

Aliante Uribel C - EC39/59

Documenti di progetto

(scansioni da originali di E.Ciani)

Pagina	Argomento
2	Calcolo statico e carichi ECAR- Uribel-C
17	Controllo carichi ECAR-E - Uribel-C
33	Documenti vari di progetto

Aliante monoposto EC/39/C URIBEL C.

Prototipo derivato da EC/39 .

=====

Indice.

Appendice al calcolo statico:
-carichi impennaggi e sollecitazione
a torsione fusoliera:
-verifica rigidità torsionale ala e
definizione V_d .

Elenco voli di collaudo

Relazione collaudo in volo

Diagramma spostamenti barra/angoli equilibratore

Diagramma taratura indicatore velocità.

25 mar 64

Aliante EC/39/C URIBEL C.

Appendice al calcolo statico.

Nel calcolo statico del luglio 62 è riportata anche la verifica delle strutture secondo le norme BCAR/E; ed è dimostrato che le sollecitazioni calcolate con dette norme sono ammissibili, salvo che nel caso della torsione di fusoliera dovuta a carico asimmetrico sull'impennaggio (comando di piede), nel qual caso la sollecitazione risulta molto alta. (v. detto, pag 16 e 17).

Già nel calcolo detto era annotato che probabilmente questa alta sollecitazione dipendeva dall'aver adottato un valore eccessivo per C_n . Si provvede qui a rifare il calcolo con nuovi dati su C_n .

=Torsione fusoliera per carico asimmetrico su impennaggi. Nel calcolo detto si è supposto che il carico asimmetrico sugli impennaggi si verificasse in seguito a manovra a fondo della pedaliera a $V_t = 140$ Km/h: e ammettendo di raggiungere $C_n = 1,3$. Ciò provoca carichi unitari di 185 Kg/mq (ultimate) sugli impennaggi: ridotti poi a 165 Kg/mq per gli scarichi di inerzia: in conseguenza si hanno sollecitazioni alte ma ammissibili negli impennaggi, e sollecitazioni molto alte (270 Kg/cm²) nel fasciame fusoliera.

Si è quindi cercato di valutare più esattamente C_n , con ricerca bibliografica presso l'Istituto di Aeronautica del Politecnico di Milano, e si è trovato quanto segue:

a) Report NACA 688

Riporta dati per vari tipi di impennaggi, nessuno simile a quello in esame; però il tipo I4 (che ha C_n max) da:

angolazione mobile 20° : $C_n = 0,75$

Inoltre per un rapporto $S_{eq}/S_{coda} = 0,55$ (come in questo caso) si ha $dC_n/d^\circ = 0,026$; per cui, essendo la angolazione $d^\circ = 19^\circ$, si ha $C_n = 0,485$

b) Perkins/Hage: Aircraft perfor., stability and control. Dal diagramma a pag 250, fig 5/33, si ha che per il detto rapporto $S_{eq}/S_{coda} = 0,55$, si ha un rapporto di equivalenza fra incidenza coda e angolazione mobile $i_c/i_e = 0,68$: quindi 19° di angolazione equivalgono a 13° di incidenza dell'intera superficie.

Dal diagr. pag 221, fig 5/5, per allungamento 5,2 (come in questo caso) si ha $dC_n/d^\circ = 0,067$: e per 13° , $C_n = 0,87$

Conclusione: Report NACA 688: $C_n = 0,485 / 0,75$
Perkins: $C_n = 0,87$

Si ammette $C_n = 0,8$ e si ripete il calcolo.

Sollecitazioni unitarie su impennaggi e torsione fusoliera.
(vedi pagg 16 e 17 calcolo statico luglio 62)

Si riduce Vt da 140 a 134, per ridurre le sollecitazioni e per renderla uguale alla Va.
(Si noti che, essendo risultato Vs = circa 55 Km/h, sarebbe ammissibile una ulteriore riduzione di Va e Vt).

Posto quindi: Cn = 0,8; Vt = Va = 134 Km/h = 37,2 m/s;

il carico unitario ultimate su impennaggi risulta

$$Cn \frac{\rho}{2} S V^2 I,5 = 104 \text{ Kg/mq (anzichè 185 Kg/mq)}$$

naturalmente lo scarico d'inerzia diventa 11,2 Kg/mq (anzichè 20 Kg/mq, ed il carico finale diventa 92,8 Kg/mq (anzichè 165 Kg/mq).

E' inutile riesaminare l'impennaggio, che già risultava sufficientemente robusto con i carichi precedenti.

Quanto alla torsione fusoliera, essa si riduce a 152 Kg/cm² (anzichè 270 Kg/cm²), valore ammissibile trattandosi di compensato betulla.

Con la precedente dimostrazione risulta accertata la rispondenza statica delle strutture alle norme BCAR/E.

Verifica rigidità torsionale ala e definizione Vd.
(vedi relaz. consuntiva prove statiche EC/38/56/B del
20 giu 58)

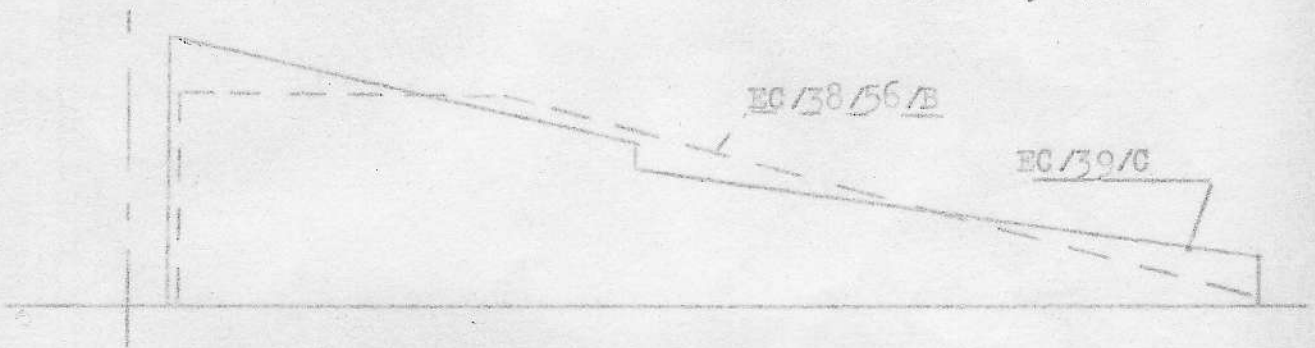
L'ala dello EC/39/C ha le segg caratteristiche geometriche:

semiapertura:	m	7,5			
sezione a	corda		area	note	
0,250 m da mezz	1,275		1805 cmq		
3,35 " "	0,987		1111 " "	1090	
3,35 " "	0,710		910 " "		alettone escluso
7,5 " "	0,615		340 " "		ideale

L'ala EC/38/56/B ha:

semiapertura:	m	7,5			
sezione a	corda		area	note	
0,3 da mezzeria	0,898		1410 cmq		flap escluso
2,5 " "	0,898		1410 " "	" "	
7,5 " "	0,158		44 " "		alettone escluso

I diagrammi aree delle sez/apertura, sovrapposti, sono:



Questo diagramma è grossolano, perchè la legge di variazione delle aree non è lineare come qui supposto: però trattandosi di confronto la semplificazione è ammissibile.

Dal diagramma si nota come l'ala EC/39/C abbia aree grosso modo equivalenti a quelle dell'EC/38/56/B.
Le due ali hanno la struttura resistente a torsione pressochè uguale: stesso spessore, irrigidimento con centine aventi struttura simile e passo uguale, alloggiamenti dei diruttori simili come dimensioni e posizione.

E' quindi logico che l'ala EC/39/C abbia rigidità simile a quella dell'EC/38/56/B; un poco maggiore alla radice ed alla estremità, ed un poco minore nella zona centrale.

Ora l'ala EC/38/56/B ha mostrato una rigidità di 1960 Kgm/rad che, con la formula allora usata, dava Vd = 255 Km/h.

Essendo Vd proporzionale alla radice quadrata della rigidità, se questa valesse per la nuova ala l'80% della precedente la Vd sarebbe ancora di circa 230 Km/h.

Non si considera la formula del BCAR/E perchè essa da per Vd valori eccessivamente alti.

Si osserva infine che sono state fatte prove di volo a 220 Km/h con risultato favorevole (assenza di vibrazioni e visibile torsione elastica), oltre a ripetute figure acrobatiche, ed all'apertura diruttori a 220 Km/h.

Si propone quindi di non eseguire misure di rigidità torsionale, e di certificare per una $V_{max} = 200$ Km/h, pari a:

90 % di V_{df} (220 Km/h);

79 % di V_d (255 Km/h) dell'EC/38/56/B

Malnate, 25 mar 64

ing Edgardo Ciani

Aliante EC/39/C matr I/RAIC

Elenco voli collaudo.

Data	durata	C.G.%	Q,Kg
19mar64			
1	11	37,4	300
2	15	41,5	290
3	8	37,4	300
4	15	41,5	290
5	12	37,4	300
21mar64			
6	6	41,5	303,1
7	17	41,5	303,1
8	14	41,5	303,1
9	17	41,5	303,1
10	13	41,5	303,1
11	17	42,6	291,3
12	16	45,8	292,3
22mar64			
13	8	44,5	302,3
14	12	46,5	293,5
15	19	33,7	315
16	20	41,5	290
17	11	37,4	300

totale 3h 41'

Aeroporto di Bresso.

Pilota collaudatore: Riccardo Brigliadori

Aerotraining eseguito con Stinson L 5

Piloti trainatori: Ercole Addario
Renato Uberti
Leonardo Brigliadori
Massoni

Aliante EC/39/C "URIBEL C"

Relazione collaudo in volo.

