

F1G – La sua evoluzione in Italia.

Giorgio Callegari – NIKE Milano

Questa categoria di aeromodelli ad elastico, denominata **Coupe d'Hiver**, fu concepita in Francia più di mezzo secolo fa, con l'intento di incentivare le competizioni durante il periodo tardo autunno-inverno, momento di stasi per le altre categorie.

Il regolamento prevedeva le seguenti limitazioni:

- peso minimo in ordine di volo: 80 gr
- peso massimo matassa lubrificata: 10 gr
- sezione maestra minima: 20 cmq
- tempo di volo massimo: 120 sec:

Nessuna limitazione era prevista per quanto concerne le superfici portanti, con il risultato di rendere questa formula interessante, per la libertà di progettazione consentita. Essa, infatti, ha avuto presto diffusione in altri paesi, in particolare in Italia.

La categoria, denominata in seguito **F1G**, se si esclude il breve periodo durante il quale il peso minimo venne portato a 100 gr, mantiene ad oggi gli stessi vincoli, con la sola eliminazione della sezione minima; questi elementi hanno permesso nel tempo una continua evoluzione dei progetti, e conseguente miglioramento delle prestazioni e della affidabilità delle stesse, evitando inoltre una eccessiva standardizzazione. Nella presente trattazione, si cercherà di ripercorrere i passi salienti di questo processo, grazie al quale si è giunti agli elevati livelli odierni.

Ritornando alle origini, per molti anni vennero realizzati modelli di piccole dimensioni, con aperture alari inferiori al metro, superfici alari minori di 10 dmq, fusoliere a cassetta, eliche mono o bipala di diametro e passo ridotti, scariche di breve durata: ovviamente le prestazioni erano piuttosto modeste, con difficoltà ad ottenere i 120 sec. senza aiuti atmosferici.

Questa tendenza è rimasta inalterata per più anni, mentre aumentava il numero delle competizioni e dei concorrenti, a conferma dell'interesse per questo tipo di modelli.

Furono queste le motivazioni che nella prima metà degli anni '70 hanno dato inizio al progressivo miglioramento dei nuovi prodotti, soprattutto per merito di AVA Varese, con Mangiarini, Martegani, Balzarini, AGO Torino, con Giolitto, Gastaldo, NIKE Milano ed altri come Rebella; si sono registrati aumenti significativi delle prestazioni.

Fu proprio in quel periodo che gli "elastici" del NIKE hanno contribuito in modo determinante alla attuazione di un importante stadio del processo evolutivo della categoria, impostando un programma di miglioramento per i futuri prototipi, anche grazie alle preziose conoscenze di aerodinamica di Filippo Surace. Il programma ha preso in considerazione tutti i possibili elementi di influenza sulle prestazioni. In particolare:

- dimensionamento delle superfici portanti e profili: è stata scelta un'ala di 15 - 16 dmq, a basso allungamento (non disponendo di dati certi su profili a più basso N.R.), corda ampia, profilo GO 342, posizionata su una bassa cabina, piano di quota di circa 3 dmq;
- aerodinamica della cellula: per ridurre le resistenze, la fusoliera era costituita da un tubo cilindrico porta matassa, accoppiato al trave di coda conico, sezione maestra in forma di deriva a profilo biconvesso simmetrico, posizionata all'estremità anteriore del tubo;
- elica e matassa: essendo le gare del Campionato Italiano disputate in autunno-inverno, in condizioni atmosferiche non eccessivamente perturbate, il propulsore era costituito da

un'elica di diametro elevato, calcolata secondo le teorie di Betz-Prandtl e Glauert, azionata da una matassa Pirelli pre -'76 (energia a rottura di circa 1100 kg.m/kg), dimensionata per garantire una scarica di 80 - 90 sec., onde ridurre al minimo la tendenza alla "botte" nella prima parte della salita, tipica dei modelli con superfici portanti e deriva fissi ai calettamenti richiesti dalla planata;

- la stabilità: per assicurare un volo sicuro in ogni sua fase, il baricentro è stato avanzato fino al 40%, anche per compensare un braccio di leva piuttosto ridotto da esigenze di robustezza e riduzione pesi.

Tutti questi parametri vennero condensati nel modello con il quale ho vinto il Campionato Italiano del 1976 (ved. fig. 1), confermando la validità delle scelte, che hanno permesso di realizzare un notevole salto di qualità rispetto a quanto ottenuto fino a quel momento: la durata di volo, consolidata in base alle numerose prove effettuate, è risultata essere di 190 sec., dato confermato in seguito con buona approssimazione da Surace, che aveva nel frattempo ideato e messo a punto la prima edizione del suo programma di simulazione del volo (CLIMB 76). Le stesse scelte, con alcune modifiche, furono adottate, in ambito NIKE, da Giorgio Baracchi e Tullio Argentini, con altrettanto buoni risultati; in particolare, vanno ricordati i modelli di Giorgio (un esempio in fig. 2), progettati con i medesimi criteri, eliche calcolate con gli stessi programmi, scariche molto lunghe, talvolta anche troppo (fino a 120 sec). Anche al di fuori del nostro gruppo questa tendenza ha avuto seguito: desidero ricordare fra tutti Anselmo Zeri (ved. fig. 3), che ha fatto volare modelli simili, non solo in Italia, ma anche in Olanda, con ben altre condizioni climatiche!

Gli stessi concetti furono adottati in seguito, quando, per un breve periodo, Il Regolamento venne cambiato, portando il peso minimo a 100 gr, ferme restando le altre limitazioni: questa sensibile riduzione del rapporto energia/peso, era solo in parte compensata con l'utilizzo della nuova gomma Pirelli 76 (energia a rottura >1200 kg.m/kg).

Le modifiche furono agevolate anche grazie al supporto teorico del CLIMB: aumento di apertura e superficie alare (19 dmq), allungamento braccio di leva, eliche di diametro e passo maggiori, scarica ridotta a 60-70 sec (quest'ultimo provvedimento era già stato adottato nelle ultime edizioni degli "80 gr"), un esempio è riportato in fig. 4. Tutto ciò ha permesso di ottenere durate di volo ridotte soltanto di 10-20 sec. La risposta di Anselmo è visibile nella figura 5.

Si ritornò presto alla formula originale e, successivamente, venne eliminata la clausola riguardante la sezione maestra; i modelli non hanno subito per anni grandi evoluzioni in termini di progetto, se non per confermare le scelte fatte in precedenza, con particolare riferimento al gruppo motopropulsore, con l'adozione di eliche più efficienti, azionate dalle nuove qualità di gomma, che, dall'inizio degli anni '90, hanno sostituito la Pirelli, uscita di produzione: prima la FAI TAN 1 (energia a rottura 1300 kg.m/kg), successivamente la FAI TAN 2 (energia a rottura 1400-1600 kg.m/kg e anche oltre, per alcune partite). Questi criteri progettuali vennero ripresi nel '90 da Zeri nella concezione del "Silver Shadow, ispirato ai nostri modelli anni '70, come dichiaratamente riconosciuto dallo stesso Autore: lo schema e la descrizione sono riportati in fig. 6.

Nello stesso periodo, da parte di alcuni aeromodellisti, si iniziò a dotare alcuni esemplari di regolazioni delle superfici, limitate prima alla sola deriva, estese in seguito anche allo stabilizzatore, realizzate con autoscatti a 2 o 3 funzioni: generalmente erano modelli con superfici portanti più ridotte, per una maggiore robustezza.

Un ottimo esempio di questi criteri, dettati anche dalla esigenza di partecipare a competizioni svolte in periodi differenti da quelli per i quali la formula era stata concepita, è

raccontata dalla serie di prototipi realizzati da Giulio Gastaldo, pluri-Campione Italiano di quegli anni; uno di questi esemplari è riprodotto in fig. 7.

Va rilevata l'adozione ormai diffusa di eliche di diametro elevato, che, accoppiate alle matasse FAI TAN, consentivano di realizzare propulsori ad alto rendimento.

