


Fig. A.7

(b) Carichi asimmetrici sull'impennaggio orizzontale:

100% w su un lato

65% w sull'altro lato.

Questi carichi tengono conto dei carichi aerodinamici di equilibrio, manovra, manovra scontrata e degli scarichi di inerzia della struttura.

RAI-V.EL 354 carichi sulla fusoliera

La fusoliera vincolata agli attacchi alari deve essere dimensionata

(a) Per i carichi simmetrici di RAI-V.EL 331 tenendo conto dei fattori di carico n , dei relativi carichi di equilibramento in coda e della coppia motore di RAI-V.EL 361.

(b) per il carico sull'impennaggio verticale di RAI-V.EL 353(a) e per il carico laterale sul motore corrispondente ad $n = 1.5$ (1.5 volte il peso del motore applicato al CG del motore).

RAI-V.EL 361 coppia del motore

La coppia torcente del motore in Nm vale:

$$K \cdot 60000 \frac{P_d}{RPM_d}$$

P_d = Potenza al decollo in Kw

RPM_d = giri al minuto al decollo

60.000 = costante trasformazione unità di misura.

(1) Per motori a 4 tempi, $K = 8, 4, 3, 2$, rispettivamente per motori a 1, 2, 3 e 4 cilindri.

(2) Per motori a due tempi

(i) $K = 2$ per i motori con tre o più cilindri

(ii) $K = 3$ o 6 , per motori con due o un cilindro rispettivamente.

CARICHI SULLE SUPERFICI E SUGLI IMPIANTI DI COMANDO

RAI-V.EL 391 carichi sulle superfici di comando

(a) Equilibratore e timone vedere RAI-V.EL 353

(b) Carico medio positivo o negativo sugli alettoni:

$$w = 1,86 \frac{W_{MAX}}{S}$$

w deve essere comunque maggiore di 580 N/m^2

W_{MAX}/S = carico alare massimo.

Distribuzione del carico in apertura proporzionale alle corde.

Distribuzione lungo la corda dell'alettone secondo lo schema seguente:

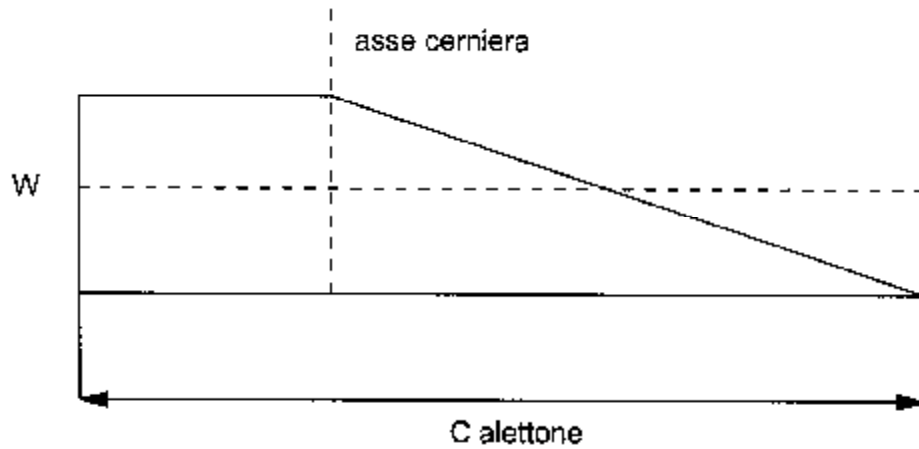


Fig. A.8

(c) Carico medio positivo sui flaps:

$$w = 2,56 \frac{W_{MAX}}{S}$$

w deve essere comunque maggiore di 580 N/m^2

W_{MAX}/S = carico alare massimo

Distribuzione del carico in apertura proporzionale alle corde.

Distribuzione lungo la corda del flap secondo lo schema seguente:

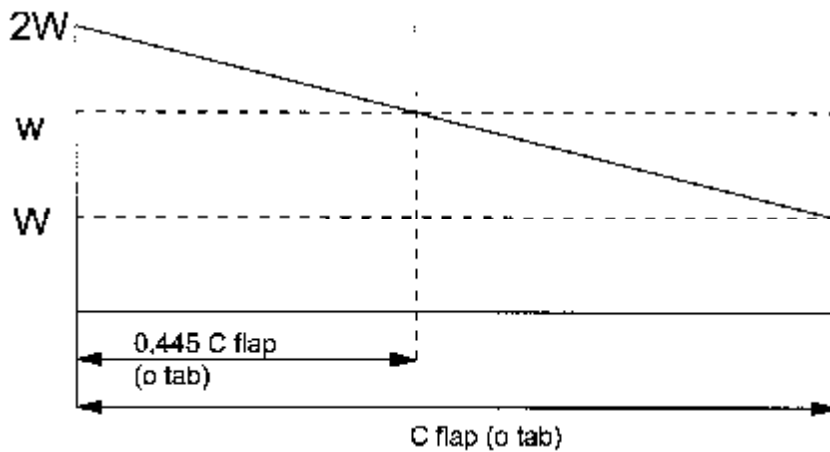


Fig. A.9

(d) Carico medio o negativo sulle alette compensatrici

$$w = 4 \frac{W_{MAX}}{S}$$

w deve essere comunque maggiore di 580 N/m²

W_{MAX}/S = carico alare massimo

Distribuzione del carico come in (c)

(e) Carichi sugli aerofreni e diruttori:

Utilizzare un coefficiente di carico aerodinamico normale di $C_N = 1.35$

Distribuzione del carico rettangolare

La velocità massima di utilizzo degli aerofreni o diruttori V_{SP} deve essere dichiarata.

RAI-V.EL 395 carichi sugli impianti di comando

(a) L'impianto di comando e le relative strutture di supporto devono essere progettate per carichi corrispondenti almeno al 125% dei momenti di cerniera della superficie mobile di comando calcolati nelle condizioni prescritte nelle sezioni da RAI-V.EL 391 a 415, ma comunque non è necessario che siano maggiori dei seguenti sforzi limite del pilota:

(1) sull'impugnatura della barra:

(i) 450 N sul beccheggio

(ii) 180 N sul rollio

(2) sui pedali del timone:

580 N sull'imbardata

(b) Tutti i comandi primari devono avere dei fermi di fine corsa in grado di resistere i più grandi tra la forza del pilota, 125% dei carichi delle superfici o i carichi da raffica al suolo.

RAI-V.EL 399 impianti comando doppi

Quando sono installati dei comandi doppi, il relativo impianto deve essere progettato assumendo che i piloti agiscano in opposizione con ciascun pilota che applica 0.75 volte il carico specificato in RAI-V.EL 395(a).

RAI-V.EL 405 impianto comando secondari

I comandi secondari devono essere progettati per le forze massime che un pilota è in grado di applicare durante le normali operazioni.

RAI-V.EL 415 condizioni di raffica al suolo

(a) Tutte le superfici di comando e relativi cinematismi e supporti sino ai fine corsa devono essere progettate per i carichi dovuti alle raffiche al

suolo e rullaggio con vento in coda. Le superfici aerodinamiche mobili devono sopportare un momento di cerniera limite superiore od uguale a:

$$H = 330 S_m c_m \quad \text{newton x metro}$$

$S_m = [m^2]$ superficie mobile dietro la cerniera

$c_m = [m]$ corda da cerniera a bordo d'uscita

CARICHI AL SUOLO

RAI-V.EL 473 condizioni di carico al suolo ed ipotesi

(a) I carichi al suolo di questo paragrafo devono essere valutati con il velivolo al peso massimo.

(b) Il fattore di carico limite applicato al C.G. del velivolo dovuto ai carichi al suolo non deve essere inferiore a quello ottenuto con un contatto col terreno ad una velocità verticale di:

$$V_z = 1,6 \quad m/s$$

(c) Si considera nullo l'effetto alleviante della portanza di cui si è tenuto già conto nella determinazione di V_z .

(d) Il fattore di carico limite n viene dimostrato mediante misura della accelerazione al baricentro in prove di caduta dell'intero velivolo o di un simulacro in cui l'articolo di prova viene fatto cadere con il ruotino anteriore sollevato da terra da un'altezza:

$$h = \frac{V_z^2}{2g} = 0,13 \quad m$$

$n (= dV/dt + 1)$ non deve superare il valore totale di 4 g.

Nota: nelle prove di caduta tutta l'energia deve essere assorbita dal carrello principale. L'assetto di caduta e la posizione del baricentro deve essere tale da minimizzare la rotazione dopo l'impatto.

(e) La riserva di energia va dimostrata con cadute da altezza 1.5 volte quella precedente: $h = 0.20 \text{ m}$.

In questo caso sono ammesse deformazioni permanenti ma non cedimenti di parti strutturali del carrello.

(f) La struttura dell'intero velivolo deve sopportare i carichi inerziali di contingenza di cui al punto (d) senza deformazioni permanenti ed i carichi inerziali di cui al punto (e) senza cedimenti.