=====
Note: a) la numerazione è quella del BCAR/E;
b) riferimenti: vedere relazione collaudo EC/39, del
21/3/60; vedere relazione prove di rigidità torsio-
nale EC/38, del 20/6/58.
=====

3.2. Strumentazione.

Installati indicatore di V da 30 a 250 Km/h; altimetro; vario-
metro; indicatore sbandamento; accelerometro; inclinometro lon-
gitudinale; termometro.

3.3. Prove pre volo.

Pesate: vedi anche moduli RAI allegati.

Dati: piano riferimento: quello verticale e normale all'asse di
simmetria, tangente al naso; detto PVN;

=distanza da PVN a bordo att. CMA mt 1,675

= CMA mt 0,95

=distanza da PVN a baricentro pilota: mt 1,2 a baric. bag. - 1,830

= " " " " ruota (appoggio ant) mt 2,305

= " " " " pattino coda (appoggio post) mt 6,325

Pesata 15/3/64:

aliante a vuoto strumentato: ruota Kg 191
coda " 8
baricentro 82,5 %
momento PVN 490,5 Kgm

Posizioni baricentro provate in volo:

	pilota e para	zavorra	Baric %	Q, Kg
1)	90 Kg	25 Kg in cabina (1,2 da PVN)	33,7	315
2)	id	zero	41,5	290
3)	100 Kg	zero	37,4	300
4)	90 Kg	2,3 Kg in coda (6,325 da PVN)	45,8	292,3
5)	id	3,5 " " " " " "	46,5	293,5

=Rigidità trasmissioni comandi.

Sono uguali a quelle del tipo precedente, salvo per il comando
dell'equilibratore che è ora completamente rigido, mentre nel
precedente esisteva un tratto in cavi. Previa ispezione la rigi-
dità è ritenuta sufficiente.

=Movimento barra comando/equilibratore.

Vedi diagramma allegato.

=Trim.

Zero segnato a bordo. Notare che anche questo comando è ora ri-
gido mentre nel precedente era in cavi.

=Forze di attrito statico nei comandi.

Non sono state misurate perchè risultano così piccole da ottenere
in volo il ritorno dei comandi al centro. Per l'equilibratore la
V ritorna al valore trimmato con errore inferiore a 5 Km/h.

= Gancio. Dis 7216.

E' derivato dal tipo DFS, di cui conserva la chiusura con leva che oltrepassa il punto morto, ma è modificato in modo da permettere l'installazione sul ventre della fusoliera. Il 15/3/64 un esemplare del gancio è stato sottoposto a prova di carico di elasticità di 700 Kg con esito positivo. Il gancio installato sull'aliante è stato invece provato soltanto dal punto della sicurezza di funzionamento, con carichi di circa 100 Kg in varie direzioni: anche questa prova è stata positiva.

3.4. Prelimina ri.

= Errore di pressione.

Vedi diagramma allegato, che è stato ricavato con i seguenti dati misurati in volo:

21/3/64: Bresso: base di 2870 mt:

Vi 70 Km/h. Quota media 350 m; t. media 15°: correzione 0,975
andata 123"

ritorno 156" media 139,5" Vvera 74 Ve 72,2 Km/h

Vi 90 Km/h. Correzione come sopra.

a 109"

r 120" media 114,5" Vv 90,5 Ve 88,5 "

Vi 100 Km/h. Correzione come sopra.

a 106"

r 105" media 105,5 Vv 98 Ve 95,5 "

Vi 130 Km/h. Correzione come sopra.

a 77"

r 90" media 83,5" Vv 124 Ve 121 "

22/3/64: Bresso: base di 1700 m.

Vi 160 Km/h. Quota media 350 m; t. media 16°: correzione 0,975

a 37"

r 37" media 37" Vv 165 Ve 161 "

Vi 190 Km/h. Quota media 400 m; t. media 16°: correzione 0,97

a 32"

r 31" media 31,5" Vv 194 Ve 189 "

Queste misure sono state eseguite da Ciani.

L'impianto è così definito:

- pitot a pozzo a bordi arrotondati su naso;
- due prese statiche esterne, 60 mm dietro filo ant. ord I, e in mezzeria del corrente laterale.

Il metodo usato è quello delle planate su base (la prima è costituita dai due campanili Bresso e Ginisello; la seconda dal lato ovest aeroporto di Bresso, da autostrada a strada Bresso/Sesto S.G.). Cronometraggio da parte del pilota, con traguardo a bordo.

=Apertura finestrino. Effetto apprezzabile solo sopra i 100 Km/h. Le misure sono state eseguite con finestrino chiuso.

=Effetti difettosa regolazione cavi di comando.

Pedaliera: i cavi sono richiamati dalla pressione dei piedi del pilota (oltre che da molle): una difettosa regolazione costringe a tener i piedi fuori zero per avere timoni a zero. Alettoni: una difettosa regolazione può dare origine a giochi nel comando, oltre a costringere eventualmente a tener la barra fuori zero per aver alettoni a zero. Essendo però gli alettoni collegati fra di loro con mezzi rigidi, non può dar luogo all'alzarsi di ambedue gli alettoni.

=Movimenti delle superfici di comando.

Alettoni: mm a bordo uscita radice:

sensò	destro	sinistro	richiesto
su	154	155	152 più meno 15
giù	75	74	72 " " 7

Impennaggi: comandando la barra: gradi:

	misurati		richiesti	
cabrare	20°		20° più meno	2°
piechiare	16°		16° " "	2°

Impennaggi: comandando pedaliera: gradi:

sensò	destro	sinistro	richiesti
piede destro	18°	19°	17° più meno 2°
" sin.	18°	18°	idem

Flettner: mm a bordo uscita:

	misurati		richiesti	
cabrare	20		20 più meno	2
piechiare	20		idem	

B2/2 Lancio e atterraggio.

2.2 Lancio a verricello.

Non provato per indisponibilità di verricello.

2.3 Aerotrains.

= Lunghezza cavo: provata da m 30 a m 45. La minima lunghezza viene dichiarata di m 30.

= Posizione a traino: si dichiara che l'aliante deve essere approvato solo per la posizione alta di traino.

= Prove: eseguite con:

C.G. da 33,7 a 46,5 %

Q tot da 290 a 315 Kg.

Vi da 80 a 160 Km/h

vento laterale sino a 15 Km/h

= Constatazioni:

decollo:

= normale facilità di tener le ali orizzontali, anche con vento laterale;

= non esiste tendenza a beccheggiare: l'aliante parte con ruota e pattino anteriore appoggiati a terra; appena presa velocità può essere tenuto sulla ruota con moderato uso dell'equilibratore;

= la posizione asimmetrica del gancio crea una piccola tendenza a virare a destra, che può essere corretta con moderato uso dei timoni;

= la capacità di lasciare il suolo è sufficiente;

= Vi distacco: 65/70 Km/h;

= Corsa: 80/100 m;

= forze e posizioni comandi: simili a quelle di altri buoni alianti: forze tendenzialmente inferiori. Appena presa velocità i comandi si riportano circa al centro.

aerotrains:

= lo sforzo di barra può essere azzerato da 80 a 160 Km/h

= forze dei comandi: 1/2 Kg su barra, 3/4 Kg su pedaliera;

= posiz. max dei comandi in moderata turbolenza: circa il 30/40 % dei max ssini;

= Vi da 80 a 160: velocità preferibile 90 a 110 Km/h;

= facilità di tener le ali orizzontali: normale;

= tendenza a oscillare o dare strappi: nessuna;

= negli spostamenti dalla posizione corretta di traino, gli spostamenti dei comandi per riallinearsi sono inferiori al 50%. le forze restano nei limiti suddetti.

- = negli spostamenti dalla posizione corretta di traino, gli spostamenti dei comandi per riallinearsi risultano inferiori al 50%, e le forze restano nei valori suddetti;
- = la posizione arretrata del gancio, diminuendo l'effetto di riallineamento dovuto al cavo di traino, rende necessario un pilotaggio, specie di piede, simile a quello di volo libero;
- = prove di sgancio:
 eseguite nelle posizioni prescritte, con V_i di 135 Km/h:
 forza di comando 5/6 Kg.

3. Avvicinamento e atterraggio.

Eseguite con vento laterale sino a 15 Km/h.

Constatazioni:

- = efficacia dei comandi: normale;
- = variazione forze di barra all'apertura dei diruttori: al di sotto degli 80 Km/h si ha una lieve tendenza a cabrare. In prove diruttori a comandi liberi, trimmato per 80 Km/h, si è a vista diminuzione di velocità di circa 10 Km/h.
- = posizioni max dei comandi: simulando atterraggio con ostacolo all'entrata, è necessario utilizzare i comandi al 70% (e diruttori a 100%);
- = comportamento sul terreno: il primo contatto avviene facilmente sulla ruota, che ammortizza bene. Subito dopo il pattino anteriore si appoggia spontaneamente sul terreno;
- = corsa di rullaggio: intorno ai 30/40 m;
- = tendenza a picchiare: è presente (data la posizione della ruota che è dietro al baricentro). Ciò è utile per frenare. Se desiderato si può tener sollevato il pattino con uso dell'equilibratore, sino a circa 25 Km/h;
- = tendenza a inbardare: nessuna, il timone resta efficace sino a bassa velocità.

E2/3 Maneggevolezza.

2.1.1. Trim longitudinale.

E' possibile azzerare lo sforzo di barra, con qualsiasi centraggio, da 65 a 220 Km/h.

2.1.2. Attrito statico trasmissione equilibratore.

Trimato per 80 Km/h, la V ritorna con errore di poco inferiore a 5 Km/h.

2.2 Oscillazione dinamica longitudinale. (trim a 80 Km/h).

C.G. 37,4 %: registrazione V:

80/95/75/95/80/90/80/90

C.G. 46,5 %:

80/65/95/65/90/65/90/70

nei comandi e nella struttura non si sviluppano oscillazioni anormali. L'oscillazione longitudinale è dolce e poco smorzata; le velocità raggiunte restano nei limiti di sicurezza.