Risulta inoltre evidente, per entrambe le tipologie di progetto, una generale riduzione delle corde, ed un aumento dell'allungamento, con miglioramento della efficienza alare, limitato in parte da una probabile riduzione del fattore di potenza del profilo dovuta al minore N° di Reynolds, a parità di superficie alare. L'ottimizzazione di questi parametri sarà in seguito più facile, con la disponibilità di maggiori e più validi dati sulla aerodinamica dei profili.

Determinante ai fini prestazionali è stato comunque il progressivo aumento del livello dell'energia fornita dai nuovi tipi di gomma.

Nella seconda metà degli anni '90, una serie di fattori ha contribuito ad ulteriori miglioramenti sia progettuali che costruttivi: la diffusione di programmi di calcolo delle eliche, dell'aerodinamica dei profili (X-FOIL), di simulazione del volo (CLIMB), unitamente all'adozione di materiali compositi (carbonio, Kevlar) per la struttura, di termoretraibili leggeri per i rivestimenti, hanno contribuito alla scelta di soluzioni più performanti e più affidabili, e adatte alle varie condizioni ambientali presenti nelle gare, buona parte delle quali si svolgeva in stagioni tutt'altro che invernali.

La concomitanza di questi elementi ha orientato i costruttori verso due tipologie di realizzazioni.

Infatti, con l'inizio del millennio, alcuni di essi hanno preferito modelli di dimensioni contenute (circa 12 dm² di superficie alare), con variazione di incidenza al piano di quota per 5 – 6 secondi, e deriva a sinistra per un tempo uguale, o per quasi tutta la salita, scariche di 50 – 60 sec, soluzione ritenuta più adatta alle nuove tattiche di gara; ottimo esempio il modello di Bruno Murari (fig. 8), frutto di studi teorici, specialmente sui profili e sulle eliche, e di prove di conferma sul campo, che hanno consentito all'Autore di affermarsi in varie competizioni in Italia e all'Estero.

In tale senso si sono orientati anche i costruttori Russi e Ucraini, che hanno seguito l'analoga strategia attuata per l'F1B: realizzazione di esemplari "standard" e conseguente commercializzazione di elementi e di modelli completi. Questo ha portato alla radicalizzazione dei progetti, caratterizzati da eliche di minori diametro e passo e conseguenti scariche più veloci, tre o più regolazioni alle superfici, il tutto ottenuto con tecnologie di alto livello. La standardizzazione ha vanificato la libertà consentita dalla formula, avendo per contro contribuito ad accrescere il numero degli interessati alla categoria, anche in altri Paesi in precedenza non interessati; esempi di questa iniziativa sono i modelli di Bukin (fig. 9) e Stefanchuk (fig. 10).

In controtendenza, un buon numero di aeromodellisti Italiani ha continuato a sfruttare la libertà della formula, con progetti molto validi in continua evoluzione, supportati da approfondite considerazioni teoriche e ricerca di soluzioni pratiche messe in atto con la costruzione personale di ciascun esemplare, in tutte le sue componenti, meccaniche comprese.

Ottimi esempi sono le realizzazioni di Franco Brumat (fig. 11), Roberto Lichen (fig. 12), Edi Mauri (figg. 13-14), Mario Rocca (fig. 15).

Ciascuna di esse presenta caratteristiche interessanti: Franco adotta una notevole superficie alare (oltre 18 dm²), una scarica lunga (90 sec), su elica grande e di sicuro elevato rendimento, funzioni variabili; Roberto presenta un'ala non comune, in polistirolo-fiberglass e profilo molto sottile, di 14 dm², meccanica comprendente variazione delle

incidenze e partenza ritardata; i modelli di Edi rivelano notevole ricerca nei particolari, sia aerodinamici che costruttivi, superficie alare di circa 15 dmq, funzioni variabili, scariche prossime al minuto; infine Mario, in completa controtendenza, privilegia la semplicità: le superfici sono fisse, si nota una rigorosa cura nel mantenimento dei pesi al limite minimo consentito, la scarica è superiore a 60 sec, la superficie di circa 14 dmq.

In conclusione, si tratta di modelli diversi tra loro, avendo però in comune una accurata ricerca di soluzioni molto "pensate e, soprattutto, realizzate ciascuna seguendo filosofie di impostazione ben precise: i notevoli e ripetuti risultati conseguiti lo dimostrano!

A corollario di questa panoramica, invero piuttosto scarna rispetto a quanto la categoria meriterebbe, con l'amico Surace, abbiamo ritenuto interessante calcolare le prestazioni di alcune delle varie tipologie di modelli, utilizzando il sofisticato programma di simulazione del volo completo studiato e messo a punto da Filippo: il CLIMB80, presentato dall'Autore in occasione dell'Ottavo Convegno (novembre 2009).

I dati relativi ai profili sono stati ottenuti con X-FOIL, in funzione del valore di N.R. di lavoro delle superfici di ala e piano di quota e dell'elica. Per una più precisa valutazione comparativa delle prestazioni, l'esame è stato quindi limitato ad alcuni modelli base, dei quali erano noti tutti gli elementi richiesti dal calcolo.

La matassa adottata per tutti i casi in esame (salvo quella relativa al modello 6), è una FAI TAN con energia a rottura di 1430 kgm/kg, caricata al 95%, tenuto conto di un rendimento di scarica dell' 80%, con un conseguente valore di energia restituita di 961 kgm/kg. Per ciascuno dei modelli esaminati sono riportati in sintesi alcuni dati relativi al progetto e le prestazioni ottenute.

1 – Modello "Russo" (Fig. 9) – Sup. alare 12,2 dmq, ap. al. 1279 mm, corda m. 95,6 mm, profilo AA 29, elica 560x557 mm, lung. matassa 230 mm, incidenze variabili deriva e piano di quota. Risultati: altezza di salita 63 m, tempo di scarica 45 sec, tempo di volo **249 sec.**

2 – Modello CH5010B (Fig. 16) – Sup. al. 15,98 dmq, ap. al. 1184 mm, c. m. 135 mm, profilo Gottingen 342, elica 490x650 mm, lung. matassa 230 mm, **incidenze fisse.** Risultati: altezza salita 56 m, tempo di scarica 58 sec, tempo di volo **244 sec.**

Allungamento della matassa a 280 mm, invariati gli altri parametri. Risultati: altezza salita 52 m, tempo di scarica 87 sec, tempo di volo **262 sec.**

3 – Modello CH3010 (Fig. 17) – Sup. al. 16,36 dmq, ap. al. 1203 mm, c. m. 136 mm, profilo AA 29, elica 490x650 mm, lung. matassa 230 mm, incidenze variabili deriva e piano di quota. Risultati: altezza salita 57 m, tempo di scarica 58 sec, tempo di volo **254 sec.**

4 – Modello CH2010B (Fig. 18) – Sup al 13.94 dmq, ap. al. 1368 mm, c. m. 101,9 mm, profilo A6050, elica 490x650 mm, lung. matassa 230 mm, incidenze variabili deriva e piano di quota. Risultati: altezza salita 57 m, tempo di scarica 58 sec, tempo di volo **270 sec.**

5 – Modello CH4010 (Fig. 19) – Sup. al. 17,03 dmq, ap. al. 1385 mm. c. m. 123 mm, profilo Gard 7595, elica 600x660 mm, lung. matassa 230 mm, incid. variabili deriva e piano di quota. Risultati: altezza salita 57 m, tempo di scarica 69 sec, tempo di volo **272 sec.**

6 – Modello CH 76 (Fig. 1) – Sup. al. 16,34 dmq, ap. al. 1210 mm, c. m. 135 mm, profilo Gottingen 342, elica 480x755 mm, matassa **Pirelli** (energia a rottura 1100 kgm/kg) lung.

300 mm, **incidenze fisse**. Risultati: altezza salita 39 m, tempo di scarica 80 sec, tempo di volo **190 sec**.

