

## **Simulazione delle prestazioni di un aeromodello ad elastico e verifica sperimentale.**

**Giorgio Callegari - Nike - Milano**

Il modello ad elastico moderno, rispetto agli altri tipi oggi utilizzati nelle competizioni di volo libero, deve tenere conto, nel suo progetto, della rispondenza alle situazioni di volo più disparate.

La salita, che utilizza la matassa di gomma, le cui caratteristiche di potenza variano in misura considerevole dall'inizio alla fine della scarica, si realizza grazie alla trazione dell'elica, che deve adeguare le sue caratteristiche alla coppia continuamente variabile della sorgente energetica, non soltanto con un rendimento elevato, ma anche con un buon accoppiamento alle caratteristiche aerodinamiche della cellula. Il risultato deve essere una quota elevata raggiunta nel maggior tempo possibile; il compromesso, tempo di scarica / quota raggiunta, varia da un modello all'altro, ma deve in ogni caso realizzarsi in modo che la massima parte della energia della matassa venga utilizzata per fare quota, senza sprecarne in aumenti inutili di velocità.

La planata deve essere il più vicino possibile a quella di un veleggiatore puro, e questo diventa più difficile da ottenere, considerando che, generalmente, le dimensioni del modello ad elastico e le sue velocità di volo richiedono di raggiungere questo obiettivo con valori di  $n^\circ$  di Reynolds mediamente più bassi e quindi tali da mettere spesso in crisi la buona parte dei profili alari noti, che inoltre devono essere utilizzati anche nella fase di salita, possibilmente con bassi valori di resistenza.

E' noto che, tra i vari tipi di modelli ad elastico, quelli utilizzati nella categoria FIG, in origine chiamati Coupe d'Hivèr, presentano alcune di queste problematiche in modo esasperato. Per contro il regolamento, al quale devono corrispondere, permette molte libertà progettuali, poichè i vincoli imposti sono soltanto quelli relativi alla energia massima disponibile, corrispondente a 10 gr di gomma, e al peso minimo della cellula

motorizzata , fissato nel limite di 80 gr, mentre sono libere le dimensioni lineari e superficiali.

Questo studio si riferisce appunto alla progettazione di un prototipo di FIG di elevate prestazioni, per quanto riguarda i tempi di volo realizzabili nelle più ampie condizioni riscontrabili in gara, senza trascurare quindi le doti di affidabilità e di ripetibilità necessarie per il raggiungimento sistematico di tali prestazioni.

Vengono di seguito descritti:

- gli obiettivi progettuali prefissati,
- i criteri di impostazione del progetto,
- la verifica delle caratteristiche prestazionali, mediante l'applicazione della teoria matematica messa a punto dall'amico Surace e presentata dall'Autore in occasione del 1° Convegno Volo Libero 1992,
- la scelta delle soluzioni da realizzare,
- i risultati sperimentali ottenuti ad oggi sui modelli,
- i disegni dei modelli nell' edizione finale.

#### **- Obiettivi progettuali.**

Considerato il tempo di volo max. di 120", ma soprattutto la quasi certa necessità di affrontare situazioni di spareggio tra numerosi concorrenti, è stato fissato un tempo di 180" minimo. Il basso valore di peso e la semplicità costruttiva, auspicabile per cellule così leggere, unite alla necessità di avere un modello sufficientemente robusto, rende opportuna l'adozione di superfici fisse, senza variazioni di incidenza all'ala o ai piani di stabilizzazione.

#### **- Impostazione del progetto.**

Una serie di calcoli, unitamente ai dati disponibili relativi alle caratteristiche dei profili, ha permesso di operare una prima scelta dei dati di base:

- profilo alare Benedek 6456F; profilo stabilizzatore Clark Y 5,9%,

- corda e apertura alare scelte in base alla superficie adottata, tenendo conto del n° di Reynolds, che non deve essere sensibilmente più basso di 30.000, valore per il quale i dati disponibili indicano che il profilo è ancora valido.

- elica di grande diametro, per avere buoni valori di rendimento propulsivo, avendo però cura di non avere di conseguenza pale troppo strette, quindi con n° di Reynolds eccessivamente basso, specie nel caso di velocità di rotazione ridotte (scariche lunghe). A questo proposito si prende in considerazione l'eventuale adozione di un'elica monopala, per la quale il n° di Reynolds può essere più elevato.

- fusoliera costituita da un tubo cilindrico portamatassa, leggero ma antiscoppio, e da un trave di coda conico in balsa, di peso il più basso possibile per minimizzare l'inerzia al beccheggio.

- lunghezza matassa di 300 mm di Pirelli 76, corrispondente a 260 - 270 mm di FAL.

Sono state di volta in volta indagate superfici alari diverse, varie dimensioni di elica, tempi di scarica, superfici e allungamenti del piano orizzontale, bracci di leva, posizione in altezza dell'ala e posizione del baricentro delle masse.

- **Verifica delle caratteristiche prestazionali.**

La ricerca è stata articolata in due fasi: la prima tendente alla realizzazione di un modello da 180", la seconda con lo scopo di studiare una possibile edizione ottimizzata, con prestazioni ancora migliori.

- Fase I - Sono stati analizzati gli effetti di vari tipi di elica e differenti lunghezze di scarica, di valori diversi di superficie alare, cui corrispondono differenti aperture e corde, tenendo presente quanto detto sopra, a proposito di n° di Reynolds.

Come primo risultato, si è riscontrata la necessità di posizionare il baricentro delle masse al 40% della corda alare media, che, nel nostro caso, corrisponde alla corda al centro, avendo preso in considerazione un'ala a pianta rettangolare. Ipotesi di centraggio più arretrato hanno evidenziato una maggiore criticità in salita, con trascurabili vantaggi

in planata, questo perchè i valori di portanza del piano di quota sono comunque molto bassi, a meno di non aumentarne a dismisura la superficie, come avveniva nei modelli "Old Timer" di buona memoria, che spesso presentavano baricentrate fino al 100% e piani di quota la cui superficie raggiungeva anche il 40% di quella dell'ala.

Questo tipo di centraggio è stato quindi mantenuto per tutte le soluzioni studiate in seguito; va chiarito che questa scelta, resasi necessaria per il tipo di modello in esame, non è estrapolabile a priori ad altre soluzioni con dimensioni differenti e, a maggior ragione, ad altre categorie, ove centraggi diversi appaiono più adeguati ( es. F1B ).

E' stato verificato che l'elica scelta, ottimizzata al passo di circa 700 mm, risulta valida per le diverse soluzioni di scarica e di cellula, esaminate in seguito.