RAI-V.EL 479 configurazioni di atterraggio

Il carico determinato al par. RAI-V.EL 473 va equilibrato con le reazioni al suolo secondo quanto descritto nella seguente figura.

I momenti non bilanciati vanno equilibrati usando metodi conservativi. La verifica va eseguita con metodi di calcolo tradizionali applicando i carichi con il carrello in posizione statica.

TIPO CON RUOTINO DI CODA

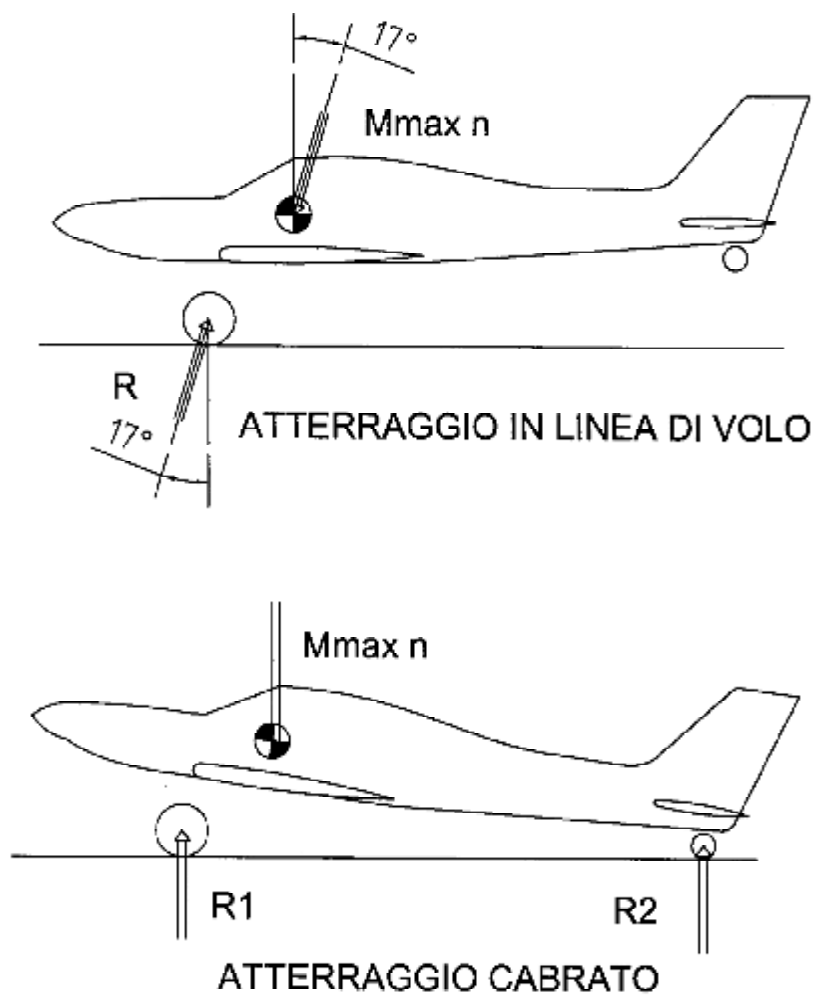
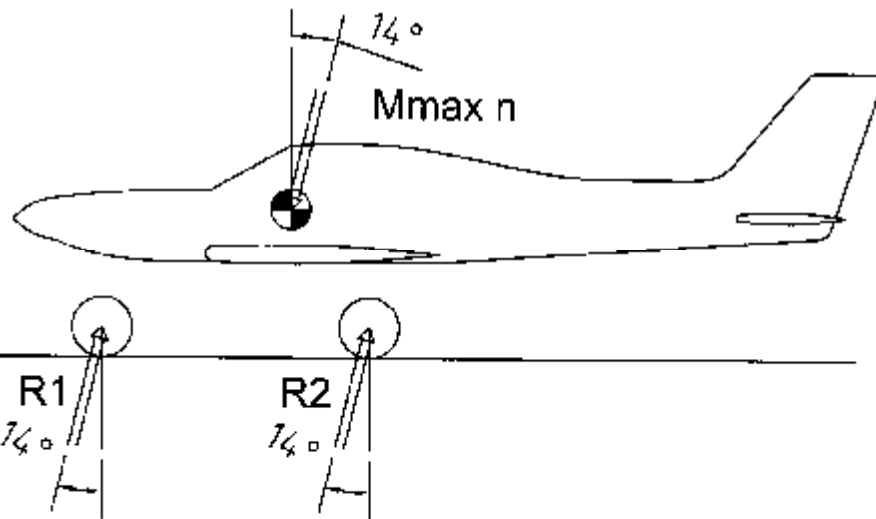
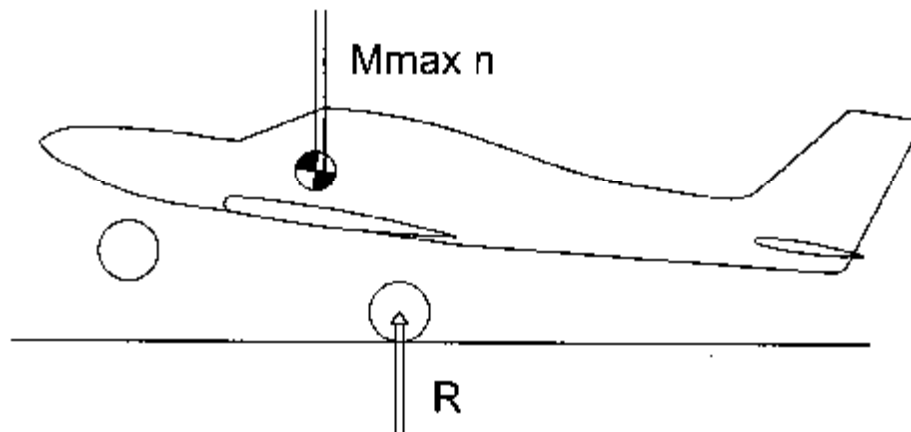


Fig. A.10

TIPO CON RUOTINO ANTERIORE



ATTERRAGGIO IN LINEA DI VOLO CON REAZIONI INCLINATE



ATTERRAGGIO CABRATO

Fig. A.11

CARICHI DI RULLAGGIO

RAI-V.EL 485 condizioni di carico laterale

Le condizioni di carico laterale sulle ruote del carrello principale (in linea di volo) sono date dal seguente schema:

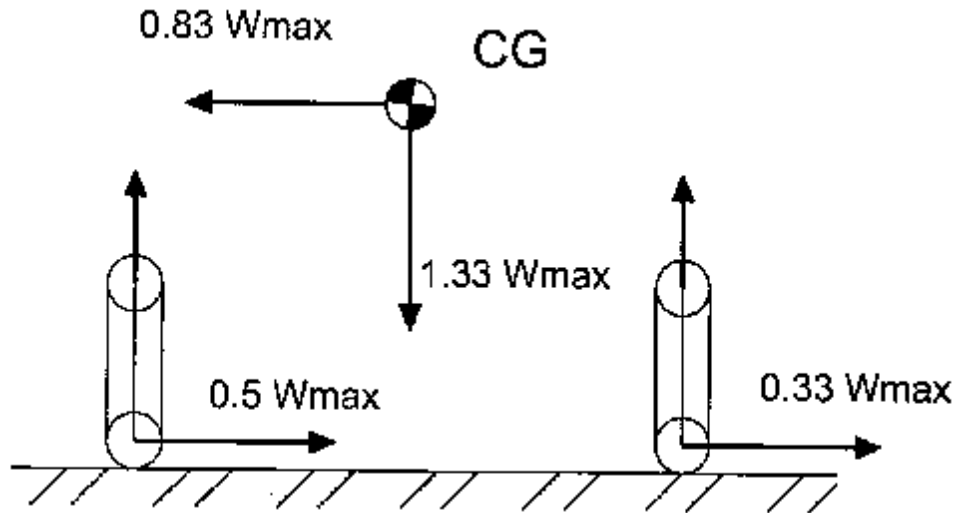


Fig. A.12

RAI-V.EL 493 condizioni di rullaggio frenato

Le condizioni di rullaggio frenato sulle ruote del carrello principale (in linea di volo) sono date per ciascuna ruota dal seguente schema:

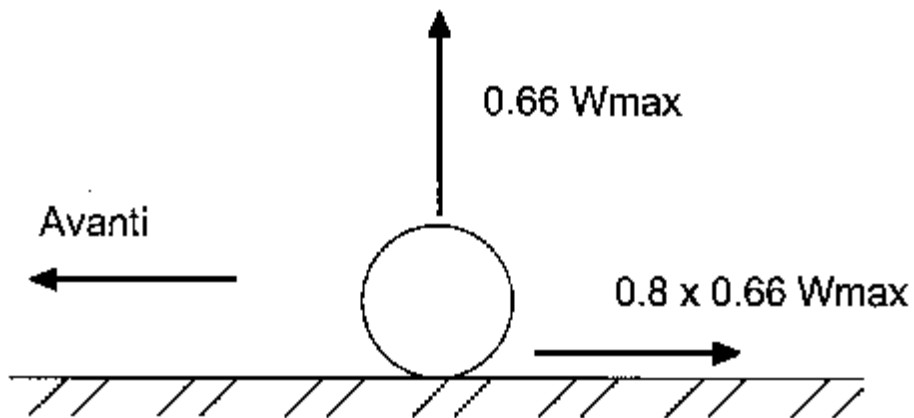


Fig. A.13

RAI-V.EL 497 condizioni supplementari per ruotini di coda

Le condizioni sul ruotino di coda (con assetto cabrato) sono date dal seguente schema:

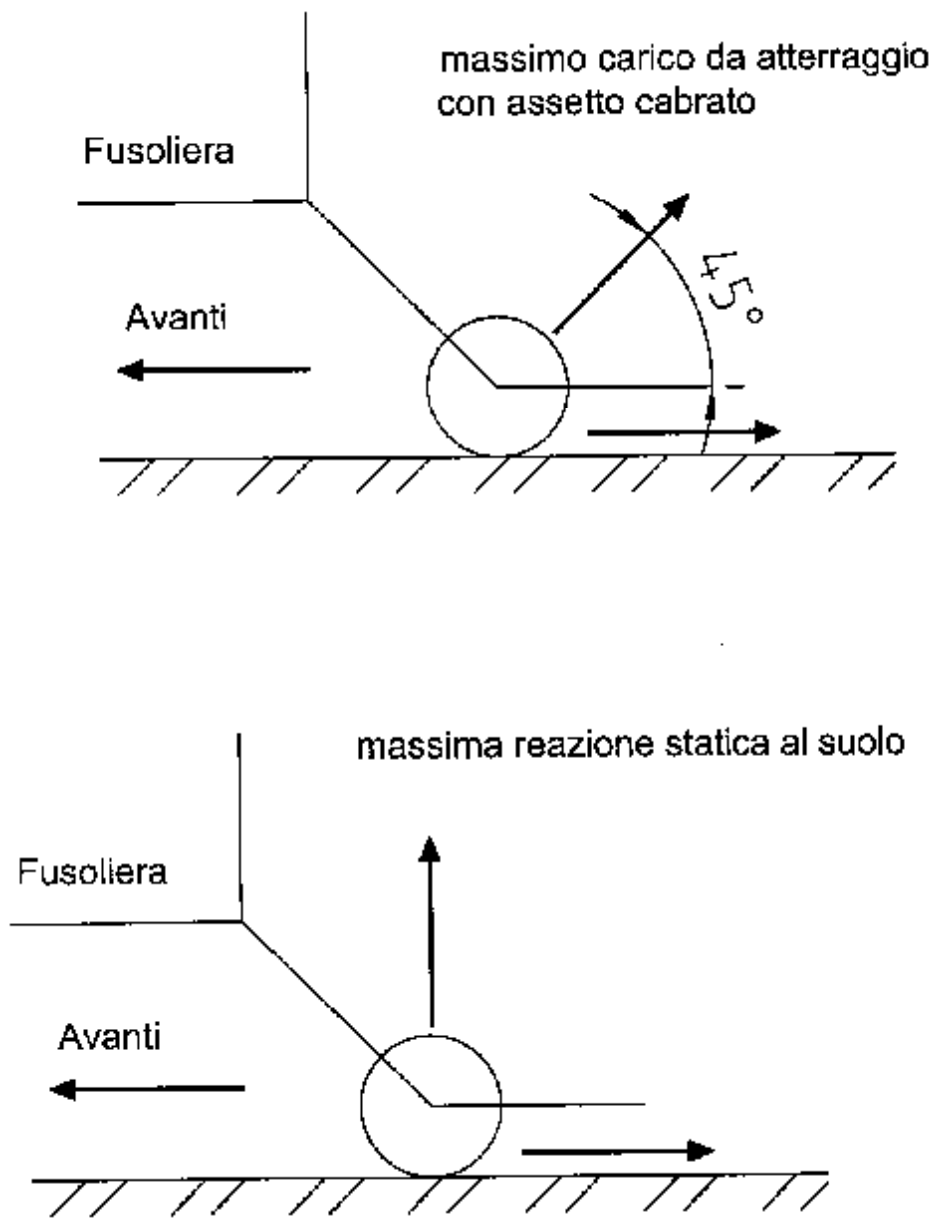


Fig. A.14

RAI-V.EL 499 condizioni supplementari per ruotini anteriori

Le condizioni supplementari per i ruotini anteriori (in posizione statica) sono date dal seguente schema (si considera il carico statico massimo dato dalla combinazione di peso e posizione del baricentro):

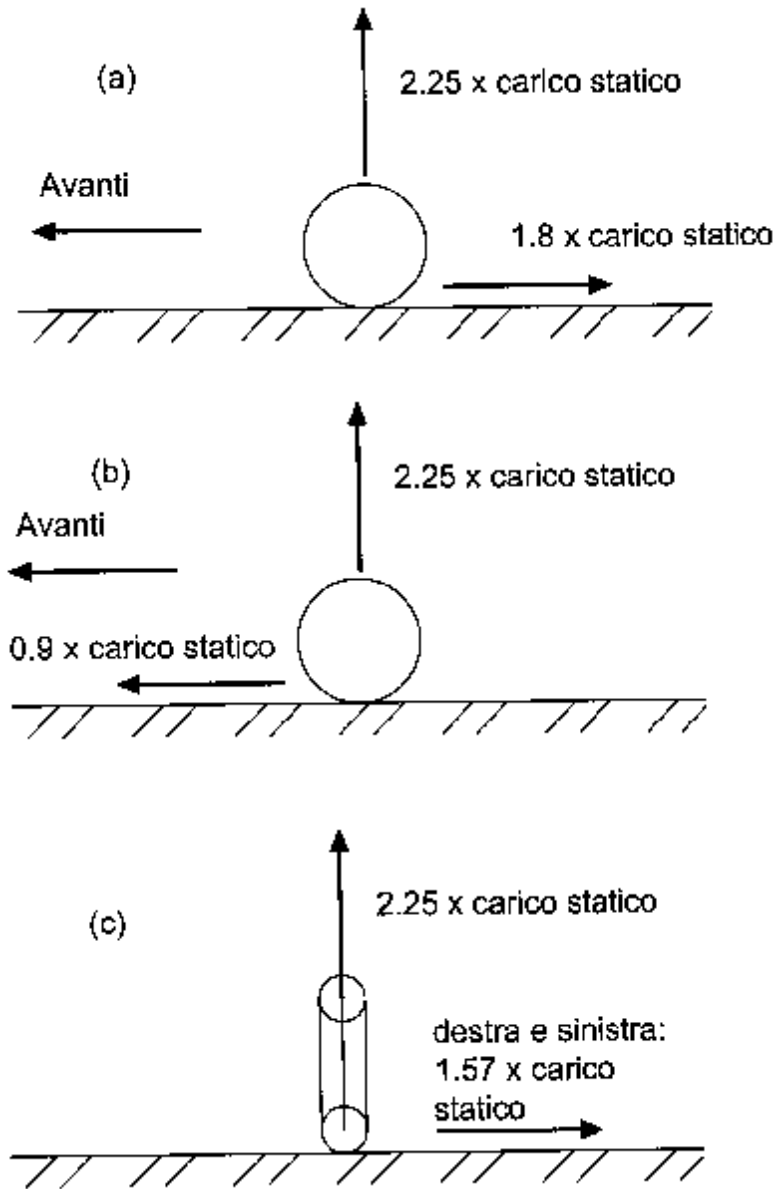


Fig. A.15

RAI-V.EL 505 condizioni supplementari per velivoli muniti di sci

Nel determinare i carichi al suolo per i velivoli muniti di sci, assumendo che il velivolo sia fermo al suolo con uno sci principale ghiacciato nella neve e gli altri sci liberi di scivolare, una forza laterale limite uguale a 0.036 volte il carico statico massimo di progetto deve essere applicata in corrispondenza del complesso di coda, con un coefficiente di sicurezza uguale a 1.

CARICHI IN ACQUA

RAI-V.EL 521 condizioni di carico in acqua

La struttura degli idrovolanti e degli anfibi deve essere progettata per i carichi dovuti all'acqua che si verificano durante il decollo e l'ammarraggio, con il velivolo in qualsiasi assetto che possa aversi nell'impiego normale, alle appropriate velocità di avanzamento e di penetrazione in acqua, nelle più gravose condizioni di mare che si prevede possano incontrarsi.