A commento di questi risultati, sono opportune alcune brevi considerazioni:

- le prestazioni di tutti gli esemplari esaminati sono molto buone;
- il modello 1, pur con una superficie limitata, è in grado di realizzare tempi pieni, rappresentando inoltre una scelta valida dal punto di vista tattico, per le sue doti di robustezza e di affidabilità richieste da particolari condizioni meteo;
- un aumento della superficie alare comporta in ogni caso un sicuro miglioramento delle prestazioni: significativo il caso del modello 2, che consente di ottenere tempi più che soddisfacenti anche senza variazioni alle incidenze in salita; per questo tipo di modello, l'allungamento della scarica porta ad un vantaggio non trascurabile sul tempo di volo, per la riduzione della "botte" nel primo tratto della salita;
- un ulteriore vantaggio si può ottenere aumentando l'allungamento dell'ala, adottando contestualmente profili adeguati, che presentino un elevato fattore di potenza anche a valori di $N.R. = 20.000 - 25.000$: a questo proposito X-FOIL risulta di grande aiuto, nella scelta della soluzione migliore;
- si può notare che l'adozione di questi provvedimenti consente di aumentare di 30 sec. I tempi di volo, a scapito di maggiori difficoltà costruttive, per ottenere la necessaria robustezza, nel mantenimento dei pesi: l'adozione di gomma più prestante consente di aumentare ulteriormente il livello prestazionale: a titolo di esempio, passando dal valore energetico di 1430 kgm/kg, preso a riferimento per le simulazioni, a quello di 1600 kgm/kg delle vecchie TAN 2 sarebbe possibile, sempre secondo il calcolo, ottenere tempi di volo di 300 secondi.

La validità di queste metodologie di calcolo e la corrispondenza alle reali prestazioni ottenute sul campo è stata provata in alcuni di questi ed altri casi non contemplati in questa rassegna e rappresenta comunque un importante ausilio in sede di impostazione di nuovi progetti.

Ringrazio gli Amici Franco Brumat, Roberto Lichen, Edi Mauri e Mario Rocca, che mi hanno fornito schemi e descrizioni dei loro ottimi modelli, e Filippo Surace per i calcoli relativi ai profili con X-FOIL, e per la valutazione delle prestazioni, resa possibile grazie al suo sofisticato programma che, nell'ultima versione, il CLIMB80, è in grado di descrivere la traiettoria del volo del modello in forma tridimensionale e di fornire una notevole quantità di dati relativi al volo stesso.

