



MINISTERO DELLA DIFESA

**Direzione Generale delle Costruzioni, delle
Armi e degli Armamenti Aeronautici e Spaziali**

1° Reparto 1ª Divisione

ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE DEI PROGETTI DI AEROPLANI



Il Ministro per la Difesa

VISTA: La norma AA-P-5

"ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE DEI PRO-
GETTI DI AEROPLANI"

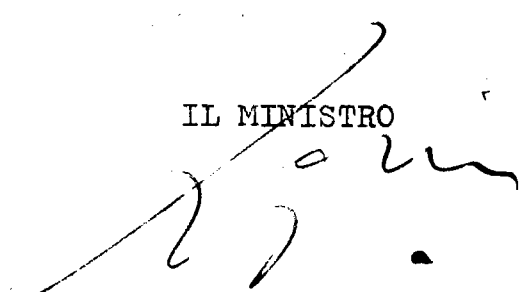
compilata dalla Direzione Generale delle Costruzioni,
delle Armi e degli Armamenti Aeronautici e Spaziali,

D E T E R M I N A

La norma sopra indicata è approvata.-

Roma li 10 GEN 1969

IL MINISTRO



ELENCO PAGINE REVISIONATE

N.B. Le pagine revisionate aggiornano le corrispondenti pagine edite in precedenza.

Queste ultime devono essere tolte dal presente fascicolo e distrutte dopo essere state sostituite dalle nuove pagine aggiornate.

Data di aggiornamento

MINISTERO DELLA DIFESA Direzione Generale delle Costruzioni, delle Armi e degli Armamenti Aeronautici e Spaziali 1° Reparto 1ª Divisione	AA-P-5 Gennaio 1969 N° 21 pagine
ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE DEI PROGETTI DI AEROPLANI	
Sostituisce la Norma D.G.C.A.: A.M.-VI del Settembre 1959	
Approvazione Ministeriale: 10.1.1969	

I N D I C E

	Pag.
1. SCOPO DELLA NORMA.	5
2. NORMA APPLICABILE.	5
3. PRESCRIZIONI	6
3.1. Documentazioni da presentare.	6
3.2. Relazione illustrativa.	6
3.3. Disegni.	7
3.3.1. Disegni di insieme.	8
3.3.2. Disegni illustranti le strutture e le installazioni.	9
3.3.3. Disegno prospettico.	10
3.3.4. Disegni addizionali.	10
3.4. Analisi dei pesi e del centramento.	15
3.4.1. Vista di fianco dell'aeroplano.	15
3.4.2. Valutazione preventiva dei pesi.	16
3.4.3. Valutazione preventiva dei momenti e del centramento	16
3.4.4. Limiti che non debbono essere superati dal centro di gravità	16
3.4.5. Elementi a corredo	17
3.5. Criteri del progetto strutturale.	17
3.5.1. Considerazioni sul progetto	17

3.5.2.	Variazioni del fattore di carico.	17
3.6.	Documentazione e calcoli aerodinamici preliminari.	18
3.6.1.	Diagrammi aerodinamici	18
3.6.2.	Diagrammi della spinta o della potenza	18
3.6.3.	Caratteristiche costruttive delle eliche	18
3.6.4.	Dati relativi alla superficie bagnata.	18
3.6.5.	Prestazioni previste.	18
3.6.6.	Profili.	18
3.6.7.	Elementi relativi alla stabilità e alla manovrabilità. . .	18
3.7.	Elementi relativi all'autovibrazione.	20
3.7.1.	Superfici mobili di comando principali	20
3.7.2.	Alette.	20
3.7.3.	Sistemi particolari di comando	20
3.7.4.	Sistemi di prevenzione dell'autovibrazione	20
3.7.5.	Modelli e prove relative all'autovibrazione.	20
4.	PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE	21
4.1.	Copie necessarie	21
4.2.	Formato.	21
4.3.	Disegni e diagrammi	21

A L L E G A T I

APPENDICE I: SCHEMA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEI PESI

		Pag.
	TABELLA RIASSUNTIVA.	I/1
A.	LIBRANTE	I/2
A.1.	Ala	I/2
A.2.	Fusoliera (o scafo).	I/2
A.3.	Impennaggi	I/2

A.4.1.	Organi di atterraggio.	I/2
A.4.2.	Organi di ammaraggio	I/3
A.5.	Comandi delle superfici di governo	I/3
B.	GRUPPO MOTOPROPULSORE.	I/3
C.	ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI FISSI.	I/4
D.	ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI RIMOVIBILI	I/4
E.	PERSONALE D'EQUIPAGGIO	I/5
F.	CARICO DI IMPIEGO	I/5
G.	COMBUSTIBILE, PROPELLENTE E LUBRIFICANTE.	I/6
H.	CARICO MILITARE O PASSEGGERI	I/6
	NOTE ALL'APPENDICE I	I/7

APPENDICE II : SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DEI MOMENTI E DEL CENTRAMENTO

		Pag.
1.	CONDIZIONE DI PESO A VUOTO DI COSTRUZIONE.	II/1
2.	CONDIZIONE DI PESO TOTALE DI PROGETTO	II/1

1. SCOPO DELLA NORMA

- 1.1. La presente Norma specifica gli elementi tecnico-illustrativi che debbono essere presentati alla Direzione Generale delle Costruzioni, delle Armi e degli Armamenti Aeronautici e Spaziali, affinché il progetto di massima di un aeroplano possa essere adeguatamente valutato.
- 1.2. La presente Norma si applica sia ai progetti elaborati e presentati su richiesta del Ministero della Difesa, sia a quelli presentati per iniziativa della Ditta progettatrice.
- 1.3. Nel secondo caso del precedente capoverso 1.2 la Ditta, al fine di ottenere un parere preliminare circa l'ulteriore sviluppo del progetto, potrà, in un primo tempo, presentare soltanto parte degli elementi richiesti dalla presente Norma, purchè la Ditta stessa presenti almeno tutti quei documenti che sono necessari per effettuare un'adeguata valutazione.
- 1.4. Al fine di evitare alle Ditte progettatrici aggravio di lavoro nella fase di elaborazione preliminare, si chiarisce inoltre che i vari elementi richiesti vanno più o meno sviluppati a seconda dell'importanza che assumono nello specifico progetto cui si riferiscono.
- 1.5. Infine nei casi di soluzioni progettative convenzionali, può soprassedersi alla elaborazione di relazioni eccessivamente dettagliate.