Il passo successivo è stato quello di individuare il valore ottimale della superficie alare da adottare per soddisfare le condizioni poste come obiettivo: sono stati esaminati modelli caratterizzati dagli stessi parametri, eccettuata la superficie alare, variabile da 11 a 16 dm<sup>2</sup>; nelle pagine 12 e 13 sono riportati i dati completi relativi alle soluzioni risultate più interessanti, che presentano superficie di 12,96 e 16,12 dm<sup>2</sup> rispettivamente, ferme restando tutte le altre caratteristiche dimensionali e del gruppo elica-matassa.

Da questo primo confronto si evidenziano le seguenti considerazioni:

- il n° di Reynolds per le due soluzioni corrisponde abbastanza a quanto ipotizzato in prima istanza; si leggono valori di 28.000 in planata e di 27.000 - 32.000 durante la salita; ciò è molto importante, poichè, a valori così bassi, scostamenti eccessivi potrebbero portare ad un deterioramento sensibile delle prestazioni e della stabilità, peraltro non quantificabili, non avendo a disposizione dati sul profilo al di sotto dei 30.000; le due ipotesi sono quindi valide, da questo punto di vista.
- entrambe le soluzioni di cellula sembrano, a prima vista, soddisfare le condizioni ad obiettivo, con tempi di volo di 179,2" e 193,1" rispettivamente.
- nei due casi, la salita si svolge in condizioni di buona sicurezza, pur con valori di "trim" al piano di quota variabili da 1° a 0°, a seconda degli intervalli di salita; ciò è meglio evidenziato alla ultime 4 righe di ciascun elaborato, dai dati corrispondenti alla

colonna "Raggio", che indicano i valori del raggio della traiettoria di salita, corrispondenti, a calcolo, ad una correzione, ottenuta con la virata, pari alla metà del trim richiesto; si notano valori piuttosto bassi, da 7 a 10 m, specie nella prima fase di salita: questi possono indurre accenni di "botte" subito dopo la partenza. I valori di trim necessari sono quindi un poco critici, ma risultano nettamente più favorevoli, rispetto a quanto riscontrato nei casi di centraggio più arretrato ( 50 - 60% ). Va chiarito che per "criticità" si intende l'eccessiva sensibilità rispetto ai valori di correzione indicati, che, in definitiva, si concretizza in difficoltà di ottimizzazione della traiettoria di salita, con penalizzazioni anche importanti sulla durata del volo.

- presa a riferimento la base della soluzione prospettata a pag. 13, è stata verificata l'influenza della durata di scarica, sia ai fini delle prestazioni che della stabilità; a pag. 14 sono riportati i risultati relativi alla scarica più veloce; viene evidenziato che, per questo dimensionamento di cellula, l'ipotesi base, scarica di 73", è la più valida: tempi più lunghi non portano a vantaggi apprezzabili; una riduzione da 73" a 50", apparentemente non riduce di molto il tempo di volo, in realtà introduce una criticità di centraggio così elevata al punto che, scostamenti di trim di soli 0,4°, comportano situazioni di stallo oppure di eccessiva picchiata, specialmente nella prima fase della salita.

Da tenere presente che le variazioni del tempo di scarica sono state ottenute mediante allungamento o accorciamento della matassa, a parità di elica; scelta valida, in quanto i rendimenti propulsivi risultano elevati, e questo consentirebbe in pratica di adeguare la scarica alle richieste ambientali, se non ci fossero le controindicazioni sopracitate e superabili soltanto con dispositivi di variazione delle incidenze delle velature, o con penalizzazioni sulla stabilità.

- Fase 2 - Alla luce dei risultati acquisiti nelle ricerche della "fase 1" e dei dati sperimentali di verifica, le indagini successive sono state condotte tenendo presente l'obiettivo di eliminare i "difetti" ancora presenti nella soluzione ottimizzata descritta a pag. 13, presa come base di partenza per i successivi possibili miglioramenti, sia dei

tempi di volo, che, e soprattutto, delle doti di stabilità in salita, che, in definitiva, portano a ulteriori vantaggi prestazionali sul modello reale.

Il modello, preso come base di partenza, ha caratteristiche simili a quello precedentemente descritto, ossia, superficie alare 16,31 dm<sup>2</sup> - corda alare, costante, 135 mm - elica e matassa lievemente variate, comunque adeguate ad un tempo di scarica di 70", con le varianti più importanti rappresentate da un braccio di leva del piano orizzontale aumentato di 50 mm e superficie del medesimo di 2,7 dm<sup>2</sup>.

La ricerca si è concentrata fondamentalmente su:

- diverse posizioni in altezza dell'ala, prendendo in particolare considerazione la soluzione ad ala bassa,
- diversi valori del braccio di leva del piano di quota,
- elica bipala o monopala,
- diversi allungamenti del piano di quota,
- eventuale adozione di variazioni di trim al piano orizzontale o all'ala ( o semiala ).

I risultati di alcune delle soluzioni più interessanti, presentate nelle pagine da 15 a 20, suggeriscono le seguenti considerazioni:

- il solo allungamento del braccio di leva, anche se efficace, non è risultato sufficiente a ridurre sensibilmente la criticità,
- la soluzione con ala posta sotto la fusoliera ha consentito vantaggi più sensibili, in termini di minore criticità nella fase di salita e, di conseguenza, di possibile allungamento dei tempi di volo; nelle pagine 15 e 16 sono descritte due ipotesi di posizionamento, uno con ala a 35 mm sotto la linea di fede, la seconda, migliore, con posizionamento a -25 mm,
- con riferimento a quest'ultima ipotesi, un ulteriore allungamento del braccio di leva del piano di quota, di circa 50 mm, ha permesso di ottenere un altro vantaggio ( pag. 17 ),
- l'adozione di un'elica monopala di diametro 600 mm e passo 750 mm ha dato un vantaggio molto piccolo in termini di durata, dell'ordine di 3", che in pratica potrebbe essere più cospicuo, dato il n° di Reynolds più favorevole ( pag. 18 ),

- una verifica ulteriore dell' importanza della posizione dell'ala si è resa opportuna, data la maggiore vulnerabilità dell'ala posta in posizione bassa: il confronto tra soluzioni con ala posta a -25 mm e +40 mm rispetto alla linea di fede ha evidenziato in modo palese una criticità molto maggiore della versione ad ala alta, superabile soltanto con l'adozione di un dispositivo di variazione dell'incidenza (negativa ) della semiala sinistra; soltanto a questa condizione, peraltro possibile da realizzare in modo abbastanza semplice, le due soluzioni potrebbero essere equivalenti, per i tempi di volo realizzabili. A questo proposito, si potrà notare che tutta la gamma di soluzioni esaminate nella "fase 2 " è caratterizzata da variazioni di trim sull'ala e non sul piano di quota, in quanto non poteva a priori essere scartata la possibilità di tale opzione,
- è stata da ultimo verificata (pag. 20) una soluzione con piano di quota più allungato, con risultato quasi trascurabile, ma pur sempre positivo.