CONDIZIONI DI ATTERRAGGIO DI EMERGENZA

RAI-V.EL 561 generalità

(a) La struttura deve essere progettata per proteggere ciascun occupante durante un atterraggio di emergenza quando

(1) viene fatto un corretto uso delle cinture di sicurezza e delle bretelle;

(2) gli occupanti sono soggetti ai seguenti fattori di carico di robustezza

4.5 g verso l'alto

4.5 g verso il basso

9.0 g in avanti

3.0 g lateralmente

(Queste tre condizioni sono indipendenti tra loro).

(b) In aggiunta qualunque massa concentrata (motore, bagaglio, carburante, zavorra, ecc.) situata posteriormente agli occupanti, è soggetta ai carichi inerziali statici corrispondenti ai fattori di carico ultimo specificati al punto (a)(2), con l'eccezione che il castello motore e la struttura di sostegno devono sopportare 15 g in avanti per i motori installati dietro e sopra la cabina di pilotaggio.

CAPITOLO D - PROGETTO E COSTRUZIONE

RAI-V.EL 601 generalità

L'integrità di qualunque parte di un progetto nuovo od inusuale che abbia un ruolo importante sulla sicurezza del velivolo deve essere stabilita mediante prove o analisi che l'esperienza del costruttore abbia dimostrato affidabile.

RAI-V.EL 603 materiali e sollecitazioni da fatica

L'idoneità e la durata dei materiali usati per le parti ritenute fondamentali per la sicurezza devono:

- essere stabilite in base all'esperienza del costruttore e/o con prove.
- Tenere conto degli effetti delle condizioni ambientali, quali la temperatura e l'umidità, che si prevedono nell'impiego.
- La struttura deve essere progettata, per quanto possibile, in modo da evitare punti di concentrazione di sollecitazioni nelle zone in cui siano probabili, nell'impiego normale, sollecitazioni variabili di valore superiore al limite di fatica.

Nota:

I valori di progetto possono essere ricavati dalle seguenti pubblicazioni:

- 1) MIL-HDBK-5 "Metallic materials and elements for flight vehicle structures";
- 2) ANC-18 "Design of wood aircraft structures".

Per i materiali compositi i valori di progetto devono essere stabiliti sulla base di procedure e programmi concordati con il RAI.

RAI-V.EL 605 metodi di fabbricazione

I metodi di fabbricazione usati devono essere tali da produrre strutture costruite a regola d'arte. Se un procedimento di fabbricazione (come incollaggio, lavorazione di materiali compositi, saldatura, trattamenti termici, ecc.) richiede un accurato controllo per la buona esecuzione, tale processo va eseguito sulla base di procedure stabilite dal costruttore ed accettate dal RAI.

RAI-V.EL 607 bloccaggio dei collegamenti

Devono essere impiegati mezzi di bloccaggio accettabili in tutti gli elementi di connessione della struttura primaria, degli impianti comandi e negli altri impianti essenziali per la sicurezza del velivolo. Inoltre i dadi autobloccanti non devono essere usati su bulloni soggetti a rotazione durante l'impiego, a meno che in aggiunta al dispositivo autobloccante sia usato un dispositivo di bloccaggio non a frizione.

RAI-V.EL 609 protezione della struttura

(1) Ogni parte della struttura deve essere idoneamente protetta contro il deterioramento o la perdita di resistenza durante l'impiego, dovuti a qualsiasi causa, compresi:

(a) agenti atmosferici;

(b) corrosione;

(c) abrasione.

(2) Avere ventilazione e drenaggio adeguati.

RAI-V.EL 611 accessibilità

Devono essere previsti mezzi che permettano l'ispezione (compresa l'ispezione degli elementi strutturali principali e degli impianti dei comandi), l'esame accurato, la riparazione e la sostituzione di tutte quelle parti che richiedono manutenzione, regolazioni per il corretto allineamento e funzionamento, lubrificazione o piccola manutenzione.

RAI-V.EL 612 predisposizioni per il montaggio e lo smontaggio

Se il velivolo è predisposto per il montaggio e lo smontaggio rapido (tipo aliante) deve essere progettato in modo che durante il montaggio e lo smontaggio eseguiti da persone non particolarmente addestrate risulti estremamente remota la probabilità di danni o di deformazioni permanenti, specie se non immediatamente visibili. Gli errati montaggi devono essere resi impossibili mediante opportuni accorgimenti di progetto. Deve essere possibile ispezionare con facilità il velivolo per verificarne il corretto montaggio.

RAI-V.EL 619 fattori di sicurezza

Il fattore di sicurezza previsto al par. RAI-V.EL 303 deve essere moltiplicato per i seguenti coefficienti:

(1) 2.0 per pezzi di fusione.

(2) 1.15 per gli attacchi.

(3) 4.45 per le cerniere delle superfici di comando, limitatamente alla superficie di appoggio. Tale coefficiente non va utilizzato per cerniere che incorporano cuscinetti.

(4) 1.33 per le linee di comando a cavi

RAI-V.EL 629 flutter

(a) Ogni parte del velivolo deve essere esente da forti scuotimenti, eccessive vibrazioni, flutter (anche se opportunamente indotto), inversione dei comandi e divergenza in tutto il campo di velocità fino alla VD.

(b) La rispondenza ai requisiti del presente paragrafo può essere dimostrata con:

- 1) Prove di vibrazione a terra accoppiate a metodi analitici;
- 2) Applicazione di metodi quali quelli riportati nel Report NO. 45 "Simplified flutter prevention criteria for personal type aircraft", nel documento A.P. 970 "General aero-elasticity requirements", o combinazione di essi.

RAI-V.EL 655 installazione superfici di comando

(a) I piani mobili di coda devono essere installati in modo tale che non vi sia nessuna interferenza tra ogni superficie o loro controventature quando una superficie sia portata alla sua posizione estrema e tutte le altre vengano azionate per tutto la loro escursione.

(b) Quando viene impiegato uno stabilizzatore regolabile, devono essere disposti dei fermi che limitino la sua escursione in un intervallo tale che permetta il volo e l'atterraggio sicuri.

RAI-V.EL 659 equilibratura delle masse

Le strutture di supporto e gli attacchi dei pesi concentrati di equilibratura delle masse delle superfici di comando devono essere progettati per:

- (1) 24 g ultimi normali al piano della superficie; e
- (2) 12 g ultimi in avanti ed indietro e parallelamente all'asse della cerniera

RAI-V.EL 675 fermi di fine corsa

(a) Ciascun impianto di comando deve essere munito di fermi di fine corsa che limitino in modo sicuro il campo di escursione di ogni superficie aerodinamica mobile controllata dall'impianto.

(b) Ciascun fermo deve essere ubicato in modo che usura, allentamento o perdita di regolazione non compromettano le caratteristiche di controllabilità del velivolo a causa della variazione del campo di escursione della superficie.

RAI-V.EL 677 impianti di compensazione

(a) Devono essere date chiare indicazioni circa la posizione e l'effetto delle superfici.

(b) I comandi delle alette devono essere irreversibili.

RAI-V.EL 681 impianti comando: prove statiche

La rispondenza dell'impianto comandi deve essere dimostrata mediante prove statiche a Carico Limite.

RAI-V.EL 683 impianti comando: prove di funzionamento

Deve essere dimostrato, mediante prove di funzionamento che quando i comandi sono azionati dalla cabina di pilotaggio con l'impianto caricato con le forze prescritte al paragrafo 395 della presente pubblicazione, siano esenti da inceppamenti, attrito eccessivo, ed eccessiva deformazione elastica.

RAI-V.EL 687 dispositivi a molla

Deve essere dimostrata l'affidabilità della molla a meno che la rottura della stessa non causi pericolose caratteristiche di volo.

RAI-V.EL 689 impianti a cavo

(a) Non devono essere usati cavi di diametro inferiore a 2.5 mm sui comandi principali.

(b) Deve essere possibile ispezionare a vista tutti i passacavi, le carrucole ed i tenditori.

RAI-V.EL 693 giunti

I giunti degli impianti di comando che siano soggetti a movimento angolare (nelle trasmissioni rigide con carico alternato di trazione e compressione), eccettuati quelli negli impianti con cuscinetti a sfere o a rulli, devono avere un coefficiente speciale di sicurezza non inferiore a 3.33 rispetto alla resistenza estrema di appoggio del materiale più tenero usato come appoggio. Tale coefficiente può essere ridotto a 2.0 per i giunti degli impianti a cavi. Per i cuscinetti a sfere o a rulli non si devono superare i valori approvati per i cuscinetti stessi.

RAI-V.EL 699 indicatore posizione ipersostentatori

Deve essere installato un indicatore di posizione degli ipersostentatori a meno che non sia possibile riconoscere la posizione degli stessi tramite la posizione del comando meccanico relativo o con la visione diretta.

RAI-V.EL 701 interconnessione degli ipersostentatori

Il movimento degli ipersostentatori, dalle parti opposte rispetto al piano di simmetria, deve essere sincronizzato per mezzo di una interconnessione meccanica.