2. NORMA APPLICABILE

La Norma AA-P-6 "Istruzioni per la compilazione dei Capitoli tecnici per aeroplani prototipi e di serie" forma parte integrante della presente Norma.

3. PRESCRIZIONI

3.1. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE

Sarà articolata nelle sottospecificate parti:

- A) - Relazione illustrativa
- B) - Disegni
- C) - Analisi dei pesi e del centramento
- D) - Criteri del progetto strutturale
- E) - Documentazioni e calcoli aerodinamici preliminari
- F) - Elementi relativi all'autovibrazione.

Ove ritenuto necessario, può essere aggiunta una "premessa" destinata a illustrare gli scopi del progetto o altri dati essenziali di esso; tale premessa deve essere concisa, senza alcuna inutile reclamizzazione del progetto.

La documentazione può essere raggruppata in un'unica relazione o essere costituita da un certo numero di relazioni distinte; in ogni caso le relazioni devono essere chiaramente individuate attraverso le seguenti indicazioni:

- Ditta presentatrice
- Numero d'ordine assegnato dalla Ditta
- Data
- Precisazione del tipo di aeroplano cui si riferisce.

Gli elementi che ogni singola parte deve contenere sono specificate nei seguenti paragrafi 3.2.; 3.3. 3.7. Tali elementi sono stati stabiliti riferendosi ad un progetto ipotetico, di concezione classica; pertanto, in relazione allo specifico progetto cui le documentazioni presentate si riferiscono, i vari dati, disegni, ecc., dovranno essere più o meno sviluppati, integrati o ridotti a seconda dell'importanza che assumono nel progetto stesso.

3.2. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Questa relazione dovrà illustrare il progetto in maniera concisa ma completa.

- 3.2.1. I dati caratteristici dell'aeroplano e le sue prestazioni dovranno essere esposti seguendo, per quanto possibile, l'ordine e la distribuzione indicati nella Norma AA-P-6 relativa alle istruzioni per la compilazione dei Capitolati tecnici degli aeroplani.

3.2.2. Gruppi Motopropulsori

Dovranno essere illustrati i motivi che hanno consigliato la scelta del "gruppo Motopropulsore", con particolare riguardo ai propulsori necessari per realizzare particolari caratteristiche dell'aeroplano (come ad esempio motori di propulsione e di sustentazione di aeroplani V.T.O.L. oppure S.T.O.L.).

Per ogni tipo di motopropulsore dovrà essere indicato il tipo, il numero, le principali caratteristiche, accessori e particolarità secondo il seguente schema:

3.2.2.1. Motopropulsori principali

3.2.2.2. Motopropulsori ausiliari da distinguere in:

- Fissi sull'aeroplano
- Sganciabili in volo.

3.2.2.3. Unità ausiliarie di potenza (A.P.U.)

3.2.3. Peso e centramento

I dati relativi ai pesi ed al centramento dell'aeroplano devono essere riportati in maniera molto sommaria nella relazione illustrativa, in quanto pesi e centramento dovranno essere dichiarati in dettaglio nella parte "C" della documentazione da presentare.

3.2.4. Versioni derivate

Dovranno essere altresì illustrate le eventuali possibili versioni "derivate" dell'aeroplano, specificando per ognuna di queste gli elementi caratteristici che le distinguono.

3.2.5. Organizzazione servizi a terra

La relazione in questione dovrà infine illustrare l'organizzazione a terra dei servizi specifici di rifornimento ed assistenza necessari per l'aeroplano.

3.3. DISEGNI

La relazione illustrativa deve essere completata dai seguenti disegni:

3.3.1. Disegni di insieme (complessivi)

I disegni di insieme devono riportare in idonea scala le viste frontale, laterale e in pianta dell'aeroplano e debbono riportare le usuali quote dimensionali, in modo da poter rilevare:

- 3.3.1.1. Dimensioni di ingombro in tutte le configurazioni previste.
- 3.3.1.2. Pianta e dimensioni principali dell'ala, profili impiegati, svergolamento.
- 3.3.1.3. Incidenza dell'ala (in gradi, all'incastro e all'estremità).
- 3.3.1.4. Diedro (in gradi).
- 3.3.1.5. Freccia in gradi (dovrà essere riportata sia la freccia del bordo d'attacco sia quella della linea al 25% delle corde alari).
- 3.3.1.6. Posizione della sezione d'incastro dell'ala rispetto agli assi costruttivi dell'aeroplano.
- 3.3.1.7. Superficie alare totale, con ipersostentatori retratti.
- 3.3.1.8. Superficie di ciascuna semiala (compresi gli alettoni ed ipersostentatori retratti).
- 3.3.1.9. Apertura, corda e posizione di ciascun alettone o elemento di altro sistema di controllo laterale adottato, con l'indicazione della posizione della linea di cerniera.
- 3.3.1.10. Superficie totale degli alettoni e superficie di ciascun alettone dietro la linea di cerniera.
- 3.3.1.11. Posizione, apertura e corda dei dispositivi impiegati per incrementare la portanza e/o la resistenza.
Deve essere riportata l'indicazione dei loro movimenti e delle posizioni previste per il decollo e l'atterraggio.
- 3.3.1.12. Dimensioni dei piani di coda e profili impiegati.
- 3.3.1.13. Posizione della linea di cerniera delle superfici mobili.
- 3.3.1.14. Apertura e corda di ciascuna superficie di coda.
Deve essere riportata l'indicazione dei movimenti angolari (in gradi) da ciascuna parte della posizione neutra.

- 3.3.1.15. Superficie di ciascun piano di coda orizzontale, e superficie totale dei piani di coda orizzontali (stabilizzatori ed equilibratori).
- 3.3.1.16. Superficie di ciascun piano di coda verticale, e superficie totale dei piani di coda verticali (derive e timoni).
- 3.3.1.17. Dimensioni delle ruote e dei pneumatici.
- 3.3.1.18. Carreggiata ruote.
- 3.3.1.19. Passo carrello.
- 3.3.1.20. Escursione degli ammortizzatori e delle ruote, da una parte e dall'altra della posizione statica.
- 3.3.1.21. Diametro eliche e franchi nel piano del disco.
- 3.3.1.22. Diagramma di visibilità dei piloti al di sopra del muso dell'aeroplano, per un pilota di statura media e con il seggio lino in posizione normale.
- 3.3.1.23. Linea dal terreno con pneumatici ed ammortizzatori sottoposti a carico statico.