Giorgio Callegari

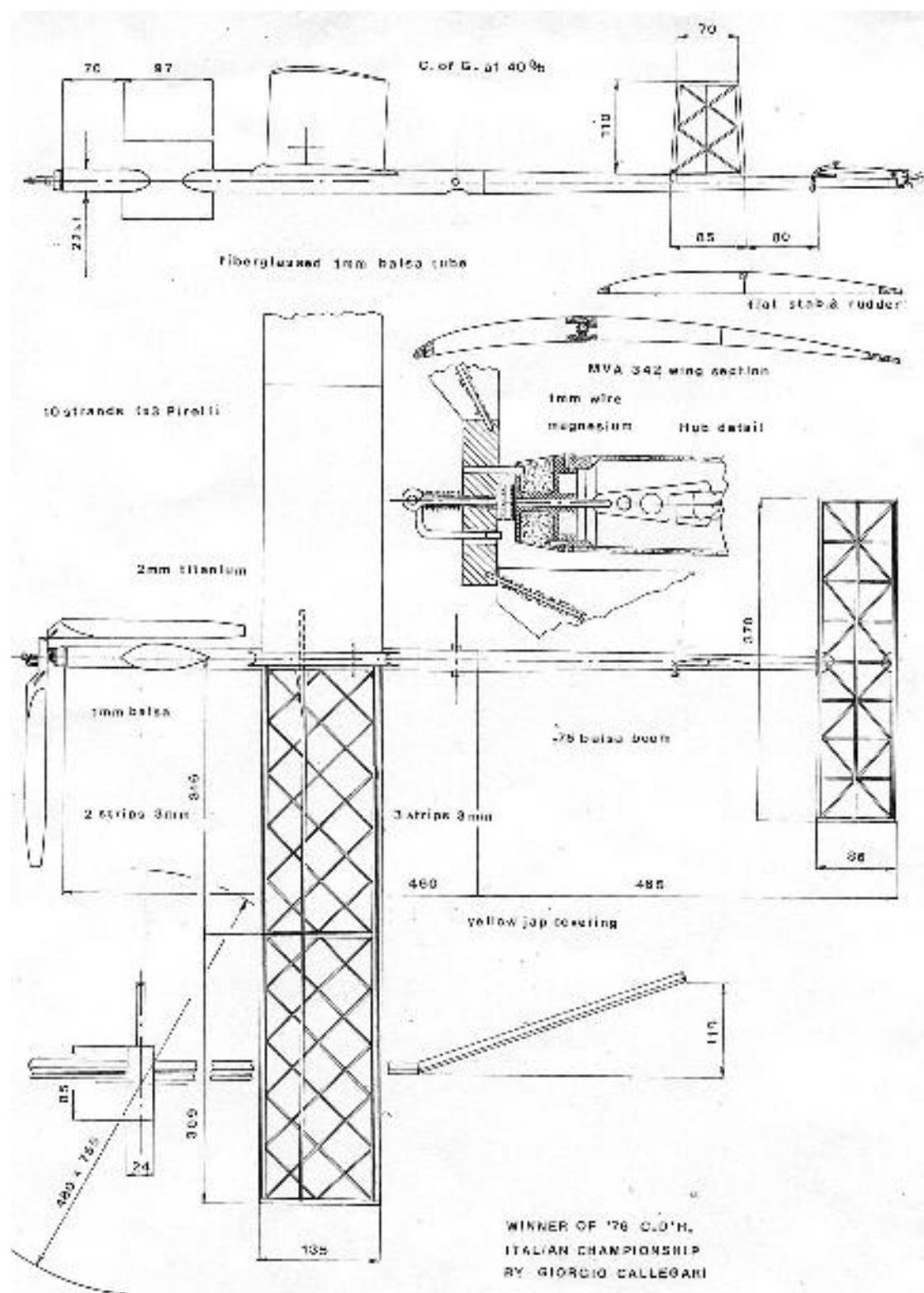


FIG. 1

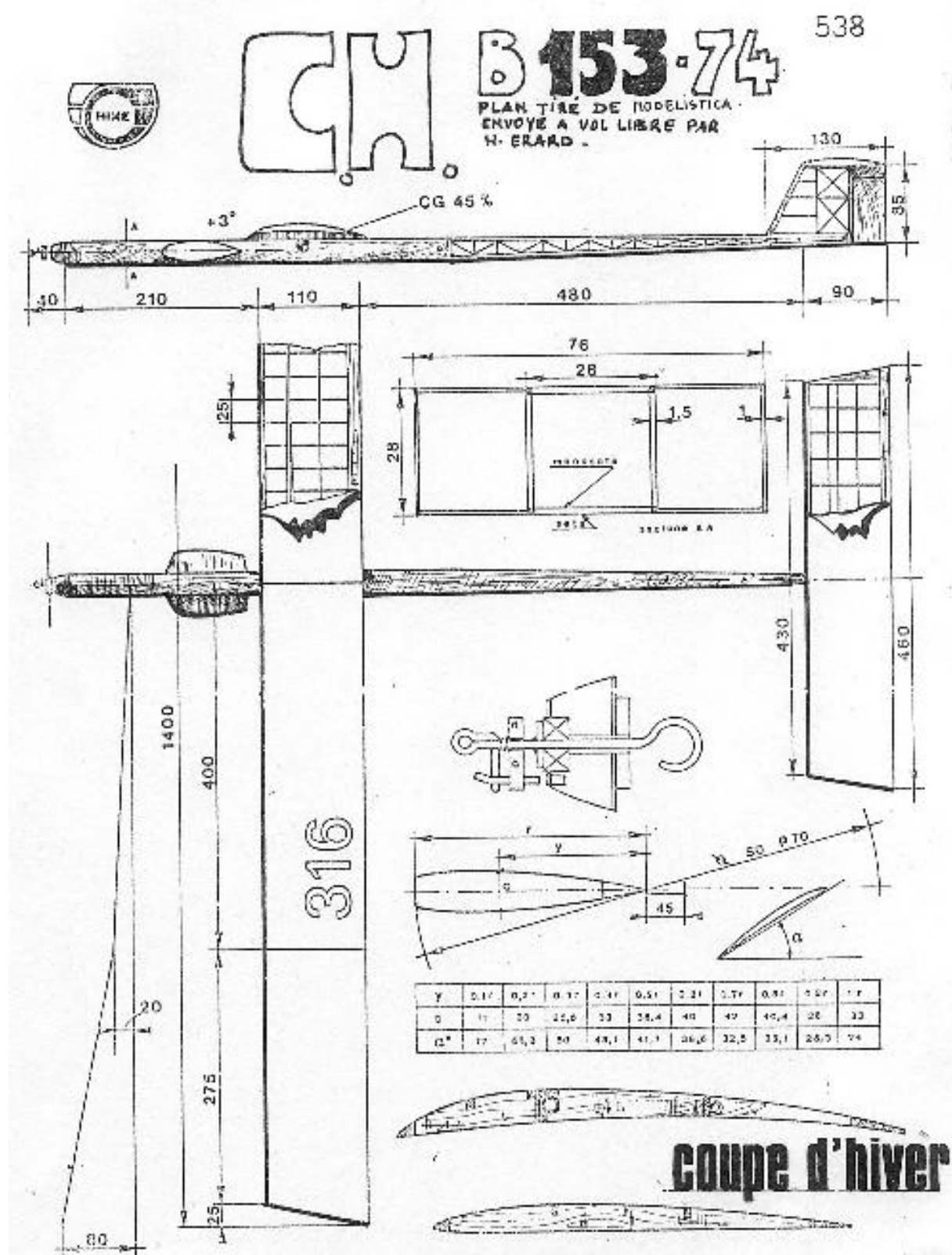


FIG. 2

COUPE D'HIVER

Coupe d'Hiver de

Anselmo Zeri

Premier à la "Coppa Biscione 79"