In conclusione, si è potuto mettere a punto un modello che, rispetto a quanto ottimizzato nella "fase 1", presenta miglioramenti sensibili nei tempi di volo e, soprattutto, nella stabilità, in quanto esso dimostra una quasi totale insensibilità a pur discrete variazioni di trim.

**- Scelta delle soluzioni da realizzare.**

Si è deciso di realizzare non uno, ma due modelli rappresentativi delle soluzioni simulate, per una più esauriente verifica "sul campo", uno per ciascuna delle due fasi di studio.

- Modello 1 - denominato CH 761, come da disegno allegato, con le seguenti caratteristiche:

- superficie alare 16,12 dm<sup>2</sup>,
- corda alare, costante, 135 mm,
- apertura alare 1194 mm,
- elica bipala, diametro 480 mm, passo 700 mm.

Ulteriori dettagli sono leggibili a pag. 13; vanno evidenziati comunque:

- quota raggiunta 38,9 m,
- tempo di scarica 73,3",
- tempo di volo 193,1".

- Modello 2 - denominato CH 941, come da disegno allegato, con le seguenti caratteristiche principali:

- superficie alare 16,31 dm<sup>2</sup>,
- corda alare, costante, 135 mm,
- apertura alare 1208 mm,
- ala bassa a -25 mm,
- elica monopala, diametro 600 mm, passo 750 mm.

Ulteriori dettagli sono riportati a pag. 20; il particolare, si vuole evidenziare:

- quota raggiunta 44,7 m,
- tempo di scarica 71,3",
- tempo di volo 202,8".

A commento delle scelte effettuate, è opportuno precisare che:

- visti i risultati delle elaborazioni della "fase 1", si sarebbe potuto optare per un modello più piccolo, e quindi più robusto, come descritto a pag. 12, ma il tempo di volo sarebbe stato penalizzato di circa 14";
- la scelta del secondo prototipo evidenzia l'intenzione di sperimentare il "fuori tutto", per una migliore verifica delle differenze sia prestazionali che di stabilità, riassumibili in:
  - durata di volo da 193" a 203",
  - insensibilità alle variazioni di trim, quindi messa a punto più facile.

- Risultati sperimentali.

- Modello CH 761 -



Le prove eseguite sono state numerose e, soprattutto, effettuate nelle differenti condizioni climatiche e metereologiche, per giudicare le prestazioni il più possibile reali, senza "aiuti" di correnti verticali.

E' stato possibile confermare, come altamente probabili, i seguenti dati prestazionali in aria ferma:

- tempi di volo da 180" a 190",
  - tempi di scarica da 70" a 75",
  - tendenza alla "botte", peraltro accettabile, durante il primo mezzo giro della salita; non è stato possibile eliminare l'inconveniente con differenti combinazioni di incidenze di elica e deriva,
  - volo stabile, per il resto, senza particolari problemi.
- Modello CH 941 -

La sua costruzione è stata conclusa soltanto nella tarda primavera del 1994, per la qual cosa le prove su questo prototipo non sono state, ad oggi, così numerose e articolate come si conviene, per verificarne a fondo le prestazioni.

E' stato possibile, comunque, confermare una maggiore facilità di centraggio rispetto al prototipo CH 761, e la capacità di potere effettuare la fase di salita con un diametro di virata decisamente più ampio, quindi senza tendenze a stringere la virata in partenza.

A conclusione di questa nota, si vuole evidenziare la più che buona corrispondenza tra risultati sperimentali e dati ottenuti con la simulazione, a riprova della validità degli assunti in essa contenuti e della sofisticazione raggiunta dalla teoria elaborata, specie se si tiene conto della carenza di dati relativi all'efficienza dei profili a valori di n° di Reynolds adeguati a questo tipo di utilizzazione e che consentirebbero di condurre studi più approfonditi su soluzioni di cellule che potrebbero risultare più performanti e comunque di raggiungere una più corretta valutazione previsionale delle prestazioni finali.

Analoghe ricerche sono state condotte anche su aeromodelli della categoria F1B, con risultati altrettanto interessanti e validi, anch'essi, peraltro, penalizzati dalle limitazioni sopra citate.

- Terminologia e simboli adottati nelle elaborazioni -

- Rend. di scarica-	tiene conto delle perdite per attrito della matassa
- CSI -	posizioni adimensionali lungo il raggio a partire dall'asse
- Corda -	misura in cm
- Fi -	angolo inclinazione pala in gradi
- Coeff. conv -	coefficiente di convergenza della iterazione
- Var. mom. statico -	variaz. centraggio dovuta al ripiegamento delle pale in grcm
- Cx -	coeff. di resistenza del modello, esclusi ala e imp. orizzontale
- Coeff. amp. err. c. -	errore di convergenza della iterazione
- Centr. in planata -	posizione baricentro riferita alla corda media
- Altazza. fuoco -	dell' ala, o del piano orizzontale, rispetto alla linea di fede
- Inc.ala ( o pdq ) -	incidenza ala, o piano di quota, riferita alla linea di fede, in °
- Assetto -	angolo di assetto, in gradi
- Defl. PdQ -	deflessione indotta dall'ala al piano di quota, in gradi
- Cl. ala ( o pdq ) -	coeff. di portanza ala, o piano di quota
- NR ala ( o pdq ) -	numero di Reynolds ala, o piano di quota
- $Cl^{3/2}/Cd$ -	fattore di potenza
- Int. En. -	intervallo energetico considerato
-TrE.- TrA - Trq -	trim elica, ala, piano di quota, in gradi
- Fia -	angolo di assetto, in gradi
- TETA -	angolo traiettoria di salita, in gradi
- Cla - Clq -	coeff. di portanza ala, piano di quota
- Hs -	quota raggiunta, in m
- Ts - Tv -	tempo di scarica, tempo di volo, in sec.
- ALFA -	coeff adimensionale di funzionamento dell'elica
- Etae -	rendimento dell'elica, spinta dell'elica, in gr
- S	spinta dell'elica in gr
- U -	velocità di volo, durante la salita, in cm/s

- NRA -                    numero di Reynolds ala, durante la salita
- Trqq -                    trim geometrico , in gradi
- Raggio -                    raggio della spirale nell'intervallo energetico considerato, in m.
- Giri -                      giri di spirale corrispondenti all'intervallo energetico considerato
- Hsc -                      quote parziali corrette
- Tvc -                      tempi di volo corretti
- atg -                      accelerazione laterale, in g

- Bibliografia -

- Filippo Surace, "Analisi delle prestazioni di un aeromodello ad elastico", in "Primo Convegno Volo Libero", Club Aeromodellistico Nike Milano, Aeroclub Piacenza, Maggio 1992
- Dieter Althaus, "Profilpolaren fur den Modellflug", Istituto di Aerodinamica e Gasdinamica dell'Università di Stoccarda