Scala - La scala dei disegni deve essere una idonea scala decimale, compatibile con le dimensioni dell'aeroplano.

3.3.2. Disegni illustranti le strutture e le installazioni

Tali disegni devono essere costituiti da:

- 3.3.2.1. Uno schema strutturale generale da cui si rilevi a mezzo quote la posizione dei vari elementi, la loro forma quotata in sezione e l'andamento degli spessori di rivestimento; i relativi collegamenti, nonché tutti i vari tipi di materiali impiegati.
- 3.3.2.2. Una o più viste in sezione longitudinale della fusoliera (scala 1: 10), illustranti la costituzione l'allestimento interno, la disposizione dell'equipaggio, il gruppo motore-propulsore, l'armamento, le porte di accesso, le uscite di emergenza, le aperture per il lancio, le attrezzature fotografiche, le aperture di comunicazione.

I disegni devono inoltre illustrare particolari quali: seggiolini, comandi, sistemazioni per l'equipaggio, strumenti, equipaggiamenti per la navigazione, per le comunicazioni etc..... (non vengono richiesti dati dimensionali).

I disegni di cui sopra debbono essere corredati da idonee sezioni trasversali e viste in pianta, in scala conveniente mente, maggiore di quella dei disegni principali, atte a completare l'illustrazione della struttura e delle installazioni.

3.3.2.3. Sezioni longitudinali e trasversali dell'ala e degli impennaggi atte a illustrarne di massima la costituzione e le installazioni.

3.3.2.4. Idonee sezioni particolari illustranti i principali collegamenti tra i vari elementi strutturali; ala-fusoliera; ala-carrello; impennaggi-fusoliera etc.....

3.3.3. Disegno prospettico

Illustrante la scomposizione del velivolo nei suoi componenti strutturali principali ("prospettiva esplosa").

3.3.4. Disegni addizionali

Per illustrare più compiutamente il progetto, i disegni di insieme dovranno essere completati con i disegni dei seguenti elementi costruttivi, disegni che sono complementari alla parte descrittiva contenuta nei vari paragrafi della "Relazione illustrativa".

Tali disegni vanno sviluppati particolarmente per i complessi strutturali e per gli impianti che contengono soluzioni inconsuete, tenendo presente che lo scopo che essi si ripromettono non è quello di indicare le soluzioni di dettaglio, ma di consentire una valutazione di massima, mettendo in luce gli aspetti più significativi del progetto e fornendo gli elementi per qualche verifica.

3.3.4.1. Ala - Distribuzione di massima delle sezioni resistenti e sezioni trasversali tipiche. Giunzioni e collegamenti tipici tra gli elementi strutturali principali.

Installazione dei serbatoi combustibile; realizzazione dei condotti di adduzione dell'aria calda alle superfici protette termicamente dalle formazioni di ghiaccio.

Sistema di collegamento delle semi-ali al tronco centrale; del tronco centrale alla fusoliera; dell'ala al carrello; attacchi per il castello motore e le gondole; ed ogni altro dettaglio ritenuto utile ad illustrare il sistema di costruzione proposto.

3.3.4.2. Fusoliera

Dettagli illustrativi delle soluzioni costruttive, adottate per le strutture principali; attacchi del carrello; sezioni trasversali tipiche; attacchi del motopropulsore; serbatoi combustibile e lubrificante; sistemi di attacco alla struttura di tutti i pannelli trasparenti e installazione del tettuccio e delle porte; ogni altro dettaglio costruttivo atto ad illustrare il sistema di costruzione proposto.

3.3.4.3. Impennaggi

Sufficienti dettagli illustrativi delle soluzioni costruttive adottate per la costruzione proposta; compresi gli attacchi alla fusoliera; supporti delle cerniere; strutture a cui vengono fissate; sistema di attacco alle superficie sia fisse che mobili; attacchi dei cavi di comando o degli organi di azionamento; realizzazione dei condotti di adduzione di aria calda alle superfici riscaldate per assicurare la protezione antighiaccio, etc.

3.3.4.4. Comandi di volo

Disegni schematici e prospettici dell'intero sistema dei comandi di volo.

3.3.4.5. Carrello

Dettagli illustrativi delle soluzioni costruttive adottate; corsa dell'ammortizzatore e schiacciamento del pneumatico; movimenti di retrazione; meccanismi di retrazione e loro attacchi al carrello; dettagli degli attacchi all'ala, alla gondola, o alla fusoliera a seconda dei casi ed ogni altro particolare utile a descrivere la costruzione proposta.

3.3.4.6. Gruppo motopropulsore

3.3.4.6.1. Propulsori principali

Disegni illustranti l'installazione del o dei propulsori principali; disegno schematico completo dell'impianto del combustibile nelle due viste e tracciato sovrapposto alla sagoma dell'aeroplano.

Disegno schematico completo dell'impianto di lubrificazione del o dei propulsori principali indicante il tipo, la disposizione e l'installazione degli scambiatori di calore. Disposizione generale del sistema di scarico. Impianto di raffreddamento a liquido, se usato, con indicata la posizione e la installazione dei radiatori. Impianti sussidiari di trasmissione di potenza, se usati. Dispositivi di bordo che utilizzano la potenza dei motori, quali pompe, dinamo, alternatori, impianti di condizionamento aria cabina, etc.

Indicazione del tipo di combustibile e/o propellente normale e degli eventuali loro sostitutivi.

3.3.4.6.2. Propulsori ausiliari fissi e sganciabili in volo

Dovranno essere allegati disegni analoghi a quelli sopra specificati per i propulsori principali.

Nel caso di propulsori a razzo dovranno anche essere indicati i mezzi previsti per il controllo della temperatura nelle zone adiacenti ai propulsori a razzo a causa dell'azione del getto.

3.3.4.6.3. Unità ausiliarie di potenza (A.P.U.)

Anche per queste unità dovranno essere allegati disegni analoghi a quelli specificati nel paragrafo 3.3.4.6.1. per i propulsori principali.

3.3.4.7. Installazione eliche. Disegni illustranti la installazione delle eliche, identificazione delle eliche e loro componenti (mozzo, pale, ogiva) a mezzo categorici o numeri di disegno.

Se sono previste soluzioni "alternative", gli elementi sopra riportati debbono essere forniti per ognuna delle soluzioni alternative previste.

3.3.4.8. Impianto idraulico, pneumatico o elettromeccanico

Un disegno schematico dell'impianto idraulico, pneumatico o elettromeccanico di azionamento dei meccanismi asserviti.