- Milano -

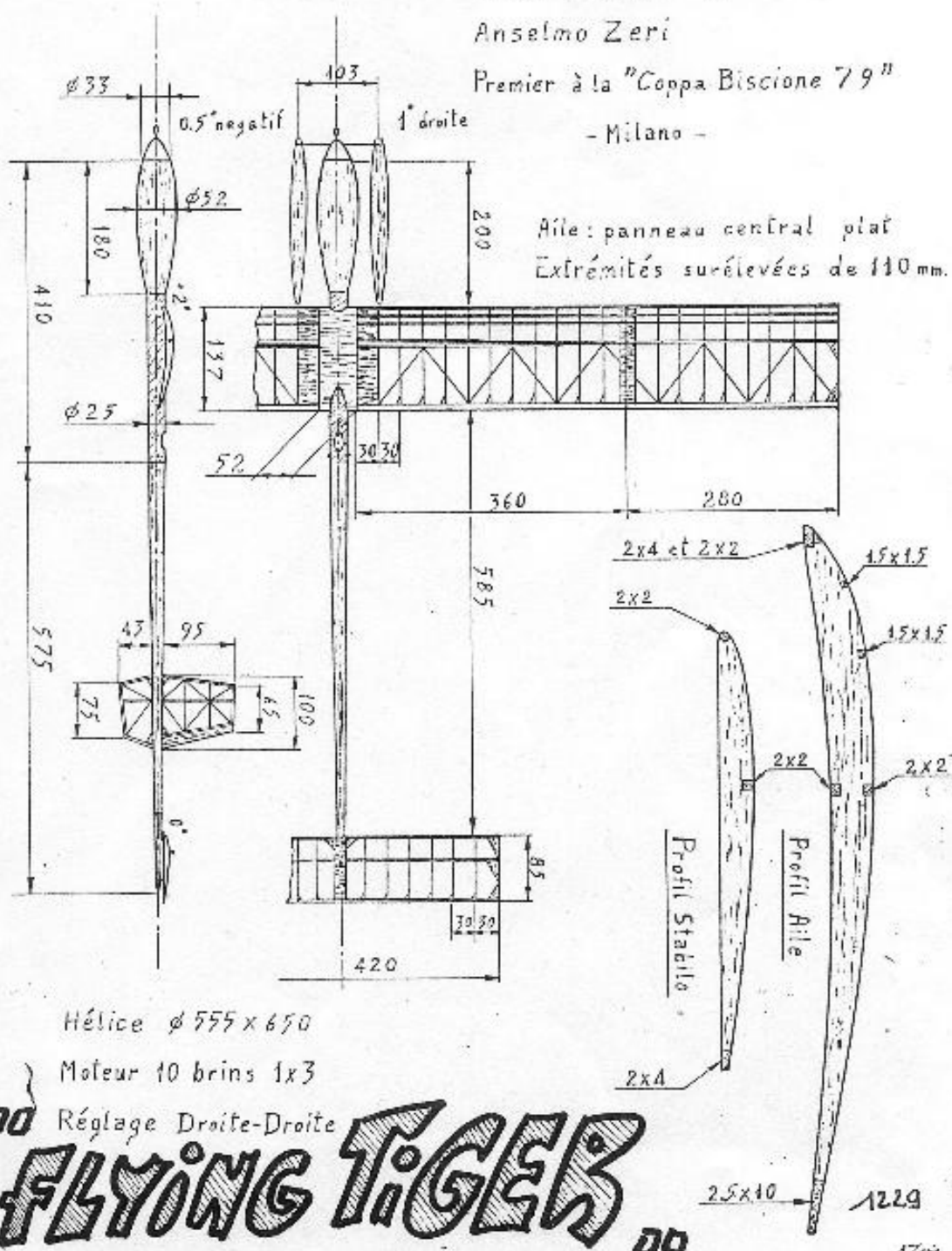


FIG. 3

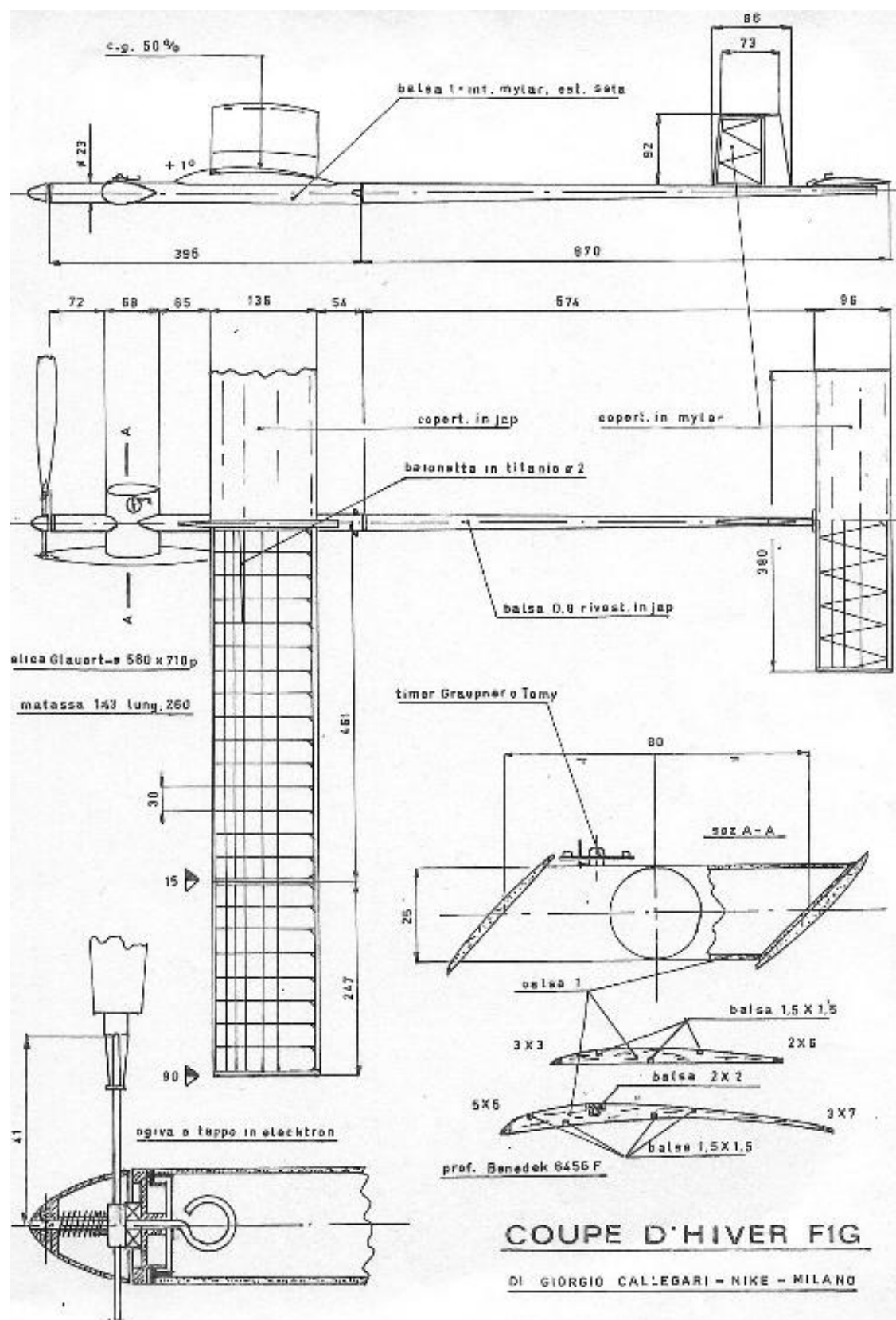


FIG. 4

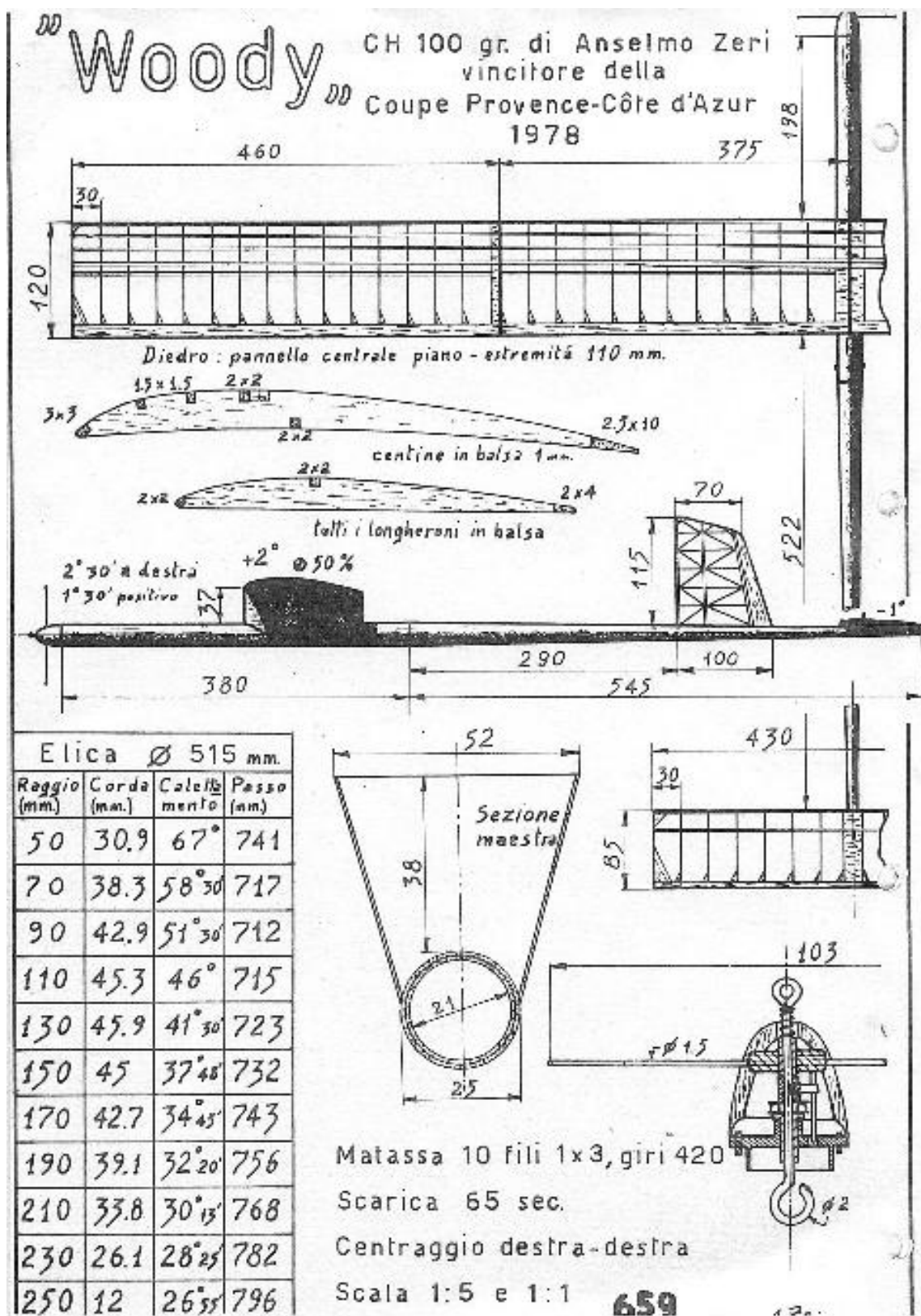


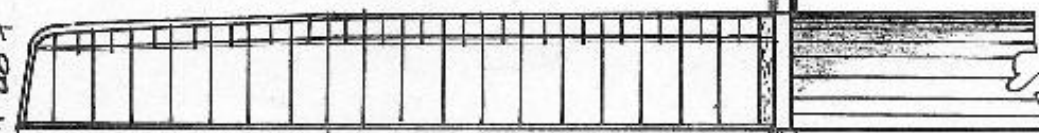
FIG. 5

BRUNO MURARI

CH 2005

- 18° COPPA DEI CAMPIONI 2006
- COPPA PINGANTIERS CAMPIONATO 2007
- XXXIII TROFEO FINCIATIERI 2007

3
1
2

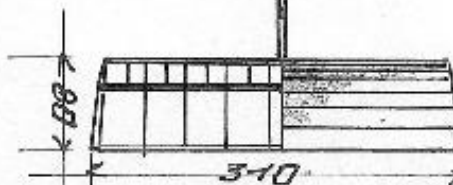
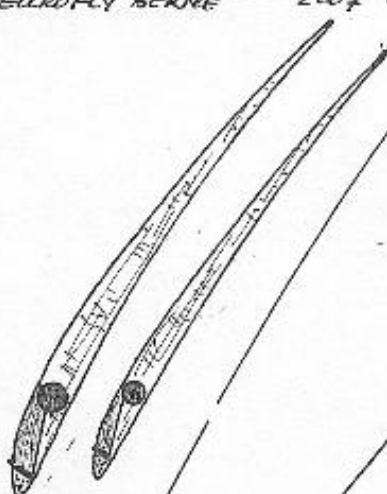