RAI-V.EL 733 pneumatici

Ogni carrello deve avere ruote e pneumatici le cui caratteristiche nominali non siano superate da quelle di progetto.

RAI-V.EL 735 freni

Se installati, devono essere adeguati alle prestazioni dichiarate dal costruttore del velivolo.

RAI-V.EL 737 sci

Ogni sci deve essere approvato. Il carico limite nominale massimo di ciascuno sci deve essere uguale o superiore al carico limite massimo determinato in conformità ai requisiti applicabili di carico al suolo.

GALLEGGIANTI E SCAFI**RAI-V.EL 751 spinta di galleggiamento dei galleggianti principali**

(a) Ogni galleggiante principale deve avere:

(1) una spinta dell'80% superiore al peso massimo che il galleggiante deve sopportare sostenendo il peso massimo dell'idrovolante o dell'anfibio in acqua dolce; e

(2) un numero sufficiente di compartimenti stagni, al fine di dare ragionevole sicurezza che l'idrovolante o l'anfibio rimanga a galla, nel caso che due compartimenti qualunque dei galleggianti principali siano allagati.

(b) Ogni galleggiante principale deve contenere almeno quattro compartimenti stagni di volume approssimativamente uguale.

RAI-V.EL 753 progetto dei galleggianti principali

(a) Ogni galleggiante principale per idrovolanti deve soddisfare i requisiti del paragrafo RAI-V.EL 521.

RAI-V.EL 757 galleggianti ausiliari

I galleggianti ausiliari devono essere sistemati in modo che, quando sono completamente sommersi in acqua dolce, forniscano un momento stabilizzante che sia almeno 1.5 volte il momento rovesciante causato dall'inclinazione laterale dell'anfibio o dell'idrovolante.

RAI-V.EL 771 cabina piloti

La cabina piloti deve:

- essere confortevole;
- avere buona visibilità (verso l'esterno, degli strumenti e targhette interne);
- avere una buona accessibilità;
- consentire una facile uscita (anche in caso di incendio);

- consentire un comodo e sicuro azionamento dei comandi fino a fine corsa;
- fornire una sufficiente protezione degli occupanti in caso di atterraggio di emergenza.

RAI-V.EL 785 sedili, cinture di sicurezza, bretelle e compartimento bagagli

(a) I sedili e la relativa struttura di supporto devono essere progettati in modo da sostenere occupanti del peso stabilito al paragrafo RAI-V.EL 23 e per i fattori di carico massimi corrispondenti alle specificate condizioni di carico a terra e in volo, incluse le condizioni di emergenza prescritte nel paragrafo RAI-V.EL 561.

(b) Le cinture di sicurezza, le bretelle ed i relativi attacchi, il compartimento bagagli ed i loro sistemi di bloccaggio devono essere progettati per i prescritti fattori di carico incluse le condizioni prescritte nel paragrafo RAI-V.EL 561.

RAI-V.EL 807 uscite di emergenza

Deve essere possibile abbandonare il velivolo in caso di emergenza con un sistema di apertura dell'abitacolo semplice ed agevole ed azionabile anche dall'esterno.

RAI-V.EL 831 ventilazione

Il compartimento dell'equipaggio deve essere convenientemente ventilato.

Protezione dall'incendio

RAI-V.EL 853 interni cabine

(a) Se è permesso fumare deve esserci un adeguato numero di portacenere a tenuta e amovibili.

(b) Se i portacenere non sono installati deve essere disposta in posizione visibile una targhetta di divieto di fumare.

(c) Tubazioni, serbatoi o equipaggiamenti contenenti combustibile, olio o altri fluidi infiammabili non devono essere installati nel compartimento passeggeri a meno che siano adeguatamente schermati, isolati o altrimenti protetti in modo tale che perdite per rotture degli stessi non provochino rischi.

(d) I materiali del velivolo ubicati sul lato del parafiamma verso la cabina, se non diversamente protetti, devono essere autoestinguenti o devono essere ubicati a distanza tale che abbiano un comportamento paragonabile a quello autoestinguente.

RAI-V.EL 857 collegamenti a massa

Deve essere assicurata la continuità elettrica tra i componenti del gruppo motopropulsore e le altre parti significative del velivolo conduttive elettricamente.

RAI-V.EL 863 protezione dall'incendio di fluidi infiammabili

In qualunque zona dove vi è possibilità di fuoriuscita di fluidi o vapori infiammabili a causa di perdite dagli impianti del fluido, devono esserci dei mezzi quali una adeguata separazione, ventilazione e drenaggio, per rendere minima la probabilità di accensione di tali fluidi o vapori nonché i pericoli che risulterebbero qualora tale accensione dovesse verificarsi.

RAI-V.EL 865 protezione dall'incendio dei comandi di volo e delle altre strutture di volo

I comandi di volo, i castelli motore e gli altri componenti strutturali essenziali per il volo ubicati nel compartimento motore devono essere costruiti con materiali a prova di fuoco o schermati in modo da poter sopportare gli effetti di un incendio.

CAPITOLO E - GRUPPO MOTOPROPULSORE**RAI-V.EL 901 installazione**

Il gruppo motopropulsore deve essere costruito, disposto e installato in modo da essere accessibile per le ispezioni e le manutenzioni.

RAI-V.EL 903 gruppo motopropulsore

(a) Il gruppo motopropulsore deve disporre di un certificato di omologazione aeronautico; diversamente l'affidabilità deve essere dimostrata attraverso una esperienza operativa ed il gruppo motopropulsore deve essere prodotto da ditte di comprovata capacità.

(b) Il motore ed i suoi accessori (riduttore, elica, sistema di scarico, ecc.) devono essere idonei ad assicurare la potenza richiesta nelle varie condizioni ambientali ed operative previste. Esso deve essere rivolto all'impiego aeronautico e deve quindi possedere caratteristiche progettuali, costruttive e manutentive tali da assicurargli una elevata affidabilità operativa.

(c) In caso di motori con accensione a scintilla deve essere prevista la doppia accensione.

(d) Il motore, l'elica ed il sistema di scarico devono essere tali da consentire un sicuro impiego dell'a/m entro i limiti prescritti nei pertinenti paragrafi della sottoparte G.

RAI-V.EL 925 franco dell'elica

A meno che siano dimostrati accettabili franchi minori, i franchi dell'elica, con il velivolo al peso massimo nelle posizioni più sfavorevoli del baricentro e del passo dell'elica, non devono essere inferiori ai seguenti:

(a) Franco tra l'elica e il suolo.

Deve esserci un franco di almeno 180 mm (per i velivoli muniti di carrello del tipo a ruotino anteriore) ovvero di 230 mm (per i velivoli muniti di carrello del tipo a ruotino di coda) tra l'elica e il suolo, con il carrello di atterraggio sotto carico statico ed il velivolo in assetto orizzontale, di normale decollo o di rullaggio, a seconda del quale sia il più critico. Inoltre, per ogni velivolo con gambe del carrello di atterraggio a struttura convenzionale in cui si impiegano mezzi fluidi o meccanici per assorbire gli urti di atterraggio, deve esserci un franco positivo tra l'elica e il suolo quando, con il velivolo in assetto orizzontale di decollo, il pneumatico critico è completamente sgonfio e la corrispondente gamba del carrello è completamente a fondo corsa. Il franco positivo per i velivoli con gambe del carrello del tipo a molla a balestra, deve essere dimostrato con una deflessione corrispondente a 1,5 g.

(b) Franco tra l'elica e l'acqua.

Deve esserci un franco minimo di almeno 46 mm tra l'elica e l'acqua, a meno che la corrispondenza alla sezione RAI-V.EL 239 possa essere dimostrata con un franco minore.

(c) Franco tra l'elica e la struttura.

Deve esserci:

(1) almeno un franco radiale di 26 mm tra le estremità delle pale e la struttura del velivolo, più quell'ulteriore franco radiale necessario per impedire pericolose vibrazioni;

(2) almeno un franco longitudinale di 13 mm tra le pale dell'elica o loro carenature e le parti fisse del velivolo; e

(3) franco positivo tra le altre parti rotanti dell'elica od ogiva e le parti fisse del velivolo.

(d) Franco tra l'elica e gli occupanti.

Deve esserci franco adeguato tra gli occupanti e l'elica in modo che non sia possibile per gli occupanti, quando sono seduti e assicurati ai sedili con la cintura di sicurezza, venire inavvertitamente a contatto con l'elica.

RAI-V.EL 943 accelerazione negativa

(a) Quando il velivolo è impiegato ad accelerazioni negative di breve durata quali possono essere quelle causate da una raffica, non deve verificarsi alcun pericoloso malfunzionamento del motore o di un qualsiasi componente o impianto associato con il gruppo motopropulsore.

(b) La verifica va effettuata in volo sottoponendo il velivolo ad accelerazioni negative di poco inferiori a 0 g per periodi di almeno 2 s.

IMPIANTO DEL COMBUSTIBILE

RAI-V.EL 951 generalità

(a) Impianti alimentati a pompa: una pompa combustibile può aspirare da non più di un serbatoio alla volta.