3.3.4.9. Uscite di emergenza

Deve essere fornito un disegno illustrante il complesso delle uscite di emergenza.

Per i seggiolini o cabine eiettabili debbono essere presentati disegni dimensionali, indicanti le dimensioni principali e le misure dei vari franchi.

3.3.4.10. Pressurizzazione e condizionamento - Disegno schematico dell'impianto previsto per il condizionamento dell'aria nei compartimenti del personale e degli equipaggiamenti.

Il disegno deve illustrare l'impianto generale, le zone da condizionare, le condizioni che debbono essere mantenute e possibilmente includere una valutazione di massima delle portate necessarie, come pure elementi circa la caratteristica di pressurizzazione, la perdita presunta consentibile nella cabina.

3.3.4.11. Impianto antighiaccio

Schema generale dell'impianto antighiaccio.

3.3.4.12. Impianto elettrico

Schema di larga massima dell'impianto elettrico; analisi di carico preliminare, ove necessario.

3.3.4.13. Impianto fotografico

Disegno illustrante l'impianto fotografico.

3.3.4.14. Impianti radio-Radar per le comunicazioni, l'identificazione e la navigazione.

Disegno illustrante l'installazione dei vari apparati.

3.3.4.15. Dati e diagrammi relativi all'armamento

3.3.4.15.1. Dati relativi al settore di tiro

Per ciascuna arma brandeggiabile installata deve essere fornito un diagramma illustrante il campo di tiro e le limitazioni al movimento dell'arma.

Debbono essere riportati i dati relativi ai settori di interruzione del fuoco, riferiti all'aeroplano in volo normale con la struttura sottoposta al carico di 1.G. alla massima potenza normale del motore, con il completo carico militare e con almeno metà del combustibile.

In aggiunta al grafico dell'interruzione del fuoco deve essere pure tracciato un secondo diagramma, che dovrà il lustrare le limitazioni al movimento delle armi determinate da motivi strutturali oppure dalla necessità di impedire che le armi stesse possono venire puntate contro cabine pressurizzate o stazioni dell'aeroplano nelle quali si trova il personale.

3.3.4.15.2. Diagramma del campo di visibilità

Deve essere fornito un diagramma delimitante il campo en tro il quale la linea di mira può essere indirizzata dal la postazione di tiro di ogni arma brandeggiabile comandata a distanza, ed entro il quale il cielo può esse re scrutato a occhio nudo onde localizzare e identifica re i bersagli.

3.3.4.15.3. Campo del traguardo di puntamento

Deve essere fornito un apposito grafico illustrante il campo utile del traguardo di puntamento.

3.3.4.15.4. Campo di visibilità del bombardiere

Deve essere fornito un apposito grafico illustrante il campo di visibilità ausiliario per il bombardiere.

3.3.4.15.5. Campo utile per il Radar da bombardamento

Debbono essere forniti idonei diagrammi, illustranti il campo di ricerca nelle condizioni di 0°, 15° e 30° di assetto, longitudinale e laterale.

3.3.4.15.6. Campo utile per il Radar di controllo del fuoco

Debbono essere forniti idonei diagrammi illustranti il campo utile per la ricerca ed il campo utile per la col limazione del bersaglio per tutte le postazioni di radar di controllo del tiro.

3.3.4.15.7. Installazione Radar

Debbono essere presentati i grafici illustranti la ubi cazione proposta per le cupole radar e per le antenne ra dar, con i relativi sistemi antighiaccio.

3.3.4.15.8. Razzi e missili

Deve essere presentato un disegno illustrante la disposizione prevista per l'installazione d'armamento con razzi e missili, per ciascun tipo di armamento previsto.

3.3.4.15.9. Disposizione bombe

Deve essere fornito un disegno illustrante la disposizione per ogni tipo di bomba di cui è previsto l'uso.

3.3.4.15.10. Costituenti della difesa passiva

Devono essere presentati disegni illustranti la reciproca posizione degli elementi costituenti la corazzatura dei membri dell'equipaggio e degli equipaggiamenti da proteggere, gli angoli di protezione assicurati dalla installazione prevista, e la posizione delle masse di struttura o degli equipaggiamenti che si trovano vicino alle corazze, al personale, e agli equipaggiamenti da proteggere.

NOTA : Tutti i disegni vanno numerati, per la necessaria identificazione ed elencati in apposito elenco.

3.4. ANALISI DEI PESI E DEL CENTRAMENTO

L'analisi dei pesi e del centramento deve comprendere:

3.4.1. Vista di fianco dell'aeroplano

Sulla vista di fianco dell'aeroplano (da presentare nella scala 1: 20 oppure 1: 50 a secondo dei casi) devono essere riportati i seguenti dati:

3.4.1.1. L'asse di riferimento orizzontale e l'asse di riferimento verticale, che saranno le linee di costruzione fondamentali.

3.4.1.2. Lunghezza e posizione effettiva della corda media aerodinamica considerata nei dati aerodinamici, rispetto agli assi di riferimento.

3.4.1.3. Ubicazione dei baricentri parziali del peso a vuoto di costruzione e di tutti i pesi parziali costituenti il carico utile.

- 3.4.1.4. Ubicazione del centro di gravità nella condizione di peso totale di progetto con il carrello retratto ed esteso, posizione estrema anteriore ed estrema posteriore con carrello retratto ed esteso, a seconda di quale condizione determina la posizione massimo-avanti o massimo-indietro (un totale quindi di quattro posizioni del centro di gravità).

NOTA : La vista di fianco dell'aeroplano deve essere ripetuta per ognuna delle varie versioni "derivate".

3.4.2. Valutazione preventiva dei pesi

La valutazione preventiva dei pesi deve essere fatta secondo l'Appendice I.

3.4.3. Valutazione preventiva dei momenti e del centramento

La valutazione preventiva dei momenti e del centramento deve essere fatta come indicato nell'Appendice II e precisamente:

3.4.3.1. Momenti e centramento per la condizione di peso a vuoto di costruzione

Devono essere indicati i dati relativi ai momenti (riferiti alle linee di costruzione) per la condizione di peso a vuoto di costruzione (A+B+C) e per le posizioni del carrello retratto ed esteso.

3.4.3.2. Calcolo dei momenti e del centramento per altre condizioni

I calcoli dei momenti e del centramento debbono essere eseguiti in forma tabellare e devono tener conto dettagliatamente di tutti i singoli elementi costituenti il carico utile:

(D + E + F + G + H) specificati nell'Appendice I.