90

- COPPA DELIC ROCHE 2007 1
- EUROFLY BERNE 2007 1

0

- 2007 1
- 2007 1



AP. ALARE 1300 MM
SUP " 12.64 dm²
SUP PO 2.48 dm²
SCARICA 605
ITATASSA 1X3 12 FU

INCIDENZA +2° ALA
ALA -7° PO PLANATA
+0.5° PO SALITA
PESO TOT 82g
ELICA 50X65
CO PLANATA - 62 %
" SALITA 50 %

ECHÉLLES 1/5 ET 1/1

11012

UN V.
TERR
COUP
D'HI

VOL LIBRE

D. HUBERT & M. HUBERT
DESIGN & CONSTRUCTION

FIG. 8

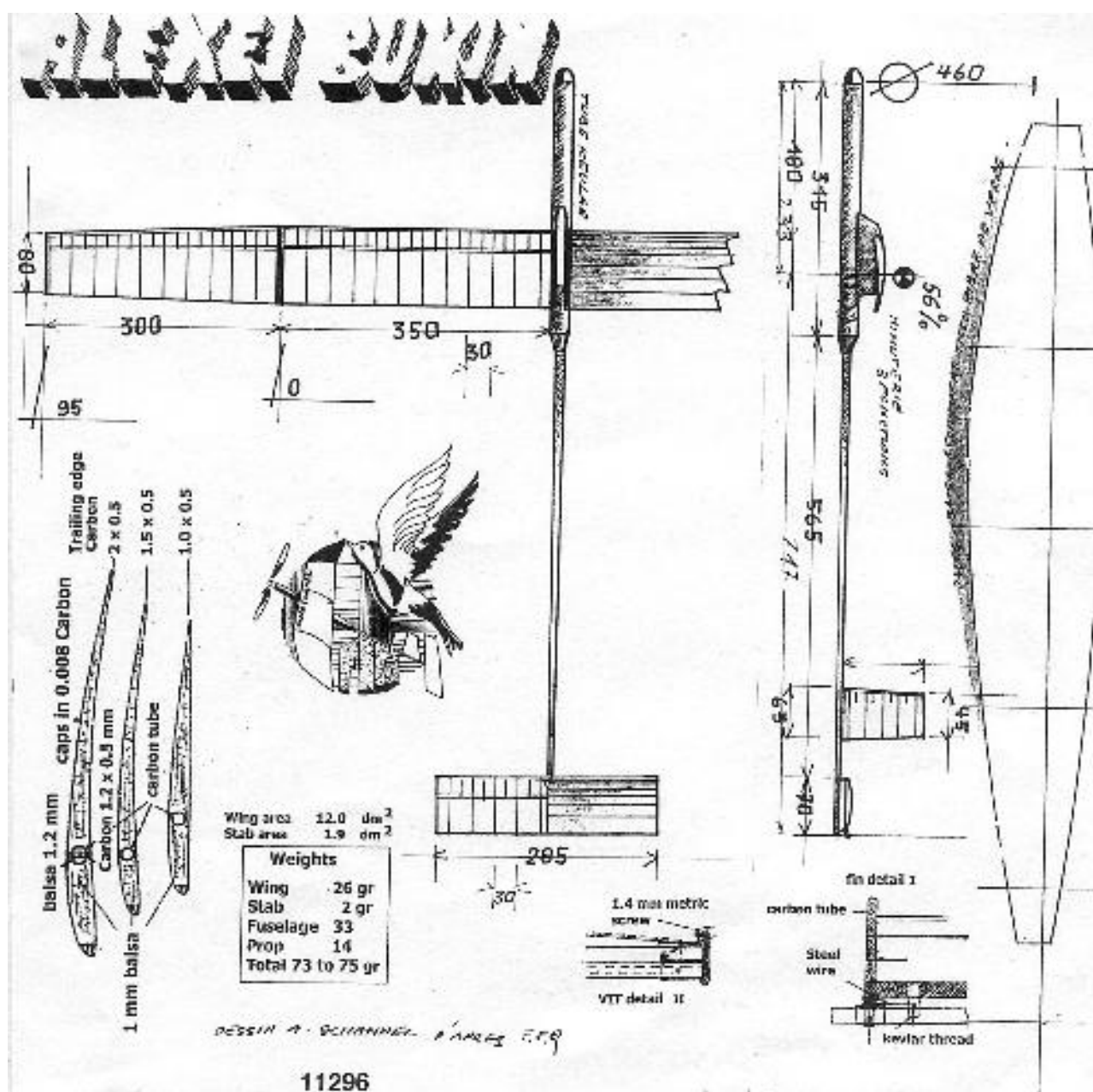


FIG. 9

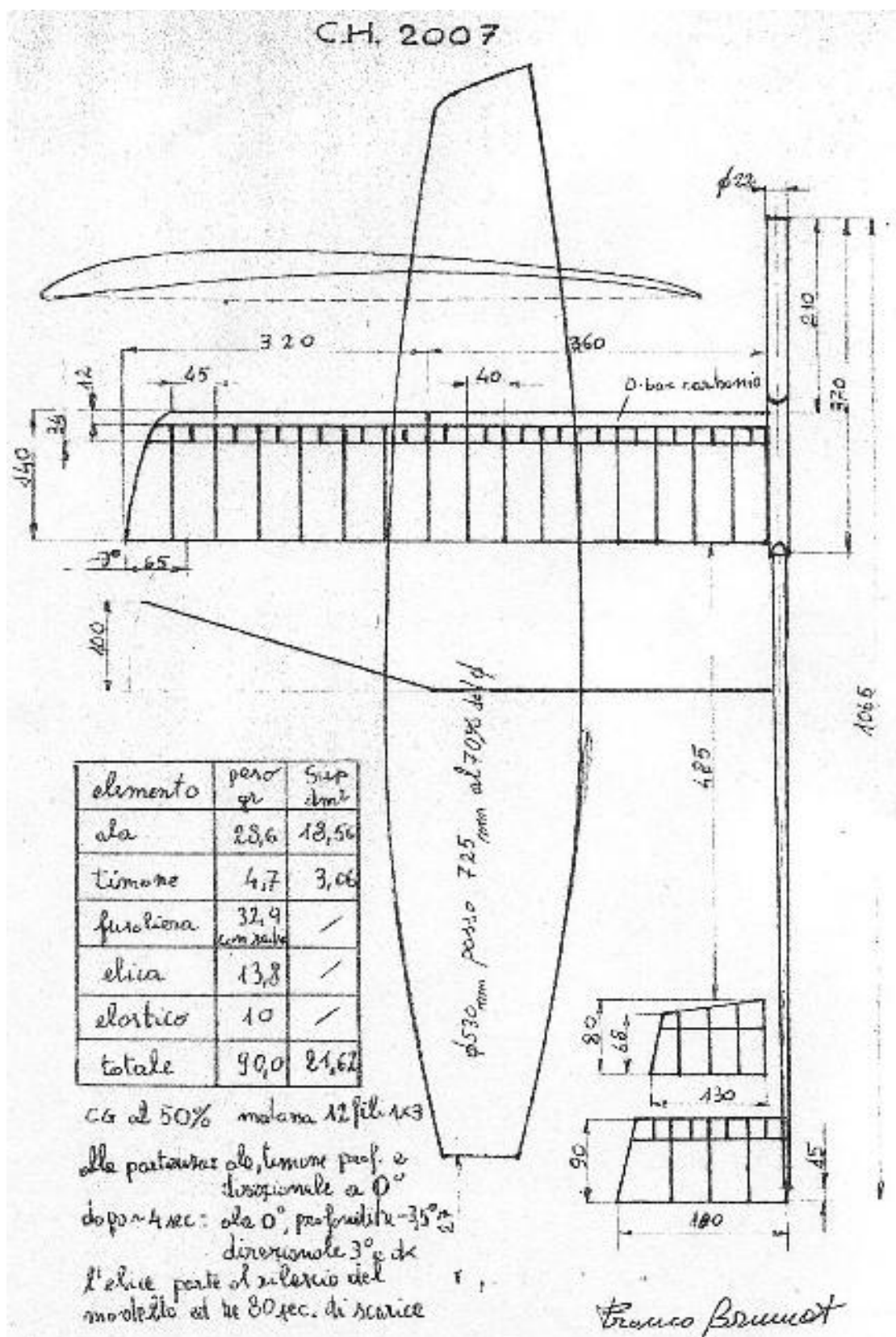
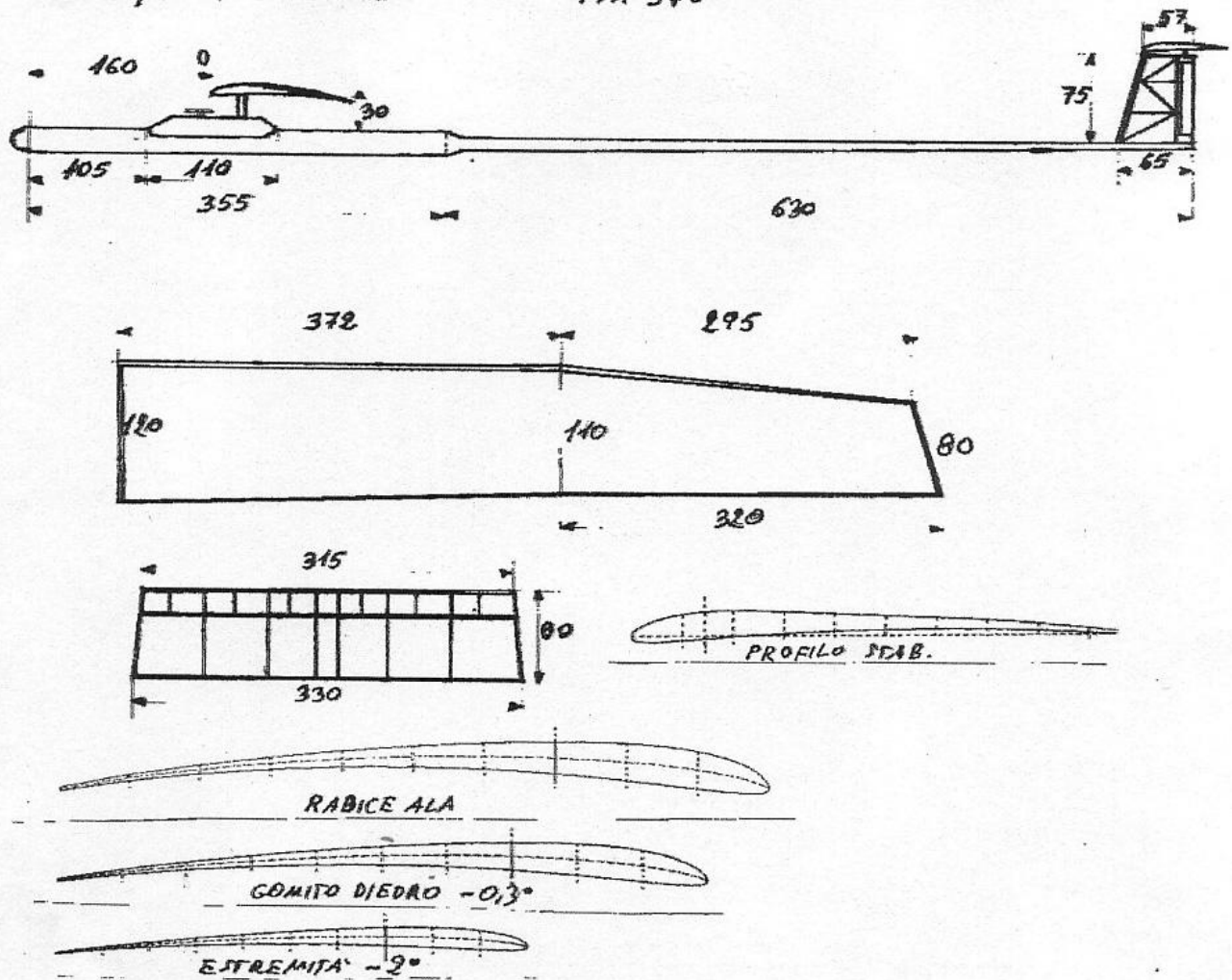