INPUT

MATASSA FIRELLI 76  
 Sezione .32                      Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 30                    Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 19                      CSI    Corda    Fi  
     n. pale 2                    .15    2.3    71.9  
     Raggio 24                    .35    2.95   51.95  
 Coeff. conv. 1                    .55    3.6    39.8  
                                   .75    4      31.66  
                                   .95    3.65   27.58

Profilo Gottinga 417a; Re=42000 (Schmitz)

FRAME

                    Peso totale 86              Var. momento statico (rip. pala) 24  
 Cx (escluse sup. orizz.) .015              Coeff. res. elica in planata .002  
 Altezza baricentro 2                      Alt. centro di res. (rif. a Cx) .6  
 Dist. elica-baric. 27                      Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP ; Re 30000 (Tab)

  Corde : centr. 12    intern. 12    estr. 12                      media 12  
 Tronchi : inter. 30    ester. 24                      Apertura 108  
 Superficie 1296                      Allungamento 9                      Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4                      Altezza fuoco 6.1  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 1.8

PIANO di QUOTA POS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 318.2                      Apertura 37                      Allungamento 4.302325  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 58.25                      Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

  Inc. Ala 2                      Inc. Pd0 0                      Assetto 2.299                      Defl. Pd0 2.592  
 V.planata 350.1    V.discesa 36.49                      Effic. 9.54                      Cl\*(3/2)/Cd 7.94  
 Cl Ala .858                      Cl Pd0 .0156                      NR.Ala 28009                      NR.Pd0 20073

SALITA

Elica:    Var. passo (gradi) 0                      Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	ClA	Clq	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	0.0	0.0	0.4	2.3	9.7	0.86	0.03	40.29	72.14	182.6	0.38	0.82	24	331	27

0.00	0.25	0.0	0.0	1.0	1.4	19.7	0.75	0.03	12.18	10.67	44.1	0.34	0.79	37	339	27
------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.25	0.68	0.0	0.0	0.6	2.2	13.0	0.85	0.03	19.10	25.80	78.1	0.36	0.81	28	328	26
------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.68	0.95	0.0	0.0	0.4	1.9	7.3	0.81	0.02	7.88	22.38	49.5	0.40	0.82	20	348	28
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.95	1.00	0.0	0.0	0.0	2.1	-2.3	0.84	0.00	-1.75	12.63	7.8	0.47	0.67	5	352	28
------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-----	------	------	---	-----	----

TOTALE 39.4    71.5    179.5

Int.En.	Trqq	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atq
1	0.5	8.2	0.7	12.1	44.0	0.13
2	0.3	10.8	1.2	19.1	78.0	0.10
3	0.2	14.4	0.9	9.9	49.4	0.08
4	0.0	1472.0	0.0	-1.8	7.8	0.00
		TOTALE	2.7	39.3	179.2	

- Superficie alare 12,96 dm2 -

-tempo di volo buono, al limite dei 180"

- modello stabile, un po' critico soltanto nell'intervallo 0,00 - 0,25

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .32 Giri/Giri rett. .9  
 Lunghezza 30 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 19 CSI Corda Fi  
 n. pale 2 .15 2.3 71.9  
 Raggio 24 .35 2.95 51.95  
 Coeff. conv. 1 .55 3.6 39.8  
 .75 4 31.66  
 .95 3.65 27.58

Profilo Gottinga 417a; Re=42000 (Schmitz)

FRAME

Peso totale 86 Var. momento statico (rip. pale) 24  
 Cx (escluse sup. orizz.) .015 Coeff. res. elica in planata .002  
 Altezza baricentro 2 Alt. centro di res. (rif. a Cx) .6  
 Dist. elica-baric. 27 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 ; BENEDEK 6456f BUILT-UP ; Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 30.5 ester. 29.2 Apertura 119.4  
 Superficie 1611.9 Allungamento 8.844444 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco 6.1  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA PDS2 ; CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 318.2 Apertura 37 Allungamento 4.302325  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 58.25 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 1.8 Inc. Pd0 0 Assetto 2.4 Defl. Pd0 2.648  
 V.planata 315.8 V.discesa 32.42 Effic. 9.69  $Cl^{(3/2)}/Cd$  8.17  
 Cl Ala .848 Cl Pd0 .0181 NR.Ala 28422 NR.Pd0 18106

SALITA

Elica: Var. passo (gradi) 0 Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	Cl <sub>a</sub>	Cl <sub>q</sub>	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	0.0	0.0	0.6	1.5	10.3	0.75	0.02	41.87	73.09	202.2	0.37	0.82	24	320	29
0.00	0.25	0.0	0.0	1.0	1.7	20.4	0.76	0.04	11.27	10.86	45.6	0.30	0.72	38	298	27
0.25	0.68	0.0	0.0	0.8	0.6	12.4	0.64	-0.00	18.95	25.29	83.8	0.37	0.82	27	348	31
0.68	0.95	0.0	0.0	0.4	2.4	8.1	0.85	0.03	10.13	23.93	55.2	0.37	0.82	21	301	27
0.95	1.00	0.0	0.0	0.0	1.8	-1.9	0.77	-0.01	-1.42	13.24	8.8	0.46	0.72	6	329	30

TOTALE 38.9 73.3 193.4

Int.En.	Trq <sub>q</sub>	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.5	7.2	0.7	11.2	45.5	0.11
2	0.4	10.0	1.4	18.9	83.6	0.12
3	0.2	12.4	0.9	10.1	55.1	0.07
4	0.0	1381.3	0.0	-1.4	8.8	0.00
		TOTALE	3	38.8	193.1	

- Superficie alare aumentata a 16,12 dm2 -

- tempo di volo buono

- modello stabile, un pò critico soltanto nell'intervallo 0,00 - 0,25

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .384 Giri/Giri rotti .9  
 Lunghezza 25 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 19 CSI Corda Fi  
 n. pale 2 .15 2.3 71.9  
 Raggio 24 .35 2.95 51.95  
 Coeff. conv. 1 .55 3.6 39.8  
 .75 4 31.66  
 .95 3.65 27.58

Profilo Gottinga 417a; Re=42000 (Schmitz)

FRAME

Peso totale B6 Var. momento statico (rip. pale) 24  
 Cx (escluse sup. orizz.) .015 Coeff. res. elica in planata .002  
 Altezza baricentro 2 Alt. centro di res. (rif. a Cx) .6  
 Dist. elica-baric. 27 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 30.5 ester. 29.2 Apertura 119.4  
 Superficie 1611.9 Allungamento 8.844444 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco 6.1  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA PGS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 318.2 Apertura 37 Allungamento 4.302325  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 58.25 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 1.8 Inc. PdG 0 Assetto 2.4 Defl. PdG 2.648  
 V. planata 315.8 V. discesa 32.42 Effic. 9.69  $Cl^{1/3}/Cd$  8.17  
 Ci Ala .848 Ci PdG .0181 NR. Ala 28422 NR. PdG 18106