(b) Impianti a gravità: alimentazione da non più di un serbatoio alla volta a meno che gli spazi non occupati dal combustibile siano interconnessi.

RAI-V.EL 959 quantità di combustibile non consumabile

La quantità di combustibile non consumabile per ciascun serbatoio deve essere stabilita nella misura non inferiore alla quantità alla quale si ha la prima manifestazione di malfunzionamento nella condizione più avversa dal punto di vista dell'alimentazione in tutti gli impieghi previsti e in tutte le manovre in volo che interessino tale serbatoio. Non è necessario considerare le avarie dei componenti dell'impianto del combustibile.

RAI-V.EL 961 funzionamento dell'impianto del combustibile con tempo caldo

(a) L'impianto carburante deve essere esente da tamponi di vapore.

(b) La verifica va eseguita con prove di funzionamento motore a terra dopo che il velivolo sia stato esposto per un periodo di almeno un'ora ad una temperatura esterna maggiore di 30°C. Le prove di funzionamento vanno effettuate nelle seguenti condizioni:

1) 1' alla potenza massima di decollo;

2) 3' alla potenza massima continua.

(c) Le prove vanno effettuate senza superare le limitazioni motore.

RAI-V.EL 965 prove dei serbatoi del combustibile

I serbatoi del combustibile devono poter resistere alle seguenti prove di pressione, senza cedimenti o perdite:

(a) Per i serbatoi metallici convenzionali e serbatoi non metallici le cui pareti non siano sostenute dalla struttura del velivolo una pressione di 24.13 Kpa (pressione di una colonna di acqua alta 2.43m).

(b) Per serbatoi integrali e per i serbatoi non metallici flessibili le pareti dei quali siano sostenute dalla struttura del velivolo, e siano costruiti in maniera accettabile con materiale base per serbatoio accettabile, e in reali o simulate condizioni di supporto , una pressione di 14 kpa per il primo esemplare di serbatoio di uno specifico progetto. La struttura di supporto deve essere progettata per i carichi critici che si verificano in condizioni di sollecitazioni durante il volo o l'atterraggio, combinati con i carichi di pressione del combustibile derivanti dalle corrispondenti accelerazioni.

RAI-V.EL 967 installazione dei serbatoi del combustibile

(a) I serbatoi devono essere adeguatamente supportati evitando carichi concentrati sugli stessi; devono essere opportunamente protetti contro le rotture a causa di ciò che li circonda. I serbatoi flessibili devono essere supportati in modo che il liquido non gravi sull'involucro.

(b) I compartimenti in cui sono installati i serbatoi devono essere drenati e ventilati.

(c) Non devono essere installati serbatoi nel vano motore; inoltre devono essere distanziati di almeno 13 mm dalla paratia parafiamma.

(d) I bocchettoni di riempimento devono essere all'esterno della cabina di pilotaggio e devono essere disposti in modo tale da impedire il trabocco del combustibile all'interno del velivolo.

RAI-V.EL 971 pozzetto del serbatoio del combustibile

Ciascun serbatoio deve essere dotato di pozzetto drenabile, a meno che l'impianto combustibile abbia una vaschetta o camera di sedimentazione accessibile per il drenaggio.

RAI-V.EL 975 sfiati dei serbatoi del combustibile

I serbatoi del combustibile devono essere muniti di sfiati nella parte superiore dello spazio di espansione.

Inoltre:

(a) le uscite degli sfiati devono essere situate e costruite in modo da ridurre al minimo le eventualità di ostruzioni dovute al ghiaccio o ad altre materie estranee;

- (b) lo sfiato deve essere costruito in modo tale da precludere l'eventualità che esso faccia da sifone al combustibile durante il normale impiego;
- (c) lo sfiato deve essere di dimensioni sufficienti per consentire la rapida compensazione di eccessive differenze di pressione fra l'interno e l'esterno del serbatoio
- (d) gli sfiati non devono sfociare in punti in cui lo scarico del combustibile dall'uscita dello sfiato possa costituire un pericolo di incendio o dai quali le esalazioni possano entrare nei compartimenti per le persone.

RAI-V.EL 977 filtro del combustibile

- (a) Nell'impianto combustibile deve essere incluso un filtro del combustibile accessibile per drenaggio e/o pulizia. Esso deve essere posizionato tra l'uscita del serbatoio e l'entrata del carburatore o, se installata, all'entrata di una pompa del combustibile azionata dal motore.
- (b) Il filtro deve essere facilmente accessibile per il drenaggio e la pulizia.
- (c) Inoltre, deve essere previsto un elemento filtrante a rete metallica a maglia larga all'uscita di ciascun serbatoio se l'uscita è a filo della parete di fondo.

COMPONENTI DELL'IMPIANTO DEL COMBUSTIBILE

RAI-V.EL 991 pompe del combustibile

- (a) Pompa principale. Se il motore è alimentato per mezzo di pompe, almeno una pompa deve essere trascinata dal motore.
- (b) Pompa di emergenza. Nel caso suddetto, ci deve essere una pompa di emergenza azionata da una sorgente indipendente dal motore.

RAI-V.EL 995 rubinetti del combustibile e comandi

- (a) Deve essere possibile intercettare rapidamente il flusso di combustibile al motore.
- (b) La valvola ad intercettazione meccanica:
 - non può essere installata nel vano motore;
 - deve essere predisposta per evitare azionamenti accidentali
 - deve potersi riaprire rapidamente dopo la chiusura.
- (c) Le caratteristiche di disegno delle valvole e comandi relativi devono essere tali da renderne minima la possibilità di incorretta installazione.

RAI-V.EL 999 drenaggi dell'impianto combustibile

Deve esserci almeno un drenaggio per l'intero impianto con il velivolo a terra nel suo assetto normale

IMPIANTO DELL'OLIO

RAI-V.EL 1011 generalità

- (a) Se un motore è provvisto di impianto di lubrificazione, esso deve essere capace di fornire al motore un'adeguata quantità di olio ad una temperatura che non superi il massimo stabilito come sicuro per l'impiego continuo.
- (b) Gli impianti di lubrificazione devono avere una capacità utilizzabile adeguata all'autonomia di volo del velivolo.
- (c) Deve essere possibile stabilire correttamente la quantità di olio per ogni serbatoio con un mezzo facilmente accessibile, come ad esempio una astina graduata estraibile.

RAI-V.EL 1013 serbatoio dell'olio

- (a) Deve essere facilmente controllabile a terra il livello dell'olio.
- (b) Se il serbatoio (non facente parte del motore) è installato nel vano motore, esso deve essere di materiale a prova di fuoco.

RAI-V.EL 1017 tubazioni di sfiato

Le tubazioni di sfiato devono essere disposte in modo che:

- (1) il vapore acqueo condensato o l'olio, suscettibili di congelare ed ostruire le tubazioni, non possano accumularsi in alcun punto;
- (2) lo scarico dello sfiato non costituisca un pericolo d'incendio nel caso di formazione di schiuma o causare emissioni di olio che colpiscano i parabrezza del pilota;
- (3) lo sfiato non scarichi nell'impianto di ammissione aria del motore;
- (4) l'uscita dello sfiato sia protetta contro la possibilità di essere bloccata dal ghiaccio o da corpi estranei.

RAI-V.EL 1019 dispositivo filtrante dell'olio

Ogni dispositivo filtrante per l'olio nell'impianto motopropulsore deve essere costruito ed installato in modo che l'olio continui a fluire alla portata normale attraverso il resto dell'impianto, quando il filtro è completamente intasato.

RAI-V.EL 1021 drenaggi dell'impianto dell'olio

Devono esserci uno o più drenaggi che consentano il sicuro scarico dell'impianto dell'olio. Ciascun drenaggio deve avere dispositivi per il sicuro bloccaggio nella posizione di chiusura.

RAFFREDDAMENTO

RAI-V.EL 1047 prove di raffreddamento

(a) Per determinare la rispondenza ai requisiti di raffreddamento, la prova relativa deve essere eseguita come segue:

(1) le temperature del motore devono essere stabilizzate in volo con il motore stesso a non meno del 75% della potenza massima continuativa;

(2) dopo che le temperature dei motori si sono stabilizzate deve essere iniziata una salita all'altitudine minima possibile e continuata almeno per un minuto alla potenza di decollo;

(3) al termine del minuto, la salita deve essere continuata alla potenza massima continuativa per almeno cinque minuti dopo che viene registrata la temperatura più alta;

(4) per motori sovralimentati, il compressore deve essere impiegato in quella parte del profilo di salita per la quale è richiesto l'impiego del compressore e conformemente al suo impiego progettato.

(b) La salita prescritta nel paragrafo (a) deve essere effettuata ad una velocità non superiore alla migliore velocità ascensionale con la potenza massima continuativa.