FIG. 11

CH 03/2008 ROBERTO LICEN FAI 3700



Ala anima polistirolo 14 Kg/m ³ , rivestimento tessuto vetro da 27 g/m ²	
Elica 510x600, 12 fili 1x3, scarica circa 55s.	
Partenza ritardata, VIT (autoscatto tipo Tomy)	
Superficie ala	14,04 dm ²
Superficie stab.	2,52 dm ²
masse	
Tubo, pinna, autosc.	21 g
Cono + direzionale	6,5 g
Ala + baionetta	29,8 g
Stabilizzatore	2,4 g
Elica	14 g
Batteria radio	1,6 g
TOTALE	75,3 g

FIG. 12

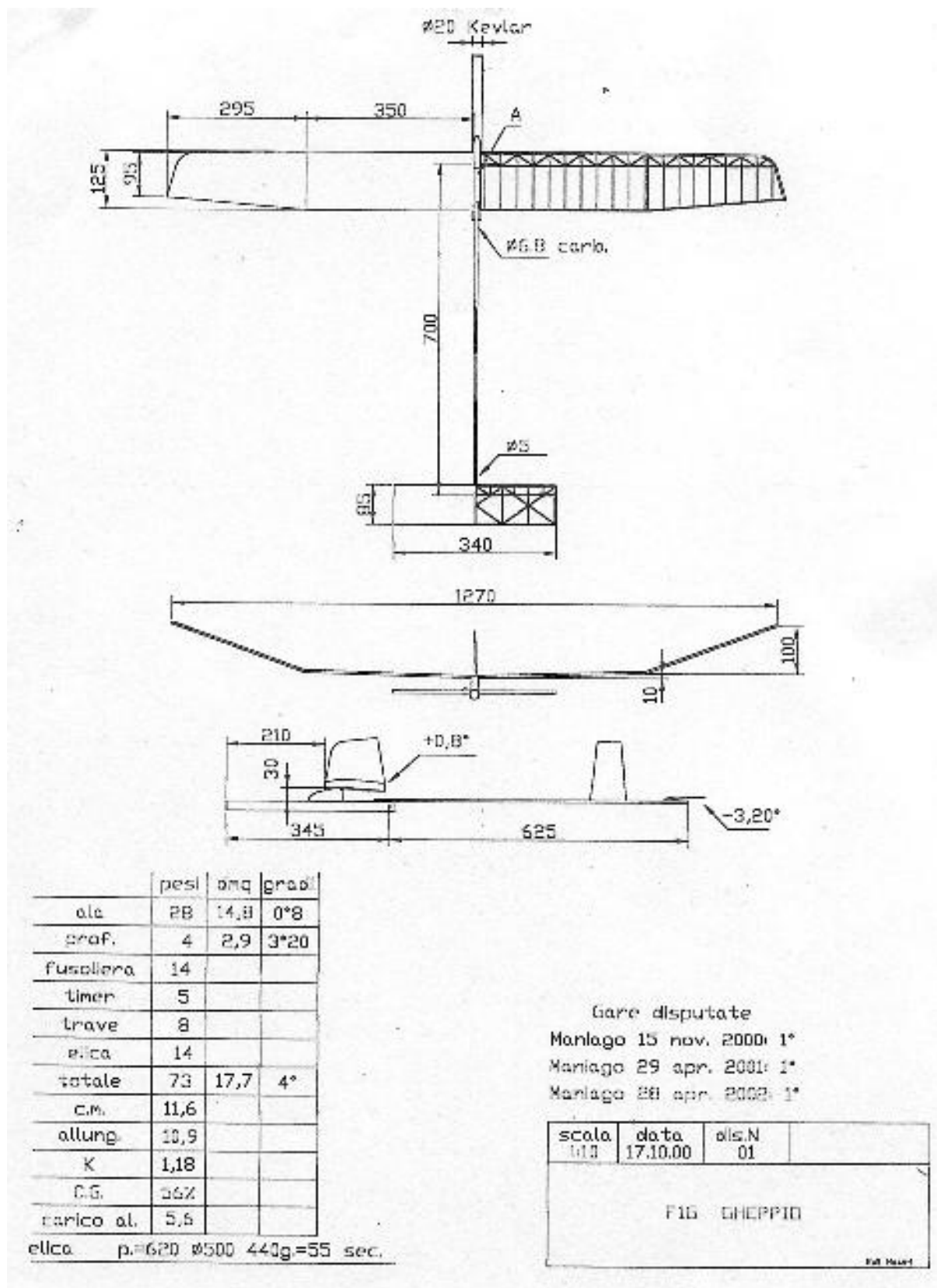


FIG. 13

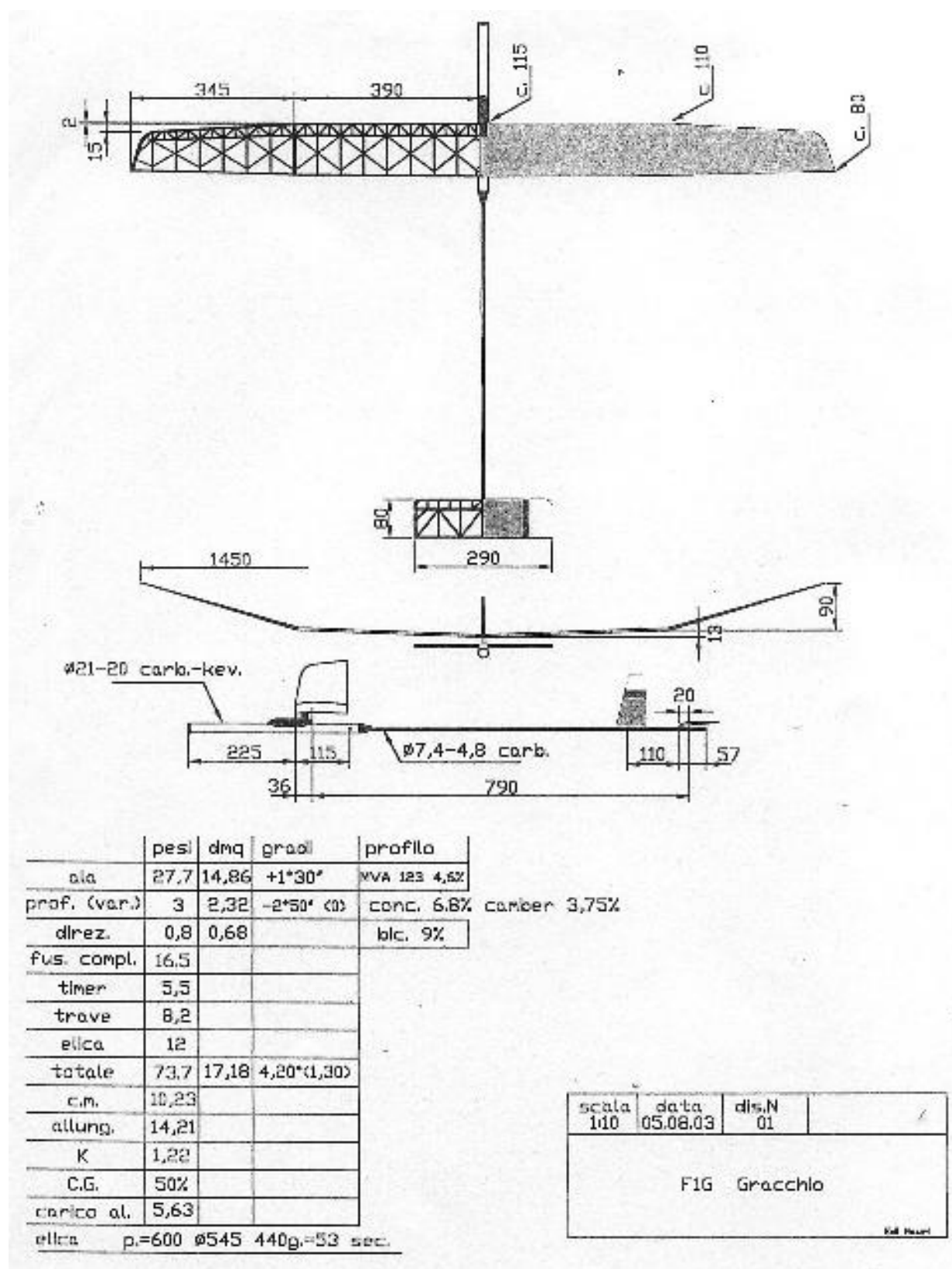


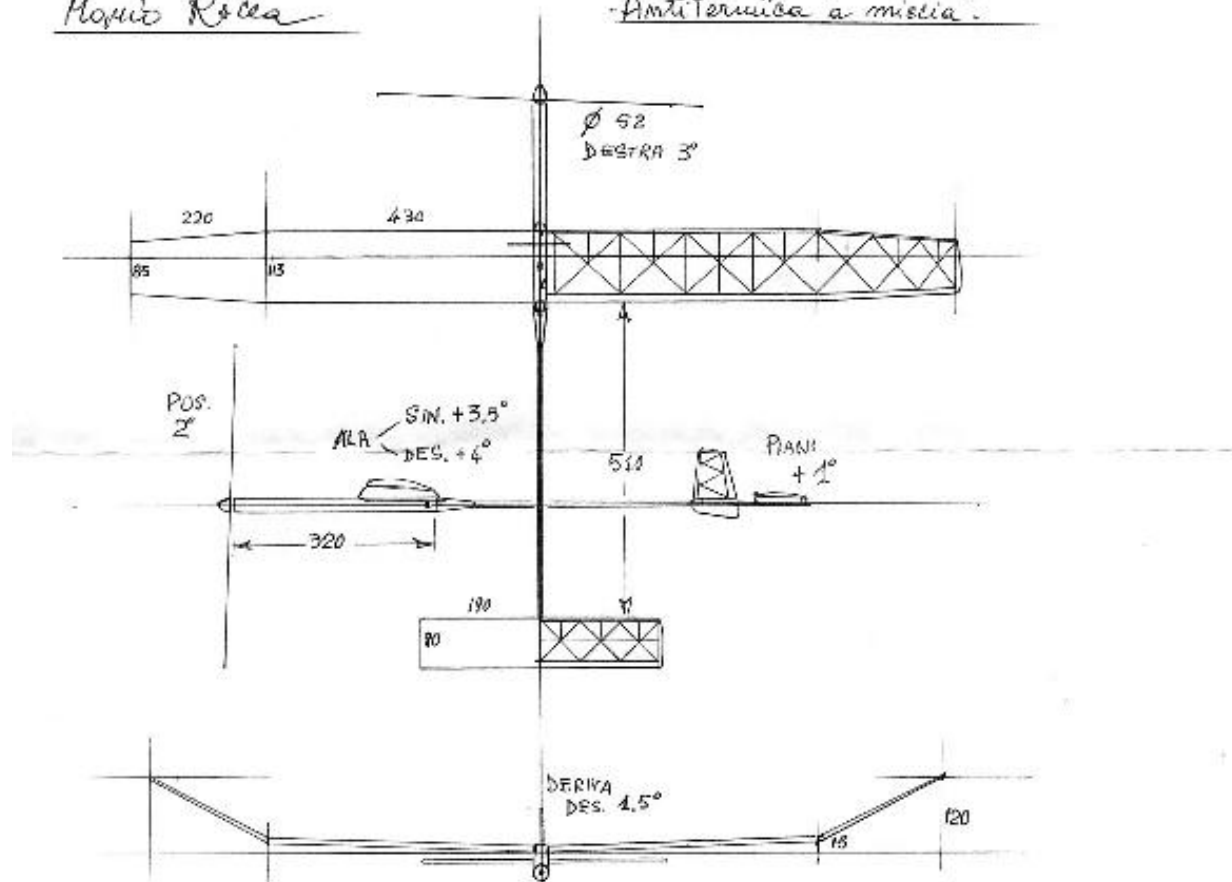
FIG. 14

Modello FIG-2005