SALITA

Elica: Var. passo (gradi) 0 Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	Cl <sub>a</sub>	Cl <sub>q</sub>	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA
0.00	1.00	0.0	0.0	1.0	-0.0	14.7	0.56	-0.01	45.48	48.33	188.6	0.37	0.82	31	370 33
0.00	0.25	0.0	0.0	1.4	-0.3	28.5	0.52	0.01	12.16	7.19	44.7	0.31	0.75	50	354 32
0.25	0.68	0.0	0.0	1.2	-0.7	17.4	0.48	-0.02	20.01	15.80	78.5	0.37	0.82	36	398 36
0.68	0.95	0.0	0.0	0.8	0.6	12.5	0.64	-0.00	11.93	15.84	52.6	0.37	0.82	28	347 31
0.95	1.00	0.0	0.0	0.0	2.3	-0.1	0.84	0.01	-0.05	10.10	10.0	0.44	0.79	9	313 28

TOTALE 44.1 49.9 185.8

Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.7	6.5	0.5	12.1	44.6	0.15
2	0.6	9.0	1.1	19.9	78.2	0.16
3	0.4	9.9	0.9	11.9	52.5	0.12
4	0.0	1311.8	0.0	-0.0	10.0	0.00
		TOTALE	2.5	43.9	185.2	

- Superficie alare 16,12 dm2, scarica ridotta a 50" -

- tempo di volo buono

- critico nei primi due intervalli, quindi per buona parte della scarica

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .31 Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 31 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 37 CSI Corda Fi  
 n. pale 2 .15 1.656 69.11  
 Raggio 25 .35 3.657 46.93  
 Coeff. conv. 1 .55 3.906 34.89  
 .75 3.422 27.97  
 .95 1.79 24.6

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000

FRAME

Peso totale 81 Var. momento statico (rip. pale) 24  
 Cx (escluse sup. orizz.) .02 Coeff. res. elica in planata .004  
 Altezza baricentro-.5 Alt. centro di res. (rif. a Cx) 0  
 Dist. elica-baric. 30.1 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP ; Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 31 ester. 29.4 Apertura 120.8  
 Superficie 1630.8 Allungamento 8.948149 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco -1.5  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA P032 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 270 Apertura 30 Allungamento 3.333333  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 67.15 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 2 Inc. Pd0 0 Assetto 1.873 Defl. Pd0 2.436  
 V.planata 313.3 V.discesa 33.73 Effic. 9.23  $Cl^{(3/2)}/Cd$  7.67  
 Cl Ala .805 Cl Pd0-.0001 NR.Ala 28193 NR.Pd0 18795

SALITA

Elica: Var. passo (gradi) 0 Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	ClA	Clq	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	0.0	0.4	0.0	1.3	12.5	0.79	-0.03	46.01	70.99	207.4	0.31	0.81	26	300	27
0.00	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	0.59	-0.07	12.92	10.19	48.5	0.29	0.80	40	339	31
0.25	0.68	0.0	0.0	0.0	0.1	14.0	0.60	-0.06	20.17	24.00	83.8	0.32	0.82	29	348	31
0.68	0.95	0.0	0.0	0.0	0.2	7.8	0.61	-0.06	10.12	21.08	51.1	0.35	0.81	20	352	32
0.95	1.00	0.0	0.0	0.0	0.4	-2.7	0.63	-0.05	-1.97	11.77	5.9	0.40	0.63	5	355	32

TOTALE 41.2 67 189.3

Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.0	1361.5	0.0	12.9	48.5	0.00
2	0.0	1496.3	0.0	20.2	83.8	0.00
3	0.0	1558.3	0.0	10.1	51.1	0.00
4	0.0	1591.0	0.0	-2.0	5.9	0.00
		TOTALE	0	41.2	189.3	

- Ala bassa a -35 mm, superficie alare 16,31 dm2, braccio di leva 671,5 mm -

- - tempo di volo buono

- stabile, ma leggermente picchiato, specie verso fine scarica

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .31 Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 31 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 37 CSI Corda Fi  
 n. pale 2 .15 1.656 69.11  
 Raggio 25 .35 3.657 46.93  
 Coeff. conv. 1 .55 3.906 34.89  
 .75 3.422 27.97  
 .95 1.79 24.6

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000

FRAME

Peso totale 81 Var. momento statico (rip. pale) 24  
 Cx (escluse sup. orizz.) .02 Coeff. res. elica in planata .004  
 Altezza baricentro 0 Alt. centro di res. (rif. a Cx) 0  
 Dist. elica-baric. 30.1 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 31 ester. 29.4 Apertura 120.8  
 Superficie 1630.8 Allungamento 8.948149 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco -.5  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA PQS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 270 Apertura 30 Allungamento 3.333333  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 67.15 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 2 Inc. PdQ 0 Assetto 1.897 Defl. PdQ 2.444  
 V. planata 312.7 V. discesa 33.68 Effic. 9.23  $Cl^{(3/2)}/Cd$  7.69  
 Cl Ala .808 Cl PdQ .0008 NR. Ala 28146 NR. PdQ 18764

SALITA

Elica: Var. passo (gradi) 0 Incremento Raggio 0  
 Inc.En. TrE TrA Trq Fia TETA Cla Clq Hs Ts Tv ALFA Etae S U NRA  
 0.00 1.00 0.0 0.2 0.0 1.6 12.6 0.80 -0.02 46.10 71.18 208.1 0.31 0.81 26 297 27

0.00 0.25 0.0 -0.2 0.0 0.4 22.5 0.61 -0.05 12.91 10.21 48.6 0.29 0.79 40 331 30  
 0.25 0.68 0.0 0.0 0.0 1.1 16.0 0.73 -0.03 21.18 24.98 87.9 0.30 0.80 31 308 28  
 0.68 0.95 0.0 0.2 0.0 1.5 9.6 0.78 -0.02 11.41 22.63 56.5 0.32 0.82 22 304 27  
 0.95 1.00 0.0 0.0 0.0 0.6 -2.5 0.65 -0.05 -1.81 11.94 6.6 0.40 0.64 5 348 31

TOTALE 43.7 69.8 199.5

Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.0	1319.6	0.0	12.9	48.6	0.00
2	0.0	1305.7	0.0	21.2	87.9	0.00
3	0.0	1336.9	0.0	11.4	56.5	0.00
4	0.0	1562.8	0.0	-1.8	6.6	0.00
		TOTALE	0	43.7	199.5	

- Ala bassa a -25 mm -

- tempo di volo molto buono

- quota buona

- rimane una lieve criticità



INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .31 Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 31 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 37 CSI Corda Fi  
 n. pale 2 .15 1.656 69.11  
 Raggio 25 .35 3.657 46.93  
 Coeff. conv. 1 .55 3.906 34.89  
 .75 3.422 27.97  
 .95 1.79 24.6