I calcoli dei momenti e del centramento devono essere effettuati per ciascuna delle condizioni sottoelencate:

- 1) - Peso totale di progetto
- 2) - Principali condizioni di peso massimo alternativo
- 3) - Posizione estrema anteriore del centro di gravità
- 4) - Posizione estrema posteriore del centro di gravità.

3.4.4. Limiti che non debbono essere superati dal centro di gravità

Debbono essere precisati i limiti da non superarsi dal centro di gravità, in relazione ai requisiti di stabilità e manovrabilità.

3.4.5. Elementi a corredo

Elementi quanto più possibile dettagliati, atti a corredare le caratteristiche previste di peso e centramento (quali metodi usati, assunzioni fatte, etc.) debbono essere forniti a corredo dei dati di cui sopra.

3.5. CRITERI DEL PROGETTO STRUTTURALE

Devono essere precisati i requisiti base del progetto strutturale proposti quali: coefficienti; velocità e n. di Mach limiti; elementi relativi alle sollecitazioni di raffica; velocità di discesa all'atterraggio; ore di volo che si prevede di garantire tra una revisione e l'altra.

Debbono inoltre essere riportati:

3.5.1. Considerazioni sul progetto, illustranti i criteri adottati, con particolare riferimento alla missione dell'aeroplano; il illustranti anche eventuali limitazioni nella velocità e nel fattore di carico, con motivi che li suggeriscono o li impongono.

Per quanto possibile devono essere illustrati: le variazioni della robustezza dell'ala in relazione a eventuali carichi esterni previsti.

- le variazioni della portanza e della resistenza in funzione del n° di Mach;
- criteri per le manovre di rollio;
- criteri di valutazione degli effetti di fatica;
- criteri adottati per il carico sul piano orizzontale e verticale;
- effetto dell'elasticità strutturale sui carichi cui l'aeroplano è sottoposto;
- considerazioni sul "buffeting";
- criteri sul progetto dei piani di coda;
- completa illustrazione dei carichi a terra, compresi i carichi di atterraggio, di decollo e di manovra a terra.

3.5.2. Variazioni del fattore di carico ammissibile al variare dei pesi totali di progetto considerati.

3.5.3. Diagrammi V - n. proposti - Essi debbono essere accompagnati da sufficienti dati esplicativi, in modo da permettere una sia pur sommaria verifica dei diagrammi.

3.6. DOCUMENTAZIONE E CALCOLI AERODINAMICI PRELIMINARI

Saranno costituiti da:

- 3.6.1. Diagrammi aerodinamici (calcolati, valutati o ricavati sperimentalmente) che tengano conto degli effetti di scala, compressibilità, etc.

Nel caso di diagrammi ottenuti sperimentalmente saranno anche presentate fotografie e/o disegni dei modelli, sottoposti alle prove in galleria aerodinamica, indicando la scala e le condizioni di prova.

- 3.6.2. Diagrammi della spinta o della potenza dei motori installati e del consumo di combustibile e/o propellente usato per il calcolo delle prestazioni, con in più una copia della documentazione tecnica fornita dal costruttore del motore (specifiche, bollettini, relazioni, etc.) in base alla quale i diagrammi di cui sopra sono stati ricavati.

- 3.6.3. Caratteristiche costruttive delle eliche, e curve (o dati equivalenti) illustranti i rendimenti usati nel calcolo delle prestazioni.

- 3.6.4. Dati relativi alla superficie bagnata dei singoli componenti dell'aeroplano (ala, fusoliera, gondole, etc.) a giustificazione del $C_{r,min}$ assunto.

- 3.6.5. Prestazioni previste, sia sotto forma di grafici che di tabelle.

I dati di prestazione debbono essere presentati secondo gli standard internazionali correnti, a meno di prescrizioni fissate caso per caso.

- 3.6.6. Quando il costruttore prevede di usare un profilo alare non standard, tale profilo deve essere precisato in apposito disegno messo a raffronto con il profilo standard con il quale il confronto risulta più plausibile e debbono essere forniti elementi di tipo di quelli disponibili per i profili NACA.

- 3.6.7. Elementi relativi alla stabilità e manovrabilità

Debbono essere presentati elementi, sia pure sommari, da cui

risulti che è stato considerato il soddisfacente comportamento nei riguardi della stabilità e manovrabilità con particolare riguardo a quelli dei punti seguenti, di interesse sostanziale nel progetto considerato:

- 3.6.7.1. Stabilità statica longitudinale a barra bloccata e se possibile a barra libera.
- 3.6.7.2. Capacità di sviluppare il fattore di carico di progetto al massimo coefficiente di portanza, (essendo il baricentro del velivolo nella posizione più avanzata) attraverso la azione del solo comando longitudinale.
- 3.6.7.3. Capacità di effettuare l'atterraggio alla velocità minima e con il baricentro nella posizione avanzata.
- 3.6.7.4. Gradienti degli sforzi di barra corrispondenti alle posizioni estreme del baricentro.
- 3.6.7.5. Stabilità direzionale e laterale a comandi bloccati.
- 3.6.7.6. Capacità di mantenere traiettorie di volo diritte a basse velocità e con un motore esterno non funzionante (quando applicabile).
- 3.6.7.7. Velocità di rollio ottenibile.
- 3.6.7.8. Analisi preliminare dei modi di oscillazione dinamica laterale e longitudinale dell'aeroplano senza dispositivi di stabilità artificiale; breve esame della stabilizzazione artificiale proposta.
Valutazione dei momenti di inerzia.
- 3.6.7.9. Discussione di carattere generale sullo stallo e, ove sia il caso, sulle caratteristiche di vite.
- 3.6.7.10. Riferimento a risultati di prove in galleria o di prove in volo, se disponibili.
- 3.6.7.11. Nelle valutazioni di cui sopra deve essere tenuto conto degli effetti del n° di Mach, dell'aeroelasticità, o di altri eventuali elementi, quanto tali effetti non siano trascurabili.

3.7. ELEMENTI RELATIVI ALL'AUTOVIBRAZIONE (FLUTTER)

3.7.1. Superfici mobili di comando principali

I seguenti elementi, per quanto applicabili, debbono essere presentati:

3.7.1.1. Entità, ubicazione e sistema di equilibramento previsto per ciascuna delle superfici mobili.

3.7.1.2. Descrizione, ubicazione e tipo degli azionatori usati per azionare qualsiasi superficie di comando non equilibrata, che dovrà essere irreversibile dal punto di vista della autovibrazione.