2.3. Stabilità statica longit. e governo.

C.G. 37,4 %:

posiz. barra	cm	0	I	I,5	2	2,3	2,5	3,2	4,5
Vi	K/h	60	65	70	80	85	90	100	120

Per centra ggi da 33,7 a 46,5 % è necessario un crescente movimento e sforzo verso avanti per aumentare la V, e viceversa. Prova ripetuta con direttori aperti senza differenze. Forze di barra: non misurate per mancanza attrezzi. Sono assai piccole, minori del tipo precedente specie per gli alettone. La forza longitudinale di barra diventa però notevole in caso di errata regolazione del trim; resta però sempre padroneggiabile senza eccessivo sforzo.

3.1. Stabilità laterale.

Trimato a 80, lasciando libera la barra, prosegue il volo con ali orizzontali.

Oscillazione laterale.

Trim 80, barra libera, piede al centro: colpo laterale alla barra (spostam. 5 cm). La barra torna in centro con 2/3 oscillazioni smorzate: l'aliante inclina l'ala e vira di qualche grado, tornando poi a rettilineo e ali orizzontali.

3.2 Stabilità direzionale.

Trim 80, barra ferma in centro: lasciando libera la pedaliera il timone resta in centro, l'aliante prosegue in rettilineo.

Oscillazione direzionale.

Come sopra: brusco spostam. timoni, poi lasciati liberi.

I timoni tornano in centro senza oscillare, l'aliante torna in rettilineo con una oscillazione smorzata.

3.3 Inbardata inversa alettone.

Trim 80, prova nei due sensi. Timone fermo, tutto alettone.

Il muso ruota di circa 5° in senso contrario.

3.4 Efficacia del timone.
 A 80 Km/h, due lati. Si può applicare due terzi del comando alettone corrispondendo con il timone in modo da non avere scivolata.

3.5 Spirale.
 A 65 Km/h, due sensi. Inclinaz. laterale 30°. I comandi devono essere quasi al centro, le forze di comando sono piccole. Si possono abbandonare i comandi senza che l'aliante vari assetto.

3.6 Scivolata.
 A 85 Km/h, due lati. Applicando tutto piede l'aliante resta governabile di alettoni. Aumento di piede provoca aumento di scivolata; non si hanno inversioni di forze di comando, che restano normali. Con diruttori il comportamento non varia; si verifica una lieve vibrazione perchè la scia dei diruttori investe gli impennaggi.

3.7 Capacità di controllo laterale.
 A 85 Km/h. Spirali a 45° e inversione: tempo 4" circa.

4 Stallo e comportamento a bassa V.

4.2.1 Stallo.

Iniziando a 75 Km/h, rallentamento come prescritto.
 - V avviso stallo: 60/62 Km/h. Si ha cambiamento del rumore, che da fruscio diventa gorgoglio.
 - Efficacia alettoni e timoni a V avviso: invariata.
 - V perdita controllo: non ben definibile, in aria calma non si ha perdita di controllo: a 55/57 si è in stallo, Vy aumenta; si può restare in questa posizione spanciata, con barra a cabrare e uso normale dei comandi
 - Perdita di altezza: circa 10 m.

4.2.2 Quasi stallo e rimessa.

Da 75 Km/h ridotto a 60, poi rimesso a 75.
 - nessuna difficoltà o ritardo, basta portare avanti la barra;
 - perdita di quota sui 10 m. Con diruttori impossibile misurare.

4.2.4 Spirale a 30°.

- V min 60/62 Km/h
 - Nessuna difficoltà di comando
 - Forze di comando piccole, nessuna inversione
 - Risposta a piccoli movimenti dei comandi soddisfacente.
 - Posizione comandi: circa al centro
 - Uscita da spirale: circa 2", nessuna difficoltà.

4.2.6 Stallo in spirale a 30°

Eseguito sui due lati.
 V avviso: 62/63 Km/h
 V perdita controllo: indefinibile (vedi sopra); in aria calma si può rimanere in questo assetto, in turbolenza cade il muso o l'ala interna, di circa 15°. Gli alettoni restano efficaci.
 - Non c'è tendenza a entrare in vite, nè difficoltà nella rimessa

4.2.8 Stallo brusco.

- =natura dello stallo: abbastanza dolce;
- =Cade il muso, arrivando a 20° negativi; talvolta cade anche un'ala di 10°, e l'aliante vira leggermente;
- =non c'è tendenza alla vite, nè difficoltà di rimessa;
- =gli alettoni perdono efficacia, i timoni restano un poco efficaci.

5 Comportamento alle V max ammesse.

C.G. da 33,7 a 46,5 %

- = V max: 220 Km/h Vi a 500 m e 17° (reg IOI3 mb);
- =non si verificano vibrazioni dei comandi o dell'aliante;
- =spostamenti dei comandi: normale. Forze 4/5 Kg per la barra, 6/8 Kg per pedaliera;
- =non si ha tendenza ad instabilità;
- =i comandi non hanno gioco elastico;
- =le ali non si torcono in modo visibile; però la flessione verso l'alto si annulla e le ali restano praticamente diritte;
- =l'escursione degli alettoni verso l'alto è invisibile;

5.3.2 V max con diruttori.

- = V max a cui sono stati aperti: 220 Km/h come sopra;
- =V terminale: in picchiata con pendenza 45°, Q = 300 Kg, si arriva a 150 Km/h;
- =forza di comando: non varia al variare di V: 5 Kg per aprire il blocco meccanico (passaggio di punto morto) e circa 2/3 Kg per azionare i diruttori;
- =quando aperto il blocco meccanico i diruttori non tendono nè ad aprirsi nè a chiudersi;
- =con diruttori aperti si ha una lieve vibrazione di tutta la fusoliera (scia dei diruttori che investe gli impennaggi).

5.3.3. Trim.

Trimato a 90, picchiato a 220 Km/h, il trim non si è mosso.

6 Caratteristiche di avvitanento.

C.G. da 33,7 a 46,5 %.

Le prove di 5 giri sono state fatte solo per C.G. a 46,5 e 45,8%; a C.G. più avanzati sono state fatte solo prove di 3 giri.

- =per ottenere la vite è necessario usare almeno il 30% del timone (piede). Altrimenti si ha soltanto stallo, al massimo con un accenno di vite di un ottavo di giro;
- =l'entrata è più rapida con alettoni favorevoli;
- =rimessa: V max 120/140 Km/h;
 - accelerazione normale 3,5 g;
 - per rimettere basta portare i comandi al centro, e in tal caso la rotazione si arresta dopo tre quarti di giro;
- =perdita di quota: 40/50 m per giro a diruttori chiusi;

120	m	"	"	"	"	"
						aperti;
- =da spirale a 45°, l'entrata è più rapida, resto invariato;

=con C.G. arretrati, l'entrata è più lenta; l'uscita, come detto, con arresto rotazione in tre quarti di giro. Con il C.G. al 33,7 % l'entrata è più rapida, l'assetto in vite più appruato, l'arresto della rotazione più rapido (circa un mezzo giro scarso).

7 Caratteristiche acrobatiche.
C.G. da 33,7 a 46,5 %.

Figura	V iniz.	V max	V min	acc.	difficoltà
Looping	120	140	100	3/3,5	nessuna
spirale 80°	110	/	/	3	"
Chandelle	120	/	60	2;5	"

lentamente
gira male: timone
poco efficace: manovra
eseguibile con tutta tranquillità
lv

8 Comportamento generale.

=si hanno vibrazioni continue, deboli ma nettamente avvertite, con diruttori aperti. Anche a 220 Km/h esse non sono forti e non sono certamente dannose (l'accelerometro arriva a un quarto di g). Esse sono presenti anche in altri alianti (Canguro) e indubbiamente evitano il volo con diruttori inavvertitamente aperti; sono quindi utili, anche se non indispensabili;

=il volo è possibile con piccole forze di comando da 60 a 220 Km/h. Ciò naturalmente usando opportunamente il trim;

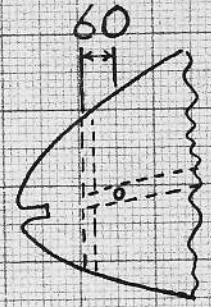
=caratteristiche insolite:
scarsa efficacia del timone (piede) nella chandelle, che non permette di eseguire la figura in modo elegante.

Malnate, 25 mar 1964
Redatta dal progettista ing Edgardo Ciani

Il collaudatore pil Riccardo Brigliadori

EC/39/C

TARATURA INDICATORE V.