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000  
 FRAME

Peso totale 81 Var. momento statico (rip. pale) 18  
 Cx (escluse sup. orizz.) .02 Coeff. res. elica in planata .004  
 Altezza baricentro-.5 Alt. centro di res. (rif. a Cx) 0  
 Dist. elica-baric. 30.1 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 31 ester. 29.4 Apertura 120.8  
 Superficie 1630.8 Allungamento 8.948149 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco -1.5  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA PG82 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re  
 Superficie 270 Apertura 30 Allungamento 3.333333  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 77 Altezza fuoco 1  
 OUTPUT

PLANATA  
 Inc. Ala 2 Inc. Pd0 0 Assetto 1.738 Defl. Pd0 2.353  
 V.planata 316.1 V.discesa 34.01 Effic. 9.24 Cl^(3/2)/Cd 7.61  
 Cl Ala .791 Cl Pd0-.0029 NR.Ala 28453 NR.Pd0 18969

SALITA

Elica: Var. passo (gradi) 0 Incremento Raggio 0  
 Int.En. TrE TrA Trq Fia TETA ClA Clq Hs Ts Tv ALFA Etae S U NRA  
 0.00 1.00 1.0 0.0 0.0 1.9 12.7 0.81 -0.01 46.22 71.45 207.3 0.30 0.81 26 293 26

0.00 0.25 1.0 -0.5 0.0 0.8 22.9 0.62 -0.04 12.90 10.26 48.2 0.28 0.78 40 323 29  
 0.25 0.68 1.0 -0.2 0.0 1.5 16.3 0.75 -0.02 21.11 25.14 87.2 0.29 0.79 31 300 27  
 0.68 0.95 1.0 0.0 0.0 1.7 9.6 0.79 -0.02 11.46 22.67 56.4 0.32 0.82 22 302 27  
 0.95 1.00 1.0 0.0 0.0 1.1 -1.9 0.73 -0.03 -1.38 12.53 8.5 0.40 0.68 6 328 29

TOTALE 44.1 70.6 200.2

Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.0	1370.3	0.0	12.9	48.2	0.00
2	0.0	1355.2	0.0	21.1	87.2	0.00
3	0.0	1422.2	0.0	11.5	56.4	0.00
4	0.0	1573.1	0.0	-1.4	8.5	0.00
		TOTALE	0	44.1	200.2	

- Ala bassa a -25 mm, braccio di leva aumentato a 770 mm -

- tempo di volo ottimo

- modello insensibile alle variazioni di trim

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .31 Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 31 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 38 CSI Corda Fi  
 n. pale 1 .15 1.986 69.29  
 Raggio 30 .35 4.276 47.08  
 Coeff. conv. 1 .55 4.401 34.89  
 .75 3.65 27.97  
 .95 1.8 23.6

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000

FRAME

Peso totale 81 Var. momento statico (rip. pale) 15  
 Cx (escluse sup. orizz.) .02 Coeff. res. elica in planata .004  
 Altezza baricentro-.5 Alt. centro di res. (rif. a Cx) 0  
 Dist. elica-baric. 30.1 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 31 ester. 29.4 Apertura 120.6  
 Superficie 1630.8 Allungamento 8.948149 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corda m.) .4 Altezza fuoco -1.5  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di QUOTA PQS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 270 Apertura 30 Allungamento 3.333333  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 77 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 2 Inc. Pd0 0 Assetto 1.738 Defl. Pd0 2.353  
 V.planata 316.1 V.discesa 34.01 Effic. 9.24  $Cl^{(3/2)}/Cd$  7.61  
 Cl Ala .791 Cl Pd0-.0029 NR.Ala 28453 NR.Pd0 18969

SALITA

Elica: Var. passo (gradi)-3 Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	ClA	Clq	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	1.0	0.0	0.0	1.9	12.7	0.80	-0.01	46.81	71.28	208.9	0.26	0.81	26	298	27

0.00	0.25	1.0	-0.6	0.0	0.4	21.7	0.56	-0.05	12.99	10.08	48.3	0.25	0.80	39	349	31
------	------	-----	------	-----	-----	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.5	0.68	1.0	-0.3	0.0	1.0	15.4	0.67	-0.03	21.36	24.69	87.5	0.26	0.82	30	326	29
-----	------	-----	------	-----	-----	------	------	-------	-------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.68	0.95	1.0	0.0	0.0	1.7	9.7	0.78	-0.02	11.79	22.88	57.5	0.27	0.83	22	305	27
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	-------	-------	-------	------	------	------	----	-----	----

0.95	1.00	1.0	0.0	0.0	1.2	-1.8	0.74	-0.02	-1.34	13.11	9.2	0.35	0.72	6	326	29
------	------	-----	-----	-----	-----	------	------	-------	-------	-------	-----	------	------	---	-----	----

TOTALE 44.8 70.8 202.5

Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tyc	atg
1	0.0	1502.9	0.0	13.0	48.3	0.00
2	0.0	1480.9	0.0	21.4	87.5	0.00
3	0.0	1433.2	0.0	11.8	57.5	0.00
4	0.0	1585.3	0.0	-1.3	9.2	0.00
		TOTALE	0	44.8	202.5	

- Ala bassa a -25 mm, braccio 770 mm, elica monopala -

- tempo di volo ottimo, guadagno 2"

- modello insensibile

INPUT

MATASSA PIRELLI 76  
 Sezione .31 Giri/Giri rott. .9  
 Lunghezza 31 Rend. di scarica .95  
 ELICA n. 38 CBI Corda Fi  
 n. pale 1 .15 1.986 69.29  
 Raggio 30 .35 4.276 47.08  
 Coeff. conv. 1 .55 4.401 34.89  
 .75 3.65 27.97  
 .95 1.8 23.6

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000

FRAME

Peso totale 81 Var. momento statico (rip. pale) 15  
 Cx (escluse sup. orizz.) .02 Coeff. res. elica in planata .004  
 Altezza baricentro 2.4 Alt. centro di res. (rif. a Cx) .5  
 Dist. elica-baric. 30.1 Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALASZ : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5 interm. 13.5 estr. 13.5 media 13.5  
 Tronchi : inter. 31 ester. 29.4 Apertura 120.8  
 Superficie 1630.8 Allungamento 8.948149 Rapp. rastr. 1  
 Centraggio in planata (rif. corde m.) .4 Altezza fuoco 6  
 Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025

PIANO di GUGTA PDS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 270 Apertura 30 Allungamento 3.333333  
 Distanza orizz. baricentro-fuoco 77 Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 2 Inc. Pd0 0 Assetto 2.282 Defl. Pd0 2.545  
 V.planata 303.4 V.discesa 33.62 Effic. 8.97  $Cl^{(3/2)}/Cd$  7.69  
 Cl Ala .856 Cl Pd0 .0163 NR,Ala 27302 NR,Pd0 18201