3.7.2. Alette

Tipo dell'aletta prevista, cioè di compensazione, a molla, etc.

In particolare deve essere precisato se è previsto che l'aletta sia equilibrata oppure che ne sia assicurata la irreversibilità dal punto di vista dell'autovibrazione.

3.7.3. Sistemi particolari di comando

Descrizione delle cautele previste per evitare l'autovibrazione su ciascun sistema di comando non convenzionale (quali per esempio: freni di picchiata, diruttori, alule, estremità alari movibili, etc.) che può essere investito dalla corrente d'aria e che potrebbe costituire un pericolo dal punto di vista dell'autovibrazione.

3.7.4. Sistemi di prevenzione dell'autovibrazione

Deve essere indicato ogni eventuale dispositivo usato per la prevenzione dell'autovibrazione (quali: smorzatori o simili) indicandone il funzionamento, la ubicazione e il peso approssimato.

3.7.5. Modelli e prove relative all'autovibrazione

Dovrebbe possibilmente essere inclusa una relazione illustrante la costruzione di modellini destinati a prove di autovibrazione, e l'esito delle relative prove nel caso che queste siano state già eseguite.

In caso contrario indicare le ricerche su modelli che si prevede di eseguire o i metodi di calcolo che si prevede di adottare.

4. PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

4.1. COPIE NECESSARIE

A meno che non sia diversamente specificato dovranno essere presentate 10 copie della documentazione.

4.2. Le relazioni da presentare secondo le disposizioni della presente norma devono avere il formato UNI A.4.

4.3. I disegni e diagrammi dovranno essere compilati nel formato UNI A.4 di 210 x 297 mm e suoi multipli, secondo la Norma UNI 2000 ed essere opportunamente piegati onde non superare il formato UNI tipo A.4.

A L L E G A T I

APPENDICE I : SCHEMA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEI PESI.

APPENDICE II : SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DEI MOMENTI
E DEL CENTRAMENTO.

APPENDICE N. I

SCHEMA VALUTAZIONE PREVENTIVA DEI PESI

TABELLA RIASSUNTIVA

PESI CARATTERISTICI	RAGGRUPPAMENTO DEI PESI		
A - Librante	Peso totale Q	Peso a vuoto di costruzione Q_Y	Peso a vuoto d'impiego Q_1
B - Gruppo motopropulsore			
C - Attrezzature ed equipaggiamenti fissi			
D - Attrezzature ed equipaggiamenti rimovibili (obbligatori o complementari)			
E - Personale di equipaggio minimo necessario			Carico disponibile Q_d
F - Carico di impiego		Carico utile Q_u	
G - Combustibile, propellente e lubrificante			
H - Carico militare o passeggeri			

A - LIBRANTE

A.1 Ala

Tronco centrale	kg.....
Semi-ali	kg.....
Estremità alari	kg.....
Alettoni (comprese masse di equilibramento)	kg.....
Ipersostentatori (sul bordo di uscita)	kg.....
Ipersostentatori (sul bordo d'entrata)	kg.....
Freni di velocità (se montati sull'ala)	kg.....
Altre eventuali voci costituenti l'ala	kg.....

Totale ala kg.....

A.2 Fusoliera (o scafo)

Fusoliera (o scafo)	kg.....
Travi di coda	kg.....
Freni di velocità (se facenti parte della fusoliera)	kg.....
Porte, pannelli e varie	kg.....

Totale fusoliera kg.....

A.3 Impennaggi

Stabilizzatore	kg.....
Deriva (o derive)	kg.....
Equilibratore (comprese masse equilibramento)	kg.....
Timone (o timoni) (comprese masse equilibramento)	kg.....

Totale impennaggi kg.....

A.4.1 Organi di atterramento

Posizione	Ruote, freni, pneum.	Strutture	Comandi e servocomandi
Princip. Anteriore	kg.....	kg....	kg.....
	kg.....	kg....	kg.....

Totale organi di atterramento kg.....

A.4.2 Organi di ammaramento

Posizione	Galleg- gianti	Gambe di Supporto	Comandi e servoco- mandi	
	kg.....	kg.....	kg.....	kg.....
Totali organi di ammaramento				kg.....

A.5 Comandi delle superfici di governo

Comandi in fusoliera (compreso servoc.)	kg.....
Comandi nell'ala	kg.....
Totali comandi superfici di governo	kg.....
TOTALE LIBRANTE	kg.....

B. GRUPPO MOTOPROPULSORE

	Principale	Ausiliario fisso	
B.1 Motopropulsori (peso a secco)	kg.	kg.	kg.....
B.2 Castelli motori	kg.	kg.	kg.....
B.3 Comandi completi relativi ai motori	kg.	kg.	kg.....
B.4 Eliche e loro organi di fissaggio	kg.	kg.	kg.....
B.5 Componenti impianto di alimentazione	kg.	kg.	kg.....
B.6 Componenti impianto di ammissione dell'aria	kg.	kg.	kg.....
B.7 Componenti impianto di lubrificazione	kg.	kg.	kg.....
B.8 Componenti impianto di raffreddamento	kg.	kg.	kg.....
B.9 Componenti impianto di scarico dei gas	kg.	kg.	kg.....
B.10 Componenti impianto di iniezione di acqua, metanolo od altro	kg.	kg.	kg.....
B.11 Combustibile, propellente, lubrificante residuo	kg.	kg.	kg.....
B.12 Capottature	kg.	kg.	kg.....
B.13 Serbatoi del combustibile	kg.	kg.	kg.....
B.14 Serbatoi del lubrificante	kg.	kg.	kg.....
B.15 Dispositivi di abbandono o svuotamento rapido serbatoi	kg.	kg.	kg.....
Totali Gruppo Motopropulsore			kg.....

C - ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI FISSI

C.1	Cruscotti	kg.....
C.2	Strumenti di pilotaggio e navigazione	kg.....
C.3	Strumenti di controllo motori ed eliche	kg.....
C.4	Seggiolini per l'equipaggio	kg.....
C.5	Impianto oleodinamico	kg.....
C.6	Impianto elettrico	kg.....
C.7	Impianto aria compressa	kg.....
C.8	Impianto antighiaccio	kg.....
C.9	Impianto ossigeno	kg.....
C.10	Impianto condizionamento e pressurizzazione	kg.....
C.11	Materiali di insonorizzazione	kg.....
C.12	Corazzature fisse	kg.....
C.13	Impianto intercomunicazione di bordo	kg.....
C.14	Impianti antincendio	kg.....
C.15	Dispositivi ed apparecchiature di caricamento, fissaggio e manutenzione del carico	kg.....
C.16	Passarelle di bordo, scalette, portacarte, cu- stodie per paracadute ed altre attrezzature	kg.....
C.17	Altri strumenti ed equipaggiamenti fissi	kg.....
C.18	Parti fisse per equipaggiamenti anche rimovibili	kg.....
C.19	Unità ausiliarie di potenza (A.P.U.)	kg.....
C.20	Zavorra	kg.....

Totale attrezzature ed equi-
paggiamenti fissi kg.....

D - ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI RIMOVIBILI (obbligatori o comple-
mentari)

D.1 Serbatoi supplementari kg.....

D.2 Apparati per le comunicazioni, la radio-
guida e l'identificazione :

Apparati per le comunicazioni	kg.....
Apparati per la navigazione	kg.....
Apparati per l'identificazione	kg.....

Totale D.2 kg.....

D.3 Apparati fotografici, cinematografici e
televisivi kg.....

D.4 Armamento :

Armi di lancio, maglioni, contenitori	kg.....
Contenitori per razzi	kg.....
Supporti per razzi e bombe	kg.....
Materiale vario di armamento rimovibile	kg.....
Congegni di puntamento	kg.....
Corazzature rimovibili	kg.....

Totale D. 4 kg.....

D.5 Materiale di segnalazione	kg.....
D.6 Equipaggiamenti di sicurezza	kg.....
D.7 Propulsori ausiliari sganciabili	kg.....
D.8 Arredamenti	kg.....

Totale attrezzature ed equipaggiamenti rimovibili kg.....

E - PERSONALE D'EQUIPAGGIO

E.1 Personale d'equipaggio	kg.....
E.2 Paracadute per l'equipaggio	kg.....

Totale voce E kg.....

F - CARICO DI IMPIEGO

F.1 Eventuale personale di bordo non facente parte dell'equipaggio standard	kg.....
F.2 Paracadute per il personale di cui alla voce F.1	kg.....
F.3 Materiali per conforto personale	kg.....
F.4 Equipaggiamento bar	kg.....
F.5 Viveri e bevande	kg.....
F.6 Provvista acqua potabile; acqua per toeletta acqua per W.C.	kg.....
F.7 Cappe di protezione per motori ed eliche; borse attrezzi con relativi attrezzi	kg.....
F.8 Zavorra mobile	kg.....
F.9 Documenti vari di bordo	kg.....

Totale carico di impiego F kg.....

G - COMBUSTIBILE, PROPELLENTE E LUBRIFICANTE

G.1 Combustibile; liquido di iniezione kg.....

G.2 Propellente kg.....

G.3 Lubrificante kg.....

Totale voce G kg.....

H - CARICO MILITARE O PASSEGGERI

H.1 Personale militare(o)passaggeri kg.....

H.2 Merci, posta bagagli, materiale trasportato
di qualunque genere kg.....

H.3 Armamento kg.....

	Quant.	Cal.	Peso kg.
H.3.1 Armi di lancio aggiuntive			
H.3.2 Munizionamento (esclusi maglioni)			
H.3.3 Bombe			
H.3.4 Razzi, missili, siluri			

Totale armamento kg.....

H.4 Aviorifornitori kg.....

H.5 Barelle kg.....

Totale carico militare
o passeggeri kg.....

NOTE ALL'APPENDICE N. I

A - LIBRANTE

- Voci A.4.1 ed A.4.2 - In tali voci non devono essere compresi i pesi delle tubazioni e cavi elettrici relativi.
- Voce A.5 - Devono essere considerati oltre i comandi delle superfici di governo i comandi degli ipersostentatori, dei freni aerodinamici, delle superfici di compensazione, e i servocomandi di detti organi (motori, servomotori, martinetti, accumulatori); devono essere escluse però le tubazioni e cavi elettrici relativi.

B - GRUPPO MOTOPROPULSORE

- Voce B.1 - Devono essere compresi gli apparecchi necessari al funzionamento dei motopropulsori e stabilmente uniti ad essi (carbulatori, magneti, pompe del lubrificante, del combustibile e/o del propellente, avviatori, ecc.).
- Voce B.2 - Devono essere compresi i bulloni di fissaggio al velivolo della parte smontabile con il motopropulsore costituente il castello vero e proprio.
- Voce B.4 - Devono essere compresi i dispositivi di regolazione e relativi comandi, le ogive.
- Voce B.5 - Devono essere compresi pompe, filtri, rubinetti, tubazioni, ecc. ed i relativi accessori, qualora non considerati nei pesi precedenti.

- Voce B.6
 - Devono essere compresi compressori, turbocompressori, prese d'aria se non fanno parte della struttura del veli volo, filtri antisabbia, reti protetive, ecc. qualora non considerati nei pesi precedenti.
- Voce B.7
 - Devono essere compresi pompe, radiatori, filtri, tubazioni, ecc. ed i relativi accessori qualora non considerati nei pesi precedenti.
- Voce B.8
 - Devono essere compresi radiatori, parzializzatori, tubazioni, ecc. ed i relativi comandi ed accessori qualora non considerati nei pesi precedenti, liquido di raffreddamento contenuto nei motori, radiatori, serbatoi, ecc.
- Voce B.9
 - Devono essere compresi convogliatori, silenziatori, marmitte per il riscaldamento, tubi di scarico, ecc. ed i relativi accessori, qualora non considerati nei pesi precedenti.
- Voce B.10
 - Non deve essere compreso il liquido di iniezione considerato in G.1.
- Voce B.11
 - Deve essere considerato il combustibile, propellente e lubrificante contenuto nei motori e negli impianti e non ulteriormente scaricabile con mezzi normali.
- Voce B.12
 - Devono essere considerate le parti smontabili con motopropulsore.
- Voce B.13
 - Devono essere compresi i relativi accessori e protezioni.
- Voce B.14
 - Devono essere compresi i relativi accessori e protezioni.
- Voce B.15
 - Devono essere compresi i relativi comandi.

Devono comprendere le attrezzature e gli equipaggiamenti fissati alla struttura del velivolo in modo permanente e quelli indispensabili per il funzionamento del velivolo.