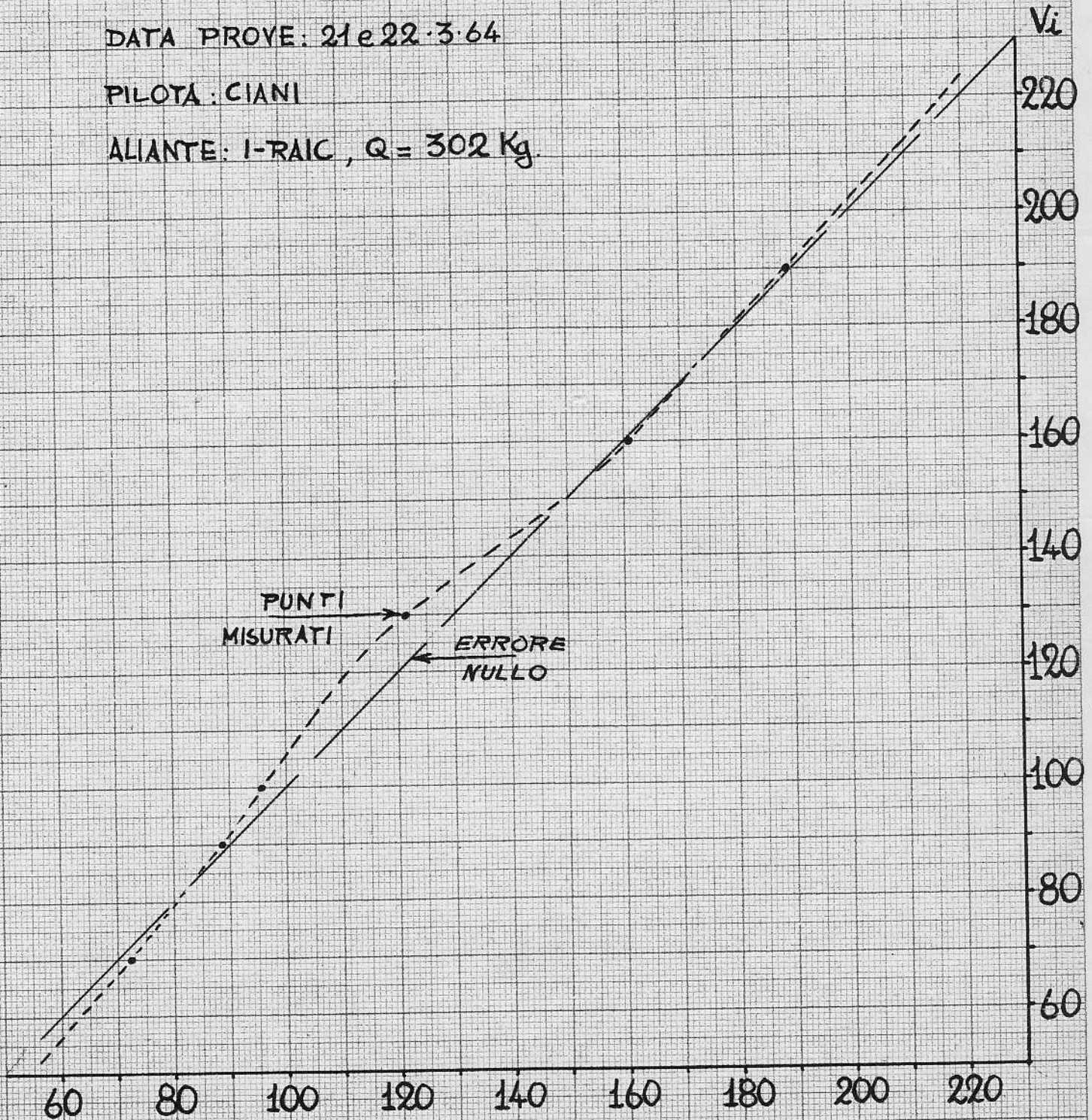


IMPIANTO: PITOT A POZZO SUL NASO
DUE STATICHE SUI LATI

DATA PROVE: 21 e 22.3.64

PILOTA: CIANI

ALIANTE: I-RAIC, $Q = 302 \text{ Kg}$.



Aliante EC/39/C "URIBEL C"