SALITA

Elica: Var. passo (gradi)-3 Incremento Raggio 0

Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	Cl <sub>a</sub>	Cl <sub>q</sub>	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	0.0	-1.0	0.0	2.3	12.6	0.75	0.03	47.40	70.83	211.8	0.26	0.82	26	368	28
0.00	0.25	0.0	-1.6	0.0	1.6	22.4	0.59	0.02	12.92	10.14	48.6	0.24	0.78	40	335	30
0.25	0.68	0.0	-1.2	0.0	2.1	15.9	0.69	0.02	21.45	24.84	88.6	0.25	0.81	30	316	28
0.68	0.95	0.0	-0.8	0.0	2.4	9.8	0.77	0.03	11.84	22.88	58.1	0.27	0.83	22	305	27
0.95	1.00	0.0	0.0	0.0	2.4	-1.8	0.87	0.02	-1.34	13.99	10.0	0.34	0.76	6	299	27
										TOTALE	44.9	71.8	205.3			

Int.En.	Trq <sub>q</sub>	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.0	1429.0	0.0	12.9	48.6	0.00
2	0.0	1429.7	0.0	21.5	88.6	0.00
3	0.0	1434.9	0.0	11.8	58.1	0.00
4	0.0	1435.3	0.0	-1.3	10.0	0.00
		TOTALE	0	44.9	205.3	

- Ala alta a +40 mm -
- tempo di volo ottimo
- modello critico durante quasi tutta la scarica
- necessità di trim variabile

INFUT

MATASSA PIRELLI 76			
Sezione .31	Giri/Giri rott. .9		
Lunghezza 31	Rend. di scarica .95		
ELICA n. 38	CSI Corda Fi		
n. pale 1	.15 1.986 69.29		
Raggio 30	.35 4.276 47.08		
Coeff. conv. 1	.55 4.401 34.89		
	.75 3.65 27.97		
	.95 1.8 23.6		

Profilo Gottinga 417a Turb. Re=30000

FRAME

Peso totale 81	Var. momento statico (rip. pale) 15
Cx (escluse sup. orizz.) .02	Coeff. res. elica in planata .004
Altezza baricentro-.5	Alt. centro di res. (rif. a Cx) 0
Dist. elica-baric. 30,1	Coeff. amp. errore di conv. 1

ALA ALAS2 : BENEDEK 6456f BUILT-UP : Re 30000 (Tab)

Corde : centr. 13.5	interm. 13.5	estr. 13.5	media 13.5
Tronchi : inter. 31	ester. 29.4		Apertura 120.8
Superficie 1630.8	Allungamento 8.948149		Rapp. rastr. 1
Centraggio in planata (rif. corda m.) .4			Altezza fuoco -1.5
Distanza orizzontale fuoco-baricentro 2.025			

PIANO di QUOTA PQS2 : CLARK Y 5.9; Re=40000 (ALTHAUS)+ corr. per Re

Superficie 280	Apertura 35.	Allungamento 4.375
Distanza orizz. baricentro-fuoco 77		Altezza fuoco 1

OUTPUT

PLANATA

Inc. Ala 2.2	Inc. Pd0 0	Assetto 2.193	Defl. Pd0 2.569
V. planata 302	V. discesa 34.02	Effic. 8.82	C1^(3/2)/Cd 7.58
C1 Ala .864	C1 Pd0 .0107	NR. Ala 27181	NR. Pd0 16107

SALITA

Elica:		Var. passo (gradi)-3		Incremento Raggio 0												
Int.En.	TrE	TrA	Trq	Fia	TETA	Cla	Clq	Hs	Ts	Tv	ALFA	Etae	S	U	NRA	
0.00	1.00	1.0	-0.4	0.0	1.4	12.4	0.74	-0.02	47.23	70.61	209.4	0.26	0.83	26	312	28
0.00	0.25	1.0	-0.8	0.0	0.6	22.2	0.59	-0.04	12.92	10.13	48.1	0.24	0.79	39	338	30
0.25	0.68	1.0	-0.6	0.0	0.9	15.1	0.65	-0.03	21.28	24.61	87.1	0.26	0.92	30	331	30
0.68	0.95	1.0	-0.2	0.0	1.8	9.8	0.79	-0.01	11.78	22.94	57.6	0.27	0.83	22	303	27
0.95	1.00	1.0	0.0	0.0	1.7	-1.7	0.81	-0.01	-1.24	13.61	10.0	0.34	0.75	6	310	28

TOTALE 44.7 71.3 202.8

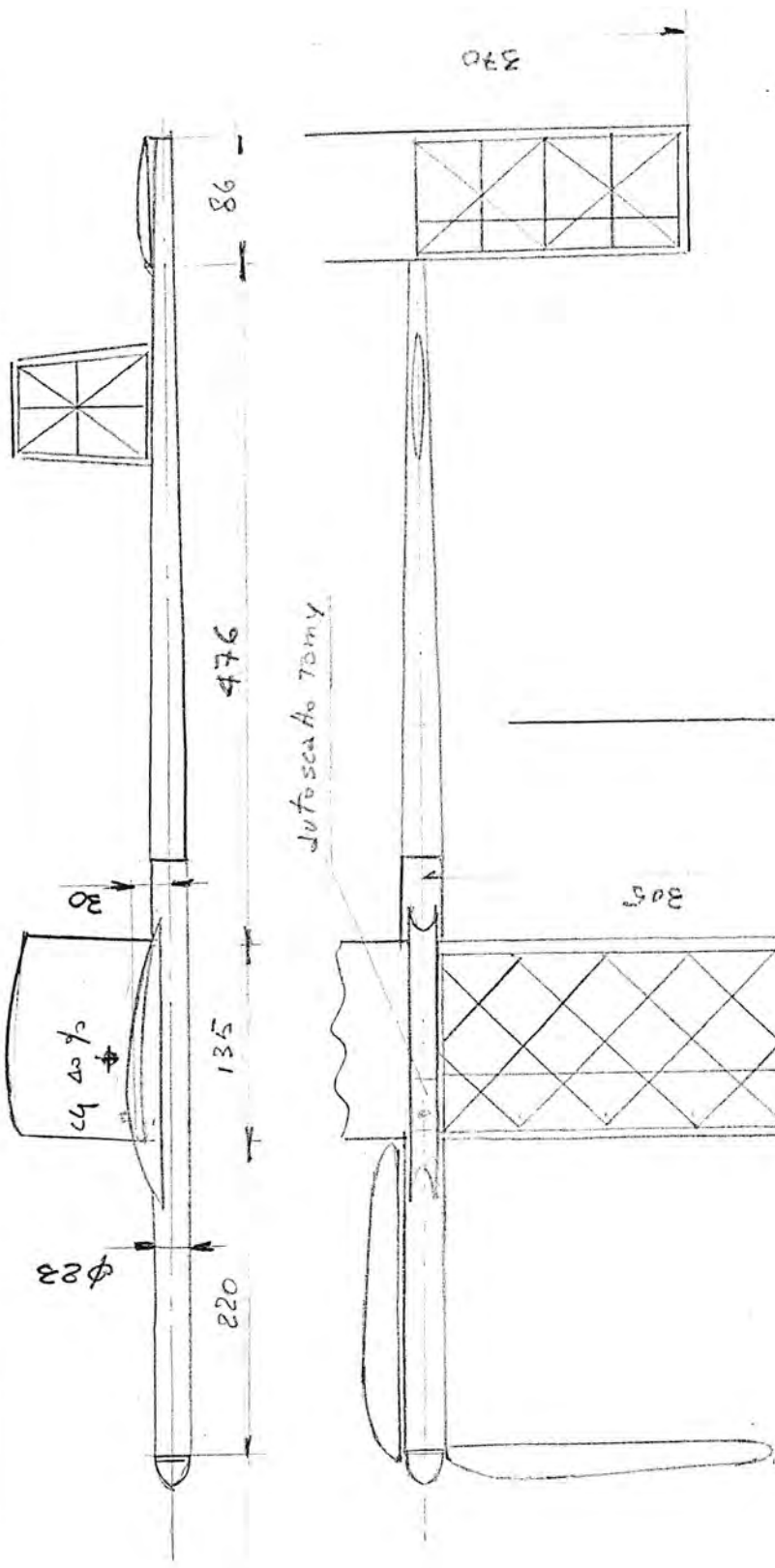
Int.En.	Trqg	Raggio	Giri	Hsc	Tvc	atg
1	0.0	1448.0	0.0	12.9	48.1	0.00
2	0.0	1508.0	0.0	21.3	87.1	0.00
3	0.0	1421.7	0.0	11.8	57.6	0.00
4	0.0	1490.0	0.0	-1.2	10.0	0.00
		TOTALE	0	44.7	202.8	