- Voce C.2
 - Devono essere compresi l'autopilota
 - ove esistente - e gli accessori.
- Voce C.3
 - Devono essere compresi i relativi ac-
cessori.
- Voce C.4
 - Devono essere compresi i relativi ac-
cessori, i dispositivi di eiezione
con relativi comandi.
- Voce C.5
 - Devono essere compresi i relativi
strumenti ed il liquido (esclusi gli
elementi eventualmente compresi in
A.5).
- Voce C.6
 - Devono essere compresi generatori,
batterie, regolatori cavi ed accesso-
ri, ecc. e relativi strumenti.
- Voce C.7
 - Devono essere compresi i relativi
strumenti.
- Voce C.8
 - Limitatamente alle parti distinte
della struttura e devono essere com-
presi i relativi strumenti ed il li-
quido.
- Voce C.9
 - Questa voce dovrà essere esclusa, qua-
lora l'impianto non sia considerato
fisso od obbligatorio. In ogni caso
dovranno essere escluse le bombole,
se asportabili.
- Voce C.11
 - Devono essere compresi in "A" se in-
corporati nella struttura.
- Voce C.13
 - Questa voce dovrà essere esclusa in
caso di impianto non fisso.

- Voce C.14 - Devono essere compresi i relativi estintori carichi.
- Voce C.15 - Tale voce non va inclusa se trattasi di equipaggiamenti non fissi.
- Voce C.16 - I particolari elencati in questa voce devono essere considerati solo se fissi.
- Voce C.17 - Devono essere compresi proiettori di atterramento, luci di via, luci di posizione, ganci, ancore, dispositivi di ormeggio, ecc.
- Voce C.18 - Devono essere compresi attacchi, supporti, etc.

D - ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI RIMOVIBILI

Devono comprendere tutte le attrezzature e gli equipaggiamenti oltre quelli fissi, considerati in C ed eccettuati quelli considerati in F.

In particolare si precisa:

- Voce D.2 - Devono essere compresi i relativi strumenti, quadri controllo e distribuzione, cavi, antenne e accessori.
- Voce D.4 - I supporti per razzi e bombe devono essere compresi in questa voce se smontabili; il materiale vario d'armamento non rimovibile va compreso nella voce C.18.
- Voce D.5 - Devono essere compresi i relativi dispositivi di lancio e di comando.
- Voce D.6 - Devono essere compresi battellini di salvataggio, viveri di emergenza.

- Voce D.7
 - Devono essere compresi ad esempio i razzi di decollo e dispositivi analoghi, completi di accessori, ma senza combustibile o propellente.
- Voce D.8
 - Devono essere compresi poltroncine e cinture, coperture pavimenti e tappeti, tappezzerie, reti per bagagli, mobili bar, W.C., toeletta, guardaroba, ecc.

E - PERSONALE D'EQUIPAGGIO

- Voce E.1
 - Il peso di ogni persona di equipaggio senza paracadute va computato in kg. 80.
- Voce E.2
 - Tale voce deve essere computata ove non compresa nelle voci precedenti, il peso di vari tipi di paracadute è il seguente:
 - Tipo A.54 kg. 11,600
 - Tipo S.7 kg. 11,600
 - Tipo D.7 kg. 11,600
 - Tipo B.A.18 kg. 11
 - Tipo MBEU/605/PA kg. 12
 - Tipo MBEU/4031/PA kg. 12

F - CARICO DI IMPIEGO

- Voce F.1
 - Peso di ogni componente.... kg. 80.
- Voce F.3
 - Si riferisce a coperte, cuscini, libri, ecc.
- Voce F.4
 - Si riferisce a scatole viveri, porta scatole viveri, piatti portapiatti, thermos, ecc.

G - COMBUSTIBILE, PROPELLENTE E LUBRIFICANTE

- Voce G.1 - Il combustibile deve includere quello per i motori ausiliari ed escludere quello di cui in B.11.
- Voce G.2 - Deve essere incluso il combustibile e/o propellente per i motori ausiliari, ed esclusi i residui di cui in B.11.
- Voce G.3 - Devono essere esclusi i residui di cui in B.11.

H - CARICO MILITARE O PASSEGGERI

- Voce H.1 - Per un passeggero civile il peso deve essere computato in kg. 77.
- Il personale militare non equipaggiato kg. 80 oltre al peso del paracadute.
- Paracadutista con relativo paracadute, e paracadute di riserva e bagaglio kg.140.
- Militare di truppa aerotrasportata tenere conto dei seguenti pesi di massima:
 - Uomo kg. 80
 - Armamento e razione per 24 ore " 9
 - Munizioni normali..... " 10
 - Bagaglio di corredo..... " 13

Totale.... kg.112

TABELLE DI DETTAGLIO (A,B,C,D,E,F,G,H)

Le voci di dettaglio riportate nelle colonne dei pesi parziali hanno valore esemplificativo, pertanto vanno integrate da eventuali nuove voci non contemplate e possono essere eliminate quando non applicabili.

APPENDICE N. II

SCHEMA PER LA VALUTAZIONE DEI MOMENTI E DEL CENTRAMENTO

(RIFERITI ALLE LINEE DI COSTRUZIONE)

1. Per la condizione di Peso a Vuoto di costruzione

VOCI PARZIALI	Peso (kg.)	Braccio		Momenti	
		x (m.)	z (m.)	P.x (kgm.)	P.z (kgm.)
A+B+C (con carrello retratto)					
A+B+C (con carrello esteso)					
Incremento dovuto alla estensione del carrello					

2. Condizione di Peso Totale di progetto

VOCI DI DETTAGLIO (.)	Peso (kg.)	Braccio		Momenti	
		x (m.)	z (m.)	P.x (kgm.)	P.z (kgm.)
A+B+C (con carrello retratto)					
D. Attrezzature ed equipaggiamenti rimovibili					
E. Personale di equipaggio					
F. Carico di impiego					
G. Combustibile, propellente e lubrificante					

(segue)

VOCI DI DETTAGLIO (.)	Peso (kg.)	Braccio		Momenti	
		x (m.)	z (m.)	P.x (kgm.)	P.z (kgm.)
H. Carico militare o passaggeri					
PESO TOTALE					

(.) - Sotto il titolo delle voci parziali D., E., F., G., H., dovranno essere riportati tutti gli elementi di dettaglio come per l'appendice I per ogni condizione di richiesta.

NOTA : Analoga tabella deve essere fatta per tutte le condizioni alternative proposte.