=====

Controllo carichi BCAR/E con dati definitivi.
Verifiche aggiuntive.

~~~~~

Indice

|                           | pag |
|---------------------------|-----|
| Dati pesi centraggi       | 1   |
| Casi di manovra           | 2   |
| Inerzia longitudinale     | 5   |
| Manovra, n=1              | 6   |
| Raffica                   | 8   |
| Riassunto manovra e raff. | 9   |
| Controllo ala             | 10  |
| " impennaggi              | 10  |
| Atterraggio               | 13  |
| Alettoni: Mt              | 14  |

Malnate, 14 apr 1964  
ing Edgardo Ciani.



Controllo carichi BCAR/E con dati definitivi.

Dati di peso e centraggio.

Durante la costruzione si sono avute piccole variazioni di alcune dimensioni, pesi e centraggi. Per i dati precedentemente indicati si veda Calcolo Statico, lug 62: si riportano qui i dati definitivi, rilevati dal prototipo.

CMA = 0,95 m (invariata)

Distanza da PVN a bordo attacco CMA = 1,675 (anzichè 1,71)

" " bordo attacco CMA a 25% CMCoda = 4,515 m

Qv = 199 Kg (anzichè 205) pesata prototipo con strumenti  
na senza mano a finire di vernice

Qv = 199  
Qd = 110  
Qt = 309

Qa = 110 Kg (invariato)

C.G. a vuoto: 82,5% : pesata prototipo, vedi relazione col-  
laudo mar 64  $L_{,78} + 1,675 = 2,455$

Momento di Qv rispetto PVN 400,5 Kgmt

Distanza da PVN a C.G. del pilota 1,2 m

C.G. provati in volo:

=arretrato: 46,5% (equiv. pilota da 74 Kg) con Qt 293,5;  
=avanzato : 33,7 " " " 115 " " Qt 315

Si ricalcolano i carichi secondo BCAR/E con dati segg.

=arretrato: C.G. a 46,5%; Qt 294 Kg;  
=avanzato : " " 33,7%; " 315 "

*[Handwritten signature]*

78

Si mantiene invariato:

per l'ala: DC1/di = 7,12

Cl max = 1,3

Cm = 0,15 + 0,3 Cl

S = 14,2 mq (teorica, norme RAI)

per impennaggi: DC1/di = 5

Quanto alle V progetto si fissa:

Vs = 60 Km/h (invariata: è risultata sui 55)

Va = 134 " ( " )

Vd = 220 " ( " )

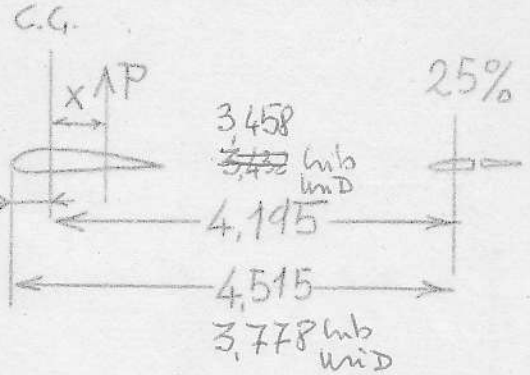
Vt = 134 " ( anzichè 140 Km/h)



Z  $C_{mo} \cdot C_{MA} = 0,15 \times 0,95 = 0,142$  per 17m

Manovra

Punto A.  $V_a = 134 \text{ Km/h} = 37,2 \text{ m/s}$   
 $n = 5$   
 C.G.  $33,7 \text{ m}$   
 $Q_t = 315 \text{ Kg}$   
 $330$



$P + P_c = 315 \times n = 1575$  1650  
 $4,195 \times P_c = -P \cdot X$   
 $X = \frac{P/K \cdot 0,3 + 0,15}{P/K} \cdot 0,95 - 0,32$

$K = 29 / S \cdot V^2 = 16 / 14,2 \cdot 37,2^2 = 1/1317$

$X = \frac{P/1317 \cdot 0,3 + 0,15}{P/1317} \cdot 0,95 - 0,32 = 188/P - 0,035$

$4,195 P_c = 0,035 P - 188$

$1,00835 P = 1575 + 44,9 = 1619,9$

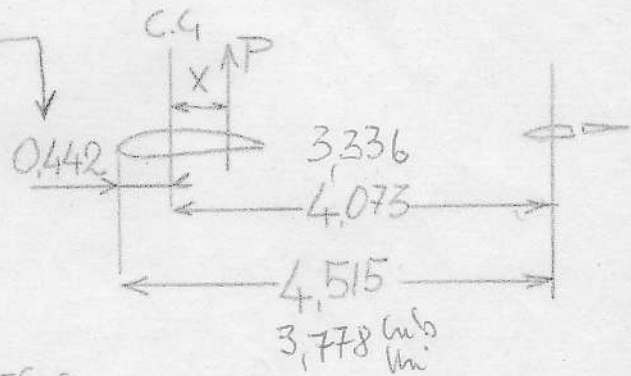
$315 \times 5 = 1610$   
 $110 \times 5 = 550$   
 $1060$   
 $130 \times 5 = 650$   
 $1690$   
 $1045$

$P = 1610 \text{ Kg}$ ;  $P - Q_a \cdot n = 1055 \text{ Kg}$  proof

$P_c = -35 \text{ Kg}$ ; più beccheggio (126,5) = 91,5 Kg

Idem es. ma:  
 C.G.  $46,5 \text{ m}$   
 $Q_t = 294 \text{ Kg}$

$P + P_c = 1470$   
 $4,073 P_c = -P \cdot X$   
 $X = 188/P - 0,035$



$4,073 P_c = 0,035 P - 188$

$1,0086 P = 1470 + 46,2 = 1516,2$

$P = 1505 \text{ Kg}$ ;  $P - Q_a \cdot n = 955 \text{ Kg}$

$P_c = -35 \text{ Kg}$ ; più beccheggio (126,5) = 91,5 Kg

Momento ala: per  $Q_t = 315 \text{ Kg}$ .

$C_l = 16 \cdot 1610 / 14,2 \cdot 37,2^2 = 1,315$ ;  
 $C_m = 0,15 + 0,3 C_l = 0,545$ ; C.P. al 45%

Momento rispetto 40%:  $P \cdot (0,45 - 0,4) \cdot 0,95 = 76,5 \text{ Kgm}$

Un D. Senza tempo  
Conto "a" diviso

Punto B.  $Vd = 220 \text{ Km/h} = 61 \text{ m/s.}$

$$n = 4$$

$$C.G. = 33,7 \%$$

$$Qt = 315 \text{ Kg}$$

$$230 = 64 \text{ m/s}$$

$$4$$

$$33,7 \%$$

$$335$$

$$P + Pe = 1260$$

$$4,195 Pe = -P \cdot X$$

$$X = \text{vedi A}$$

$$= \frac{2}{55V^2}$$

$$K = 16 / 14,2 \cdot 61^2 = 1/3305$$

$$P + Pe = 1340$$

$$4,195 Pe = -P \cdot X$$

$$X =$$

$$K = \frac{1}{13,8 \cdot 64^2} = \frac{1}{3540}$$

$$X = \frac{P/3305 \cdot 0,3 + 0,15}{P/3305} \cdot 0,95 - 0,32 = 472/P - 0,035 \quad | \quad 502/P - 0,035$$

$$4,195 Pe = 0,035 P - 472$$

$$= 0,035 P - 502$$

$$Pe = 0,0084 P - 120$$

$$1,0085 P = 1260 + 112,5 = 1372,5$$

$$= 1340 + 120 = 1460$$

$$P = 1365 \text{ Kg}; P - Qa \cdot n = 925 \text{ Kg}$$

$$P = 1450; -125 \times 4 = 950$$

$$Pe = -105 \text{ Kg}$$

$$= -110$$

Idem c.s. ma:

$$C.G. = 46,5 \%$$

$$Qt = 294 \text{ Kg}$$

$$P + Pe = 1175$$

$$4,073 Pe = -P \cdot X$$

$$X = 472/P - 0,035$$

$$4,073 Pe = 0,035 P - 472$$

$$1,0086 P = 1175 + 116 = 1291$$

$$P = 1280; P - Qa \cdot n = 840 \text{ Kg}$$

$$Pe = -115 \text{ Kg}$$

Momento a 315 Kg:

$$C1 = 16 \cdot 1365 / 14,2 \cdot 61^2 = 0,414$$

$$Cm = 0,15 + 0,3 C1 = 0,274;$$

C.P. al 66,3 %

$$M = P \cdot (0,663 - 0,4) \cdot 0,95 = 342 \text{ Kgm (rispetto 40%)}$$

Punto C.  $Vd = 220 \text{ Km/h}$   
 $n = 0$   
 C.G. = 46,5 %

$$P = Pc$$

$$4,073 Pc = -P X$$

$$X = 472/P - 0,035$$

---


$$4,073 Pc = -472 + 0,035 P$$

---


$$P_c = 0,0086 P - 116$$

---


$$0,9914 P = -116$$

---


$$P = -117 \text{ Kg}$$

$$Pc = 117 "$$

---

Momento:

$$M = Cmc \cdot S \cdot V^2 \cdot I/I6 \cdot CMA = 0,15 \cdot 14,2 \cdot 61^2 \cdot I/I6 \cdot 0,95 =$$

$$= 470 \text{ Kgm} \quad \text{Un D} = 520$$

Punto D.  $Va = 134 \text{ Km/h}$   
 $n = 2,5$   
 C.G. = 33,7 %  
 $qt = 315 \text{ Kg}$

$$P + Pc = 790$$

$$4,195 Pc = -P X$$

$$X = 188/P - 0,035$$

---


$$4,195 Pc = 0,035 P - 188$$

---


$$1,00835 P = 790 + 44,8 = 834,8$$

---

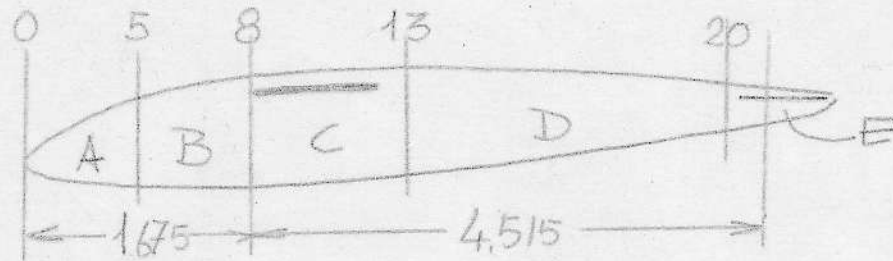

$$P = 840; \quad P - Ca n = 549 \text{ Kg}$$

$$Pc = -40$$

NB L'aliante è in volo rovescio: flessione verso il ventre nell'ala, verso il dorso nei piani coda.

Inerzia longitudinale

Si considera il solo valore max:  $Q_t = 315 \text{ Kg}$ , C.G. 33,7%,  
 CU = 115 Kg



| Zona | Qproprio<br>Kg | CU<br>Kg | Massa<br>Kg/g | Dist. C.G. zona<br>a C.G. aliante<br>m | J<br>Kg m s |
|------|----------------|----------|---------------|----------------------------------------|-------------|
| A    | 15             | 15       | 3,06          | 1,56                                   | 7,45        |
| B    | 20             | 100      | 12,23         | 0,74                                   | 6,7         |
| C    | 24             | /        | 2,45          | 0,38                                   | 0,355       |
| D    | 15             | /        | 1,53          | 2,35                                   | 8,5         |
| E    | 16             | /        | 1,63          | 4,38                                   | 31,4        |
|      | 40             |          |               |                                        | tot 54,405  |

Accelerazione:

$$81,5 / V \cdot (n_I - 1) = 1300 / V$$

Carichi per accelerazione:

| V    | $\omega$ | J    | M   | Braccio | Pc    |
|------|----------|------|-----|---------|-------|
| Km/h | rad/s    |      | Kgm | m       | Kg    |
| 134  | 9,72     | 54,4 | 530 | 4,195   | 126,5 |
| 220  | 5,93     | "    | 322 | "       | 77    |

Pc è: a picchiare per punti A, B;  
 " cabrare " " A<sub>I</sub>, B<sub>I</sub>