- Ala bassa a -25 mm, elica monopala, piano di quota allungato -

- tempo di volo ottimo

- ottima quota

- modello insensibile



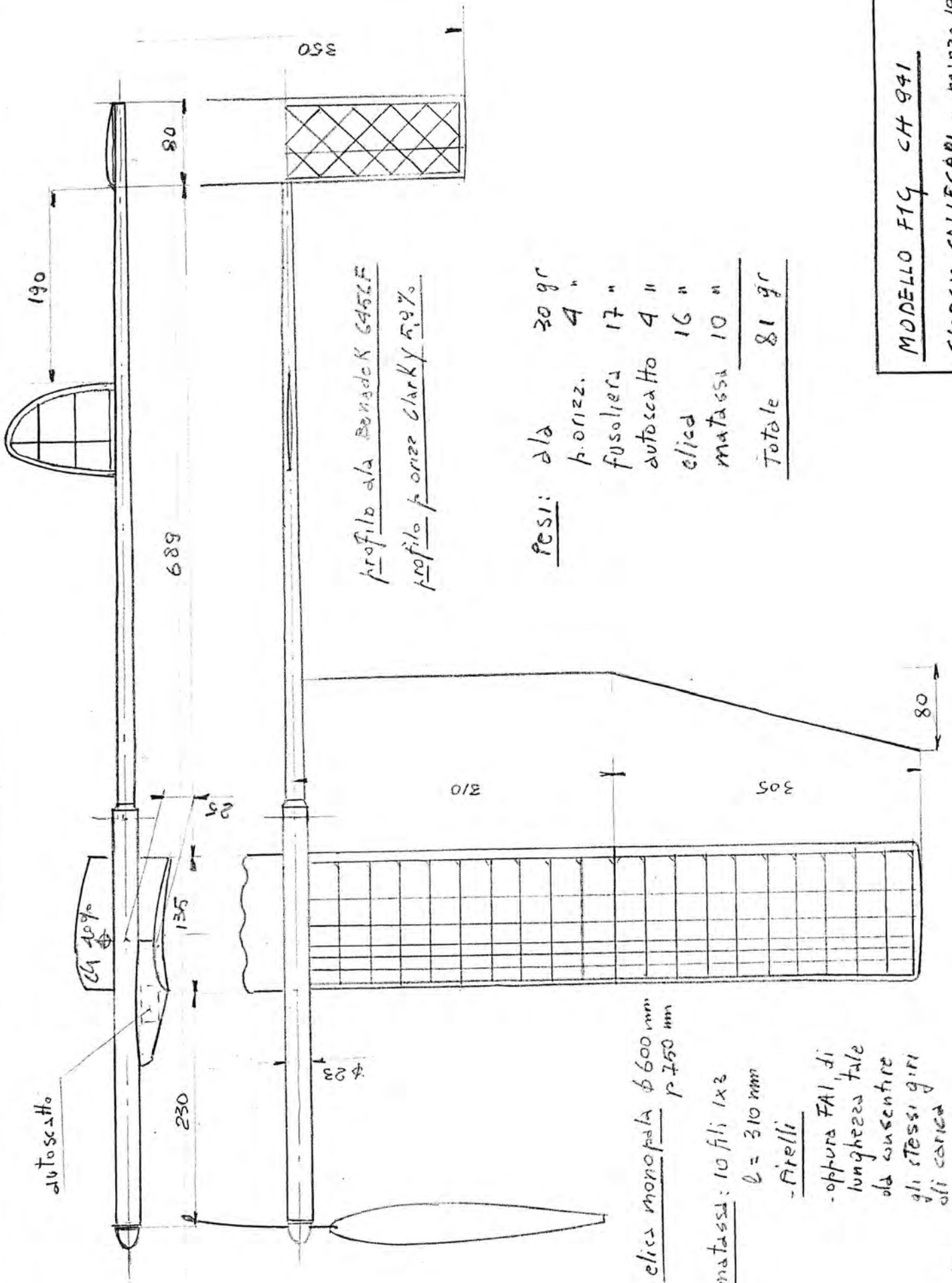
profilo s/s Benedek 6466 A  
 profilo p. crizz. Clark Y 59%

elias bipala  $\phi$  480 mm  
 p. 700 mm  
 matassa 10 fili 1 x 2 firelli  
 $\phi = 300 \pm 310$  mm

MODELLO FAG. CH 761

GIORGIO CALLEGARI - settembre 1973

Scala 1:5



profilo ala Bendick 6452F  
 profilo p. orizz. Clark Y 5,9%

pesi:

ala	30 gr
p. orizz.	4 "
fusoliera	17 "
autoscatto	4 "
elica	16 "
matassa	10 "
<u>Totale</u>	<u>81 gr</u>

elica monopala  $\phi$  600 mm  
 r 750 mm

matassa: 10 fili 1x2  
 $\phi$  = 310 mm

- filetti

- oppure FAI di  
 lunghezza tale  
 da consentire  
 gli stessi giri  
 di carica

MODELLO FIG CH 941  
 GIORGIO CALLEGARI - MARZO 1994

Scala 1:5