(c) La temperatura massima prevista per l'aria (in condizioni di caldo forte) è di 38°C al livello del mare. Al di sopra del livello del mare, la temperatura diminuisce con un gradiente termico di 2°C ogni 305 m di altitudine. Se le prove sono condotte in condizioni diverse da questo valore, le temperature registrate devono essere corrette secondo il sottoparagrafo (d) del presente paragrafo, a meno che sia applicato un metodo più razionale.

(d) Le temperature dei fluidi del motore e dei componenti del gruppo motopropulsore (ad eccezione delle canne dei cilindri) devono essere corrette aggiungendo la differenza tra la temperatura massima prevista per l'aria ambiente e la temperatura dell'aria ambiente al momento del primo verificarsi della temperatura massima del componente o del fluido registrato durante le prove di raffreddamento.

IMPIANTO DI AMMISSIONE

RAI-V.EL 1093 protezione dal ghiaccio dell'impianto di ammissione

(a) Eccettuato quanto consentito in base al paragrafo (b), i motori dotati di carburatori convenzionali a venturi devono essere forniti di un preriscaldatore capace, in aria priva di umidità visibile e alla temperatura di

-1°C, di aumentare di 32°C la temperatura dell'aria all'ammissione, col motore al 75% della potenza massima continuativa.

(b) Quando la presa d'aria è riscaldata in modo continuativo, e si dimostra che l'incremento di temperatura è adeguato, non è necessario installare un preriscaldatore.

RAI-V.EL 1103 condotti dell'impianto di ammissione

(a) I condotti dell'impianto di ammissione devono essere muniti di drenaggio che impediscano l'accumulo di combustibile o di umidità, in tutti i normali assetti in volo e al suolo. Nessun drenaggio deve scaricare dove può costituire pericolo d'incendio.

(b) I condotti che sono collegati a componenti tra i quali può verificarsi un movimento relativo, devono essere provvisti di giunzioni flessibili.

RAI-V.EL 1105 filtri dell'impianto di ammissione

Se sono impiegati filtri per l'impianto di ammissione:

(a) ogni filtro deve essere situato a monte del carburatore;

(b) non deve essere possibile che il combustibile investa il filtro.

IMPIANTO DI SCARICO

RAI-V.EL 1121 generalità

(a) L'impianto deve garantire il sicuro efflusso dei gas di scarico senza pericoli d'incendio né penetrazione di ossido di carbonio nell'abitacolo.

(b) Ogni parte dell'impianto di scarico la cui superficie sia calda al punto da causare l'accensione di liquidi o vapori infiammabili deve essere ubicata o schermata in modo che le perdite da un qualsiasi impianto contenente liquidi o vapori infiammabili non provochino incendio in conseguenza del contatto tra i suddetti liquidi o vapori e una qualunque parte dell'impianto di scarico, compresi gli schermi dell'impianto stesso.

(c) Ogni componente dell'impianto di scarico deve essere separato, mediante schermi a prova di fuoco, dalle adiacenti parti infiammabili del velivolo situate all'esterno del compartimento motore.

(d) I gas di scarico non devono effluire in punti pericolosamente vicini a drenaggi degli impianti del lubrificante o del combustibile.

(e) Gli elementi dell'impianto di scarico devono essere ventilati, in modo da evitare punti a temperatura eccessivamente alta.

COMANDI E ACCESSORI DEL GRUPPO MOTOPROPULSORE

RAI-V.EL 1141 generalità

La porzione di ciascun comando del gruppo motopropulsore ubicata nel compartimento motore e che debba poter funzionare in caso di incendio deve essere almeno resistente al fuoco.

RAI-V.EL 1145 interruttori di accensione

(a) Ogni circuito di accensione deve essere provvisto di un interruttore indipendente e non deve richiedere l'impiego di nessun altro interruttore per farlo funzionare.

(b) Gli interruttori di accensione devono essere progettati e sistemati in modo da impedire l'azionamento non intenzionale.

(c) L'interruttore di accensione non deve essere usato come interruttore generale per altri circuiti.

PROTEZIONE DALL'INCENDIO DEL GRUPPO MOTOPROPULSORE

RAI-V.EL 1191 paratie parafiamma

(a) Il motore deve essere isolato dalle rimanenti parti del velivolo mediante una paratia parafiamma, schermo o altro mezzo equivalente.

(b) La paratia parafiamma o lo schermo devono essere costruiti in modo che nessuna quantità pericolosa di liquido, gas o fiamma possa passare dal compartimento del motore ad altre parti del velivolo.

(c) Le paratie parafiamma e gli schermi devono essere a prova di fuoco e protetti dalla corrosione. Sono accettabili senza ulteriori prove :

- 1) lamiera di acciaio inox con spessore di almeno 0.38 mm;
- 2) lamiera di acciaio dolce con spessore di almeno 0.5 mm;
- 3) supporti delle paratie parafiamma in lega di rame o acciaio.

RAI-V.EL 1193 cappottature

(a) Devono essere previsti mezzi per il rapido e completo drenaggio di tutte le parti della cappottatura, con il velivolo nei normali assetti di volo ed al suolo. I drenaggi non devono scaricare dove ciò possa determinare pericoli d'incendio.

(b) Tutte le parti del velivolo situate dietro aperture nella cappottatura del compartimento motore devono essere almeno resistenti al fuoco per una distanza di almeno 600 mm verso l'indietro rispetto alle suddette aperture.

(c) Le parti della cappottatura che per la loro vicinanza ad orifizi dell'impianto di scarico o per il fatto di essere investite dai gas di scarico sono soggette ad alte temperature devono essere a prova di fuoco.

CAPITOLO F - EQUIPAGGIAMENTI

RAI-V.EL 1303 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.

RAI-V.EL 1305 strumenti del gruppo motopropulsore

Gli strumenti prescritti del gruppo motopropulsore sono i seguenti:

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

RAI-V.EL 1307 equipaggiamenti vari

Ci deve essere un sedile idoneo per ciascun occupante.

STRUMENTI - INSTALLAZIONE

RAI-V.EL 1321 sistemazione e visibilità

Ogni strumento prescritto deve essere chiaramente sistemato e ben visibile ad ogni pilota.

RAI-V.EL 1323 impianto indicatore velocità relativa dell'aria

L'impianto indicatore della velocità deve essere calibrato in modo da indicare la velocità calibrata con un errore pitostatico massimo non superiore a 8 km/h o $\pm 5\%$, a seconda di quale dei due valori sia il maggiore, nel seguente campo di velocità:

- a) da $1.3 V_{S1}$ a V_{NE} , con gli ipersostentatori retratti;
- b) da $1.3 V_{S1}$ a V_{FE} , con gli ipersostentatori estesi.

RAI-V.EL 1325 impianto presa statica aria

a) per ogni strumento, alimentato con pressione statica aria, la presa statica deve essere tale che la velocità del velivolo, l'apertura e la chiusura

dei finestrini, l'umidità o altre sostanze estranee influiscano in maniera trascurabile sulla indicazione dello strumento.

b) il progetto e l'installazione di un impianto di pressione statica deve essere tale da permettere l'effettivo drenaggio dell'umidità.

RAI-V.EL 1327 indicatore magnetico di direzione

a) L'indicatore magnetico di direzione prescritto deve essere installato in modo che la sua precisione non sia eccessivamente influenzata dalle vibrazioni del velivolo, o da campi magnetici.

b) L'indicatore installato dopo essere stato compensato, non deve avere una deviazione, in volo orizzontale, maggiore di 10° per qualsiasi angolo di rotta con l'eccezione che quando la radio sta trasmettendo, la deviazione può superare i 10° ma non i 15°.

IMPIANTI ED EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI

RAI-V.EL 1351 impianto elettrico

Se l'impianto elettrico fornisce potenza a circuiti essenziali per la sicurezza delle operazioni, si applica quanto segue:

a) l'impianto elettrico deve essere adeguato all'uso previsto e deve fornire la potenza richiesta al corretto voltaggio;

b) deve essere installato almeno un generatore capace di fornire la sua potenza nominale continuativa e:

1) ogni generatore deve avere un interruttore di corrente inversa progettato per staccare il generatore dalla batteria quando si abbia una corrente inversa sufficiente a danneggiare il generatore stesso;

2) ogni generatore deve avere un dispositivo di controllo delle sovratensioni, progettato ed installato in modo da prevenire danni all'impianto elettrico o/e alle utenze essenziali.

c) il distacco di un'utenza non essenziale non deve causare lo spegnimento del motore.

RAI-V.EL 1353 progettazione ed installazione delle batterie

a) ogni batteria deve essere scelta ed installata secondo quanto prescritto nel presente paragrafo;

b) i gas tossici od esplosivi emessi dalla batteria nell'impiego normale od in seguito a qualsiasi probabile malfunzionamento dell'impianto di carica o dell'installazione della batteria, non devono potersi accumulare in quantità pericolose nel velivolo;

c) i fluidi o gas corrosivi che possono fuoriuscire dalla batteria non devono poter danneggiare le circostanti strutture o gli equipaggiamenti essenziali adiacenti;

d) se sono installate batterie al nichel-cadmio, esse devono essere rispondenti agli applicabili sottoparagrafi JAR VLA 1353 (f) e JAR VLA 1353 (g).