Punto A<sub>I</sub>. Va = 134 Km/h  
 n = 1  
 C.G. 33,7 %  
 Q<sub>t</sub> = 315 Kg

P + Pc = 315  
 4,195 Pc = - P X  
 X = 188/P - 0,035

Ce = 0,25 n

4,195 Pc = 0,035 P - 188

I,00835 P = 315 + 44,9 = 359,9

P = 357; P - Qa = 247 Kg

Pc = - 42; Pc - beccheggio (126,5) = - 168,5 Kg

idem e s. ma:  
 C.G. 46,5 %  
 Q<sub>t</sub> = 294 Kg

P + Pc = 294  
 4,073 Pc = - P X  
 X = 188/P - 0,035

4,073 Pc = 0,035 P - 188

I,0086 P = 294 + 46,2 = 340,2

P = 338; P - Qa = 228 Kg

Pc = - 44; Pc + beccheggio (XXX) = - ~~XXXXXX~~ / 170,5 Kg

Momento. (per 315 Kg)

C<sub>l</sub> = 0,292; C<sub>m</sub> = 0,238 ; C.P. al 81,5 %

M rispetto 40% = 357 . (0,815 - 0,4) . 0,95 = 141 Kgm



Uni D

Punto B<sub>I</sub> . V = 220 Km/h  
 n = 1  
 C.G. 33,7 %  
 Qt = 315 Kg

$Q = 0,015 v$

$P + P_c = 315$   
 $4,195 P_c = -P X$   
 $X = 472/P - 0,035$

$4,195 P_c = 0,035 P - 472$

$1,0085 P = 315 + 112,5 = 427,5$

$P = 423; P - Q_a = 313 \text{ Kg}$

$P_c = -108; + \text{ beccheggio ( 77) } = - 178 \text{ Kg}$

Idem, ma:  
 C.G. 46,5 %  
 Qt = 294 Kg

mono carico

230

46,5

330

= 330

$= 502/P - 0,035$

car ridotto:

310

310

$P + P_c = 294$   
 $4,073 P_c = - P X$   
 $X = 472/P - 0,035$

$4,073 P_c = 0,035 P - 472$

$1,0086 P = 294 + 116 = 410$

$P = 407; P - Q_a = 297 \text{ Kg};$

$P_c = - 113; + \text{ beccheggio } = - 190 \text{ Kg}$

$= 450$

430

$P_c = -120 + \frac{77}{b} = 197$

-120

Momento ( per 315 Kg)

$C_l = 0,128; C_m = 0,189; C.P. 148 \%$

$M a 40 \% = 423 \cdot (1,48 - 0,4) \cdot 0,95 = 435 \text{ Kgm}$

$+ 3,336 P_c = 0,035 P - 502$

$P_c = 0,0104 P - 150$

$1,01 P = 330 + 150 = 480$

$P = 475$

$P_c = -145 + \frac{77}{b} = 222$

Uni D :

per 46,5 % , RC 75 kg  
 = 300 kg :

$P = 300 + 150 = 450$

$P = 445 :$

$P_c = 145 +$

$\frac{104}{249}$

Raffica di 20 m/s a  $V_a = 134 \text{ Km/h.}$  (In su)

$$Q_v = 218,5$$

$$C_D = 70 \text{ min}$$

$$Z = \frac{70}{358,5} \text{ Kg} = Q_1$$

$$Q/S = 25,3 \text{ Kg/mq} = 5,15 \text{ lb/sf.}$$

$$Q/S = 275/14,2 = 19,4 \text{ Kg/mq} = 3,96 \text{ lb/sf};$$

$$F = \text{attenuazione} = 0,3 \cdot (Q/S)^{1/4} = 0,422 \quad F = 0,453$$

$$D_i = F U/V = 0,422 \cdot 20/37,2 = 0,227 \text{ rad.} \quad D_i = 0,245$$

$$D C_l = 7,12 \cdot 0,227 = 1,61: \text{impossibile, stallo, } C_l = 1,3 \text{ max. sempre.}$$

$$P = C_l \text{ max.} \cdot I/16 \cdot S \cdot V^2 = 1590 \text{ Kg.}$$

$$\text{accelerazione} = 1590/315 = 5:$$

$$P - Q_a \cdot \text{acceleraz.} = 1590 - 550 = 1040 \text{ Kg} \quad (\text{cfr. A}).$$

Su impennaggi:

$$D_i = 0,113; \quad (D_i \text{ ala} / 2)$$

$$D C_l = 5 \cdot 0,113 = 0,565;$$

$$P_c = C_l \cdot I/16 \cdot S \cdot V^2 = 0,565 \cdot I/16 \cdot I,72 \cdot 37,2^2 = 84 \text{ Kg}$$

$$P_c \text{ raff.} + P_c A_I = -84 - 44 = -128 \text{ Kg (caso peggiore)}$$

Raffica negativa (in giu).

Si ha stallo rovescio: quindi si considera come  $C_l \text{ max}$  il valore di 0,8 previsto dal BCAR/E.

$$P = 980 \text{ Kg:}$$

$$\text{accelerazione} = 980 / 315 = 3,1;$$

$$P - Q_a \cdot \text{acceleraz.} = 654 \text{ Kg}$$

Riassunto carichi di manovra e di raffica.

| Punto          | V<br>Km/h | Qt<br>Kg | C.G.<br>% | P R O O F |             |           | U L T I M A T E |             |           |
|----------------|-----------|----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------------|-------------|-----------|
|                |           |          |           | Pe<br>Kg  | P-Qan<br>Kg | Nt<br>Kgm | Pe<br>Kg        | P-Qan<br>Kg | Nt<br>Kgm |
| A              | 134       | 315      | 33,7      | 91,5      | 1055        | 76,5      | 138             | 1590        |           |
| "              | "         | 294      | 46,5      | 91,5      | 955         |           | "               |             |           |
| B              | 220       | 315      | 33,7      | -28       | 925         | 342       |                 |             |           |
| "              | "         | 294      | 46,5      | -38       | 840         |           |                 |             |           |
| C              | "         | /        | /         | 117       | -117        | 470       |                 |             | 705       |
| D              | 134       | 315      | 33,7      | -40       | 549         |           |                 | -825        |           |
| AI             | 134       | 315      | 33,7      | -168,5    | 240         | 141       |                 |             |           |
| "              | "         | 294      | 46,5      | -170,5    | 228         |           |                 | -255        |           |
| BI             | 220       | 315      | 33,7      | -178      | 313         | 435       |                 |             |           |
| "              | "         | 294      | 46,5      | -190      | 297         |           |                 | -285        |           |
| Raff. positiva | 134       | 315      |           | 40        | 1040        |           |                 |             |           |
| Raff. negativa | 134       | 315      |           | -128      | 654         |           |                 |             |           |

NB Nei valori Ultimate sono riportati i soli massimi.



Ala

Carichi perpendicolari al piano alare:(massimi):

|       |                        |              |
|-------|------------------------|--------------|
| senso | secondo questo calcolo | calcolo 1962 |
|       | proof ultimate         | ultimate     |
| in su | I055 I575              | I660         |

quindi le sollecitazioni risultano diminuite. Ciò è dovuto ai diversi centraggi.

Impennaggi

Carichi simmetrici.

Il  $P_c$  max si ha in  $B_1$  e vale -190 Kg.

Scarico d'inerzia:  $\omega = 5,93 \text{ rad/s}^2$   
 Q proprio impennaggi = 10 Kg  
 Massa " = 1,02  
 braccio = 4,195 m  
 acceleraz. tangenziale 24,9  $\text{m/s}^2$   
 $F = M a = 25,4 \text{ Kg}$

Carico che sollecita gli impennaggi: - 164,6 Kg  
 per semiimpennaggio : - 82,3 "

Dato che l'impennaggio ha 40° di diedro, per avere 82,3 Kg verticali esso deve sviluppare una forza, perpendicolare al suo piano, di  $82,3 / \cos 40^\circ = 106 \text{ Kg proof (I59 ultimate)}$ .

Il semiimpennaggio è stato provato per 94 Kg/mq, carico di prova 105 Kg (nov 59): e calcolato per 150 Kg/mq, pari a 168 Kg.

Le sollecitazioni con i carichi BCAR/E restano quindi nei limiti fissati nel calcolo statico del 59.

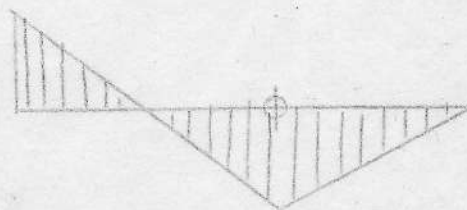
Distribuzione del carico secondo la corda

Calcolo e prova suddette sono state eseguite con la distribuzione RAI:

- divisione proporzionale a S, fra fisso e mobile;
- distribuzione uniforme su fisso;
- " " triangolare su mobile.

ed è stato controllato il solo longerone e attacco principale.

Nel BCAR/E si considera anche una distribuzione come quella a fianco, con risultante a 0 %.  
~~Non è però chiaro quale sia il carico da considerarsi.~~



Si può osservare:

1)  $P_c$  tot max, in  $B_1$ , è composto di carico di bilanciamento più carico di manovra, ambedue rivolti verso il basso: è ovvio che l'impennaggio è interamente deportante, e non si può avere la distribuzione suddetta.



2)  $P_c$  di solo bilanciamento, max, è in B e vale 115 Kg proof: con distribuzione dissimetrica (2/3 sul semimpennaggio più caricato. Anche in questo caso, trattandosi di carico di bilanciamento (mobile circa neutro) non si può avere la distribuzione indicata.

Esiste una norma più recente ( regolamento FAA per alianti) che per il carico di bilanciamento prevede distribuzione sulla sola parte fissa, con risultante al 30% della stessa. Si adotta questa prescrizione per la verifica dell'attacco anteriore. *→ 15% Coda + totale*

Si ha quindi, su un semimpennaggio:

77 Kg proof = 115 Kg ultimate, al 30% del fisso:

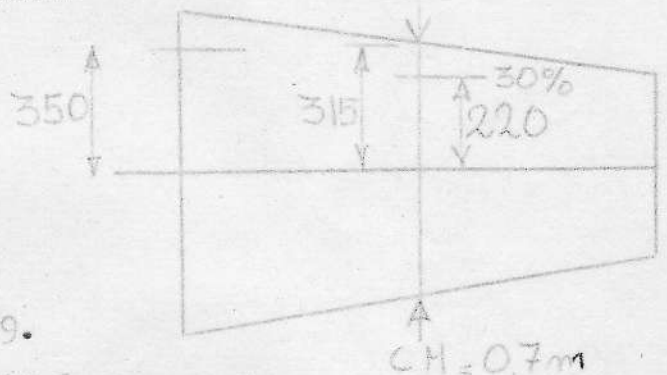
aumento per effetto diedro:

$$115 / \cos 40^\circ = 150 \text{ Kg.}$$

Sollecitazioni attacco anteriore

Schema a lato.

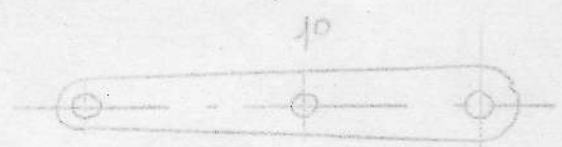
150 Kg a 30% fisso  
carico attacco ant =  
 $150 \cdot 220 / 350 = 94 \text{ Kg.}$   
perpendicolare al piano.



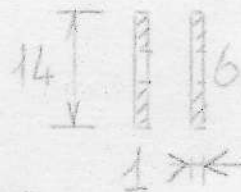
Verifica: cfr tav I308a, I309.

a) Occhio piastre e spinotto. ( $\varnothing 6$ ,  $s = 22 \text{ mm}$ ): evidentemente esuberanti.

b) piastra impennaggio  
I 94 Kg a  $50^\circ$  con asse piastra si scompongono in: 72 normali  
60 assiali.



Sezione al 1° bullone:  
 $M_f = 72 \cdot 25 = 1800 \text{ Kgmm}$   
 $T = 60 \text{ Kg}$



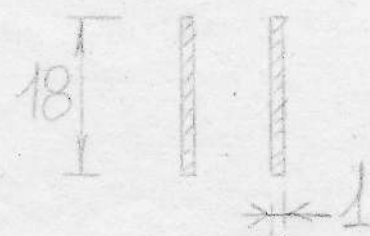
$J = 422 \text{ mm}^4$ ;  
 $W = 60 \text{ mm}^3$ ;  $\sigma_f = 30 \text{ Kg/mm}^2$   
 $A = 16 \text{ mm}^2$ ;  $\sigma_t = 3,75$

1° bullone ( $\varnothing 6$ ,  $l = 10 \text{ mm}$ ):  
 $T = 30 \text{ Kg}$   
 $F = 72 \cdot 60 / 35 = 123 \text{ Kg}$   
Somma vettoriale = 126 "

area su legno: 0,6 cmq: pressione specifica 210 Kg/cmq  
" " metallo 12 mmq: " " 10,5 Kg/mm<sup>2</sup>

c) piastra di fusoliera.

sez. a 25 mm dall'occhio:  
 $M_f = 94 \cdot 25 = 2350 \text{ Kgmm}$   
 $W = 108 \text{ mm}^3$   $\sigma = 21,8 \text{ Kg/mm}^2$



= sezione in mezzzeria:

supposto che il carico sia su un solo lato:

sui due bulloni lontani si ha:  $94 \cdot \frac{35}{110} = 30 \text{ Kg}$

quindi sulla piastra:

Mf mezzzeria =  $30 \cdot 55 = 1650 \text{ Kgmm}$ .

la sezione è a lato:

$J = 279,8 \text{ mm}^4$

$W = 48 \text{ mm}^3; \sigma = 33,6 \text{ Kg/mm}^2$

=bulloni più vicini: sempre carico su un solo lato:

carico:  $94 \cdot (90 + 55) / 110 = 124 \text{ Kg};$

su legno:  $\sigma_6, l=15, n=2: 1,8 \text{ cm}^2; \text{ pressione specifica } 69 \text{ Kg/cm}^2$

" metallo  $12 \text{ mm}^2$  " "  $10 \text{ Kg/mm}^2$

AtterraggioAliante tipo 2: turismo e periodo finale scuola.Pattino e ruota anteriori

Il caso più gravoso è il caso C (ceda appena sollevata da terra) perchè in esso si ha il minimo contributo del pattino.

Trascurando del tutto il pattino, con  $Q = 315$  Kg, e facendo assorbire tutta l'energia dalla ruota ( $300 \times 100$ , a 3 atm), si ha:

| Vy<br>m/s | M<br>Kg/g | E<br>Kgm | Schiacc.<br>mm | R finale (proof)<br>Kg | (ult.)<br>Kg   |
|-----------|-----------|----------|----------------|------------------------|----------------|
| 1,06      | 315/g     | 18       | 51,5           | 800                    | 1200           |
| 1,25      | "         | 25       | 57             | 1000                   | 1000 (coeff I) |

Quindi: = la ruota può assorbire l'energia;  
= R(ult) da considerare vale 1200 Kg, insieme a:  
carico verso dietro  $R_i = 480$  Kg  
" laterale  $R_l = 360$  "

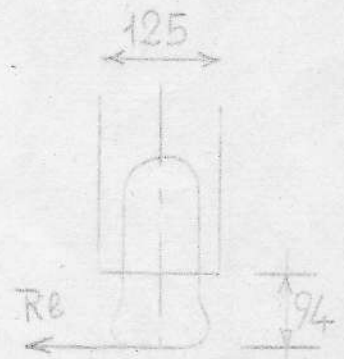
Il carico laterale provoca un carico vert. (vedi schizzo a lato) che vale:

$$R_v = 360 \times 94 / 125 = 270 \text{ Kg.}$$

Sulla piastra di attacco ruota più caricata si ha in totale:

$$R_v = 1200/2 + 270 = 870 \text{ Kg}$$

$$R_i = 480/2 = 240 \text{ "}$$

Verifica strutturaAssale

$$\text{Carico} = 870(\text{vert}) + 240(\text{oriz}) = 910 \text{ Kg}$$

$$\varnothing 25, \text{ foro } 20: \text{ area } 176 \text{ mmq}; \tau = 5,2 \text{ Kg/mm}^2$$

Piastra attacco ruota (acciaio, s = 2 mm)

Sezione min: al foro di alleggerimento:  
area resistente 80 mmq:  $\sigma = 910/80 = 11,5 \text{ Kg/mm}^2$

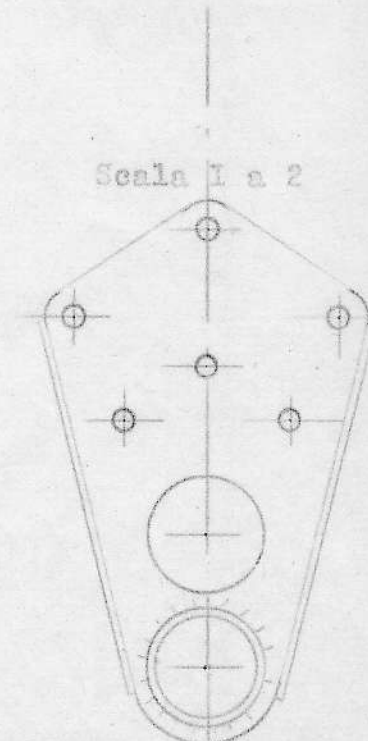
Pressione specifica assale:  
 $\varnothing 25$ , lung. 17: area 425 mmq:  
press. spec. = 2,1 Kg/mmq

Bulloni piastra/longherina

Carico verticale:  $870/6 = 145$  Kg per bullone;

" indietro: considerando solo 5 bulloni, disposti a pentagono apotema 30 mm, braccio del carico 85 mm:  
 $240 \times 85 / 30 \times 5 = 136$  Kg per bullone;

Bullone più caricato:  $145 + 136 = 281$  Kg.





Bulloni: Ø 6.

Taglio: area 28 mmq:  $\gamma = 281/28 = 10 \text{ Kg/mm}^2$

Pressione su metallo:

area 12 mmq: pres. spec. =  $281/12 = 23,4 \text{ Kg/mm}^2$

Pressione su legno:

area 0,84 cmq: " " =  $281/0,84 = 334 \text{ Kg/cm}^2$ .

Longherine attacco ruota

Hanno lo scheffo a fianco,  
quindi:

R<sub>9</sub> (car. vert.) =  $870 \times 35 / 60 = 507 \text{ Kg}$

R<sub>9</sub> ( " oriz. ) =  $240 \times 5,5 / 60 = 22 \text{ "}$

R<sub>9</sub> (tot) = 529 "

il Mf max vale

Mf =  $529 \times 25 = 13200 \text{ Kgc}^2$

Data la sezione a lato, si ha:

J =  $338 \text{ cm}^4$ ; W =  $46,7 \text{ cm}^3$ ;  $\sigma = 283 \text{ Kg/cm}^2$

Caso B.

Il pattino partecipa all'assorbimento di energia e quindi le sollecitazioni diminuiscono.

Caso A.

Dato il valore ridotto di V<sub>y</sub> (rispettivamente 0,53 e 0,64 m/s) le R risultano assai minori delle precedenti (circa un quinto o un quarto), e sono sicuramente assorbite dal pattino ant.

Pattino di coda

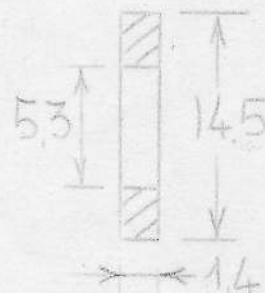
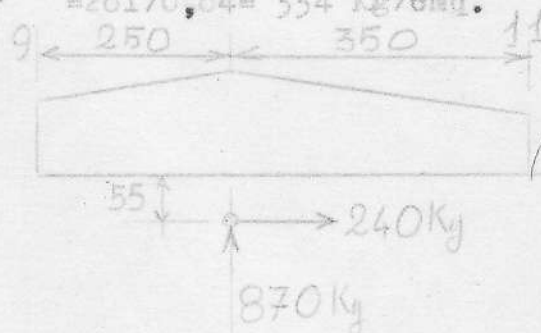
Elemento ammortizzante: tampone di gomma, sez. 10 cmq, alt 50 mm.  
Raggio d'inerzia 1,3 m, Lt = 4,31 m: si ha Ft = 0,084.

| V <sub>y</sub> | H       | E    | E <sub>min</sub> | Schiacc. | Rproof | Rult.          |
|----------------|---------|------|------------------|----------|--------|----------------|
| m/s            | Kg/g    | Kgm  | (6g)             | mm       | Kg     | Kg             |
| 1,1            | 315/gFt | 1,64 | 1,8              | 25       | 144    | 216            |
| 1,3            | "       | 2,3  | 2,5              | 30       | 167    | 167 (coeff. I) |

Conclusioni:

- la fusoliera può ammettere i carichi di cui sopra; +
- il pattino di coda può assorbire l'energia in gioco.

+ pendì già verif. per carichi > .





Alettoni: momento torcente ala dovuto ad essi

A più o meno 20° di spostamento barra corrispondono più 15° (in giù) o meno 34° (in su) dell'alettone.

Posto:           CM alettone = 0,2 m  
                   S           "       = 0,83 mq  
                   C.P.       "       40% = 0,08 m  
                   Cn       "       0,04 per grado  
                   V = Va   = 134 Km/H  
                   Lungh. barra = 310 mm

applicando alla barra 75 lb, si ha uno spostamento alettoni di più 9° o meno 20,5°.

Il carico sull'alettone alzato vale:

$$Cn = 0,04 \cdot 20,5^\circ = 0,82;$$

$$P = 1/16 S V^2 Cn = 65 \text{ Kg}$$

quindi, dato che rispetto al 40% della CMA si ha un braccio di:

$$0,6 \cdot 0,95 - (0,2 - 0,08) = 0,45 \text{ m}$$

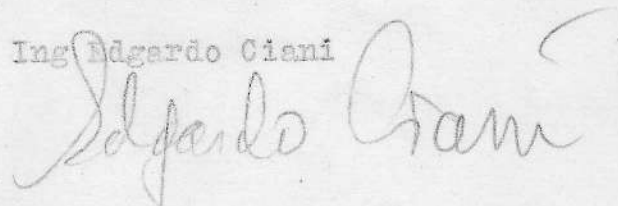
$$M = 65 \cdot 0,45 = 29 \text{ Kgm}$$

Dato che nelle condizioni A, A<sub>I</sub>, il Mt max vale 141 Kgm, il Mt totale rimane assai inferiore del Mt max considerato per C (470 Kgm).

Notare inoltre che l'alettone che si alza da momento cabrante, che dovrebbe essere sottratto e non sommato come qui fatto per semplicità.

Malnate, 14 apr 1964

Ing. Edgardo Ciani



Aliante EC/39/C " URIBEL C".

Ripetizione prove V terminale con diruttori.

---

La prova suddetta è stata ripetuta su richiesta RAI perchè nelle prove di cui alla relazione collaudo era stata raggiunta una pendenza di circa 45°, ritenuta troppo modesta.

Data del volo: 19 apr 1964: aliante I/RAIC  
Aeroporto Bresso  
Pilota: Edgardo Ciani : Qt = 300 Kg; C.G. 37,4%  
Trainatore: Renato Uberti.

Decollo: I429; sgancio: I438; atterraggio: I452.

Descrizione.  
Raggiunta a trainé la quota di 1200 m., l'aliante è stato portato a 100 Km/h: a questa velocità sono stati aperti i diruttori, e la picchiata è stata aumentata sino a raggiungere una pendenza di 70/80°. Questo angolo è stato misurato riguardando l'orizzonte con il bordo posteriore della capottina.

La massima velocità è risultata di 160/165 Km/h, ed è stata raggiunta dopo circa 20 sec: è stata poi mantenuta per circa 5 sec, senza notare apprezzabili ulteriori incrementi. Non si sono notate vibrazioni anormali: è presente la normale vibrazione dovuta ai diruttori, sostanzialmente uguale alla vibrazione che essi danno a bassa velocità.

Lo sforzo di barra, quando non si usi il trim, è molto alto, dell'ordine di almeno 25 Kg. Con trim può essere azzerato.

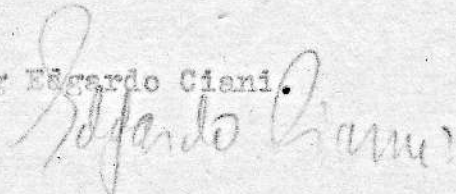
La perdita di quota è stata di circa 500 m. E' seguita normale rimessa a 100 Km/h.

La prova è stata ripetuta nello stesso volo, eseguendo la manovra in modo più brusco, e raggiungendo circa la stessa pendenza: in questo caso la velocità è aumentata più rapidamente, ed ha raggiunto i 165 Km/h dopo circa 15 sec., senza aumentare ulteriormente. La perdita di quota è stata di circa 400 m.: il comportamento uguale a quello precedente.

Dopo rimessa normale a 100 Km/h il volo è stato concluso senza altre prove.

Bresso, 19 apr 1964

ing Edgardo Ciani.



Uribel C 1965: n° costr. 024 e 025

Modifiche rispetto ai 5 precedenti.

Riassunto.

Le modifiche sono: fasciame ala più spesso;  
alettone ridotto del 13%;  
impennaggi con diedro di 90° nello 025;  
leva comando diruttori di tipo diverso.  
Ciò provoca aumento del peso a vuoto.

1) Fasciame ala.

E' tutto da 2 mm di spessore invece che da 1,5 mm, per migliorare la finitura. Sull'alettone spessore invariato. Questo maggior spessore appesantisce l'ala di circa 14 Kg, e naturalmente irrobustisce l'ala. L'unica ipotesi di calcolo statico da riesaminare è quella di atterraggio (vedi appendice in data 14 apr 64 a pag 13). Poichè il peso a vuoto passa da 205 Kg già certificati a 220 Kg di cui si chiede la certificazione, il peso max (CU 110 Kg) passa da 315 a 330 Kg.

L'aumento è del 4,8%, evidentemente ammissibile: ad esempio lo schiacciamento max della ruota, supposto di mantenere invariate le reazioni, passa da 57 a 60 mm.

2) Alettone.

E' stato accorciato: una centina di meno a radice: con ciò l'efficacia resta quasi invariata mentre lo sforzo di barra diminuisce.

Variazioni:

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| si estende da cent 22 a cent 44 | ( era da 20 a 44) |
| apertura (ciascuno) m. 3,667    | ( " m. 4,00)      |
| superficie " mq. 0,72           | ( " mq. 0,83)     |

3) Impennaggi.

Lo 024 ha impennaggi invariati con diedro invariato di 100°. Lo 025 ha impennaggi invariati ma con diedro di 90°, per aumentare l'efficacia del piede. Anche questa variazione è così piccola che i suoi effetti sul calcolo statico sono piccoli ed ammissibili.

4) Comando diruttori.

La leva di comando della ditta Flexball è stata sostituita da una leva di ns costruzione in tubo d'acciaio, per risparmio.

Certificazione.

Si chiede certificazione uguale alla precedente con le segg. variazioni:

|              |    |     |                  |
|--------------|----|-----|------------------|
| peso a vuoto | Kg | 220 | ( invece di 205) |
| peso max     | "  | 330 | ( " " 315)       |

Malnate, 3 mag 1965

ing. Edgardo Ciani

*Edgardo Ciani*



Uni C - 024 e 025 - May 65  
Centraff.

024.

$$\begin{array}{r} 213,5 \times 2,305 = 492 \\ \underline{5 \times 6,325 = 31,6} \\ 218,5 \qquad 523,6 \\ \hline \frac{523,6}{218,5} = 239 \text{ cm} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} + \text{ml} \quad \frac{115 \times 1,2}{333,5} = \frac{138}{661,6} \quad \frac{661}{333,5} = 1,98 \text{ m} \\ \frac{110 \times 1,2}{328,5} = \frac{132}{655,6} = 1,995 \end{array}$$

$$+ \text{ml} \quad \frac{75 \times 1,2}{293,5} = \frac{90}{613,6} = 2,085$$

025

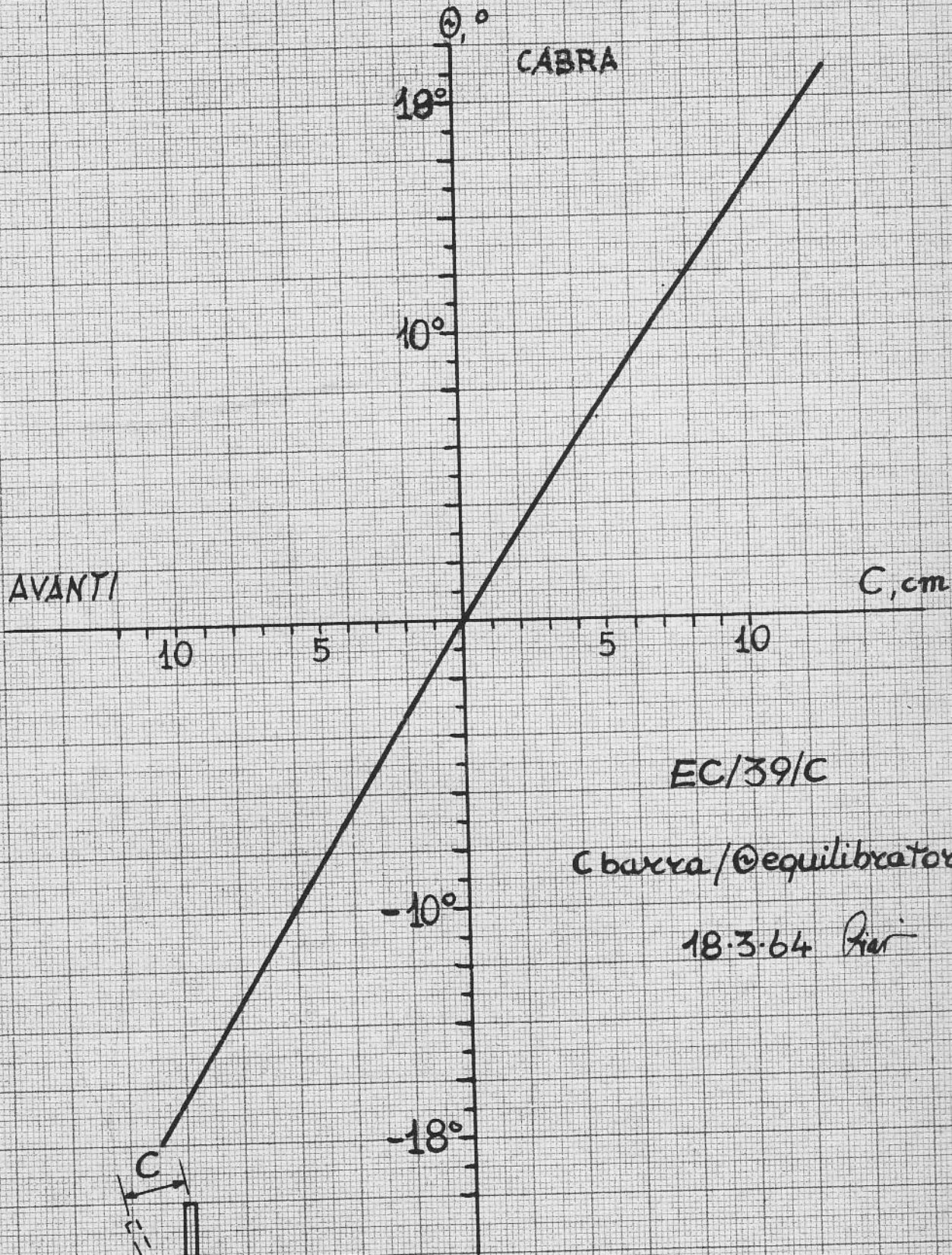
$$\begin{array}{r} 211,4 \times 2,305 = 488 \\ \underline{7,3 \quad 6,325 = 46,1} \\ 218,7 \qquad 534,1 = 244 \end{array}$$

$$+ \text{ml} \quad \frac{115 \times 1,2}{333,7} = \frac{138}{672,1} = 2,01$$

$$+ \text{ml} \quad \frac{75 \times 1,2}{293,7} = \frac{90}{624,1} = 2,125$$

$$+ \text{ml} \quad \frac{80 \times 1,2}{298,7} = \frac{96}{630,1} = 2,107$$

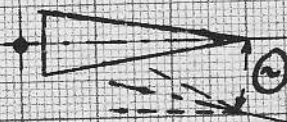




EC/39/C

C barra / @equilibratore

18.3.64 Per



12.5.64

RELAZIONE VISITE ALLA CLIENTELA

domob

Orubel.

Peso massimo 315 Kg

|               |                              |        |          |                       |
|---------------|------------------------------|--------|----------|-----------------------|
| Le quote C.G. | $33,7\% = \frac{320}{1,675}$ | da PVN | $45,5\%$ | $\frac{432}{1,675}$   |
|               | $\frac{1,995}{1,995}$        |        |          | $\frac{2,107}{2,107}$ |

Dato: PVN piano vert tg naso  $\perp$  piano rima.

Exms. C.G. avanzata:  $33,7\%$  di CMA =  $320$  da b CMA =  $1,995$  PVN  
 arretrata  $45,5\%$  " =  $432$  " " =  $2,107$  "

no parti  $\perp$

bagaglio: 15 kg (1,830 da PVN) nel bagagliaio

meno a balla: riferimento su fianco sinistro fusol a ~~o~~ livello

1° a ord. q (attacco principale)

2° " " 12 (b. uscita alari)

Peso totale max 315

Car. Utile " 110

Movimenti superfici comando

|          |              |     |
|----------|--------------|-----|
| alettoni | $152 \pm 15$ | su  |
|          | $72 \pm 7$   | giù |

impennaggio ~~o~~ V

• a cabrare  $20^\circ \pm 2'$

• picch  $16^\circ \pm 2'$

• virare des  $17^\circ \pm 2'$

alette trim  $\pm 20^\circ \pm 2'$