RAI-V.EL 1357 dispositivi di protezione dei circuiti

a) su tutti i circuiti elettrici devono essere installati dei dispositivi di protezione, quali fusibili od interruttori termici, ad eccezione dei circuiti principali dei motori di avviamento e dei circuiti sui quali la mancanza di tali dispositivi non può dar luogo a pericoli;

b) un dispositivo di protezione di un circuito essenziale per la sicurezza del volo non può essere usato per proteggere un qualsiasi altro circuito.

RAI-V.EL 1361 interruttore generale

Devono esserci uno o più interruttori generali sistemati in modo da permettere il distacco rapido di tutte le sorgenti di potenza elettrica.

RAI-V.EL 1365 cavi ed equipaggiamenti elettrici

a) ogni cavo elettrico di collegamento deve essere di portata adeguata;

b) i cavi elettrici e gli equipaggiamenti ad essi associati soggetti a surriscaldarsi in caso di sovraccarico o funzionamento difettoso del circuito devono essere almeno resistenti alla fiamma e non devono emettere fumi tossici in misura pericolosa.

CAPITOLO G - LIMITAZIONI D'IMPIEGO E RELATIVE INFORMAZIONI

RAI-V.EL 1501 generalità

Le limitazioni d'impiego e le altre informazioni necessarie per la sicurezza d'impiego devono essere stabilite e a disposizione del pilota come prescritto nei paragrafi da RAI-V.EL 1505 a RAI-V.EL 1585.

RAI-V.EL 1505 limitazioni di velocità

(a) La velocità da non superare mai, V_{NE} non deve essere inferiore a $0.9 V_D$ e deve essere superiore a $1.1 V_H$.

RAI-V.EL 1507 velocità di manovra

La velocità di manovra non deve superare la velocità di manovra di progetto V_A come definita in RAI-V.EL 335.

RAI-V.EL 1511 velocità di impiego degli ipersostentatori

La velocità V_{FE} non deve superare la velocità V_F definita in RAI-V.EL 335.

RAI-V.EL 1519 peso e baricentro

Devono essere fornite le limitazioni di peso e baricentro insieme ai riferimenti ed ai dati per la messa in bolla del velivolo.

RAI-V.EL 1521 limitazioni relative al gruppo motopropulsore

(a) Le limitazioni del gruppo motopropulsore devono essere stabilite in modo da non superare i corrispondenti limiti del motore o dell'elica.

(b) L'impiego del gruppo motopropulsore deve essere limitato:

(1) dalla velocità massima di rotazione;

(2) dalle temperature massime delle teste dei cilindri, dell'olio e del liquido refrigerante.

RAI-V.EL 1529 istruzioni per il mantenimento dello stato di navigabilità

Devono essere fornite le istruzioni per le ispezioni e la manutenzione.

CONTRASSEGNI E TARGHETTE**RAI-V.EL 1545 indicatore di velocità**

(a) Ogni indicatore di velocità relativa all'aria deve essere contrassegnato come specificato nel sottoparagrafo (b) del presente paragrafo con i contrassegni posti alle corrispondenti velocità indicate.

(b) Devono essere apposti i seguenti contrassegni:

1) per la velocità massima ammissibile, V_{NE} , una linea radiale rossa;

2) per il campo di impiego precauzionale, un arco giallo che si estenda dalla linea rossa, di cui al punto (1) del presente sottoparagrafo, fino al limite superiore dell'arco verde, di cui al punto (3) del presente sottoparagrafo;

3) per il campo di impiego normale, un arco verde con il limite inferiore alla V_{S1} , al peso massimo e con ipersostentatori retratti, ed il limite superiore alla velocità di crociera, V_C stabilita secondo RAI-V.EL 335.

4) per il campo di impiego degli ipersostentatori, un arco bianco con il limite inferiore alla V_{S0} , alla massa massima, ed il limite superiore alla velocità con ipersostentatori estesi, V_{FE} , stabilita secondo RAI-V.EL 1511.

RAI-V.EL 1547 indicatore magnetico di direzione

A meno che la deviazione sia inferiore a 5° per tutte le prue, i valori della deviazione per prue magnetiche crescenti a intervalli di non oltre 30°

devono essere riportati su una targhetta posta vicino all'indicatore magnetico di direzione.

RAI-V.EL 1549 strumenti del gruppo motopropulsore

Per ogni strumento prescritto del gruppo motopropulsore, per quanto appropriato al tipo di strumento:

- (a) ciascun limite massimo e, se applicabile, minimo per la sicurezza d'impiego deve essere contrassegnato con una linea radiale rossa o con un segmento rosso;
- (b) ciascun campo d'impiego normale deve essere contrassegnato con un arco verde o con un segmento verde, che non deve estendersi oltre i limiti massimo e minimo per la sicurezza d'impiego;
- (c) ciascun campo di decollo e di prudenza deve essere contrassegnato con un arco giallo o con un segmento giallo.

RAI-V.EL 1551 indicatori della quantità di olio

Gli indicatori della quantità dell'olio devono essere contrassegnati in modo da poter indicare chiaramente la quantità di olio massima e minima accettabile.

RAI-V.EL 1553 indicatori della quantità di combustibile

Ogni indicatore di quantità del combustibile deve essere tarato in modo da indicare "zero" allorché, durante il volo livellato, la quantità di combustibile rimasta nel serbatoio sia uguale alla quantità non consumabile determinata in accordo alla sezione RAI-V.EL 959.

RAI-V.EL 1555 contrassegni dei comandi

Ogni comando (ad eccezione dei comandi di volo principali) deve essere opportunamente contrassegnato.

RAI-V.EL 1557 contrassegni e targhette vari

- (a) Ciascun compartimento bagagli, zona di stivaggio zavorra, ecc. deve essere opportunamente contrassegnato con delle targhette.
- (b) La quantità di combustibile utilizzabile espressa in unità volumetriche di ciascun serbatoio deve essere contrassegnata sul selettore e sull'indicatore di quantità del combustibile.

RAI-V.EL 1559 targhette delle limitazioni di impiego

Devono essere installate le seguenti targhette in posizione ben visibile dal pilota:

- (a) targhetta con la velocità di manovra V_A
- (b) targhetta con la dicitura: "Questo velivolo è classificato come VELIVOLO ELEMENTARE (V.EL) approvato per VFR solo di giorno in assenza di ghiaccio. Sono proibite tutte le manovre acrobatiche compresa la vite. Riferirsi al Manuale di Volo per ulteriori limitazioni."

MANUALE DI VOLO

RAI-V.EL 1581 manuale del velivolo

Ogni velivolo deve essere accompagnato da un Manuale di Volo.

RAI-V.EL 1583 limitazioni d'impiego

- (a) Le seguenti informazioni di velocità indicata devono essere fornite:
 - (1) La velocità di stallo al peso massimo (V_{S1});
 - (2) Il campo di velocità con i flap estesi (da V_{S0} a V_F);
 - (3) La velocità di manovra (V_A);
 - (4) La velocità di crociera (V_C);
 - (5) La velocità da non eccedere mai (V_{NE}).
- (b) Devono essere fornite le limitazioni di peso e centramento.
- (c) Devono essere descritte le manovre autorizzate secondo il par. RAI-VEL 3 e specificati i fattori di carico massimo di manovra.
- (d) Devono essere descritte le condizioni di volo e gli equipaggiamenti minimi prescritti.
- (e) Devono essere elencate le pertinenti limitazioni del gruppo motopropulsore, comprese le indicazioni per la marcatura degli strumenti relativi e le informazioni riguardanti il tipo di combustibile ed olio da impiegare.
- (f) Devono essere descritte le targhette previste in conformità al presente standard.

RAI-V.EL 1585 procedure d'impiego

Devono essere fornite le seguenti procedure ed informazioni d'impiego:

- (a) Procedure di caricamento (occupanti, bagaglio, carburante, zavorra) con rispetto dei limiti di peso e baricentro richiesti;
- (b) Lista dei controlli prevolo;
- (c) Avviamento motore;
- (d) Rullaggio;
- (e) Decollo;

- (f) Salita alla V_x ed alla V_Y ;
- (g) Crociera;
- (h) Avvicinamento;
- (i) Atterraggio;
- (j) Indicazioni su vento al traverso dimostrato;
- (k) Procedure di atterraggio mancato;
- (l) Informazioni su stalli, viti e qualunque altra informazione utile al pilota;
- (m) Procedure di emergenza;
- (n) (Facoltativo) Distanze di decollo e di atterraggio, velocità di salita, velocità di crociera, giri e consumi del motore;
- (o) Istruzioni per l'ancoraggio.