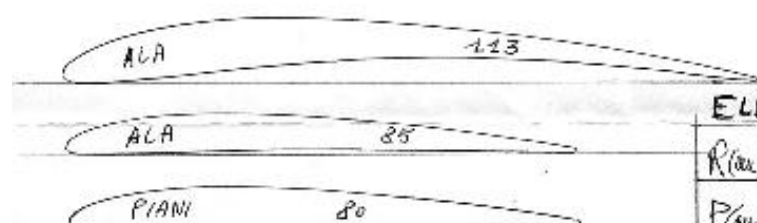
Mario Roca

-Tutte le superfici sono fisse.

-AntiTermica a misela.



Matassa 12 fili 1x3
Searica 60÷70 s
Giri 450



ELICA-Passo in funzione del Raggio

R(r)	4	8	10	12	16	20	24
P(m)	60	70	70	67.5	65.5	64	62.5
α°	2°	7°	8°	6.7°	5.0°	4.0°	3.3°

Sup. Alare: 13.7 dm²

" Piani: 3.04 "

Braccio leva: 6.0 dm

Conda Media Ala: 1.05 dm

Baricentro: al 55% corda attacco (elica chiusa)

PESI:

GRUPPO ELICA: 14 g

FUSOLIERA+MAT. 31 g

ALA: 28 g

PIANI: 3 g

RADIO: 3.5 g

TOTALE: 80.5 g

α° = calcolamento di progetto

Vedi CONVEGNO 2007

FIG. 15

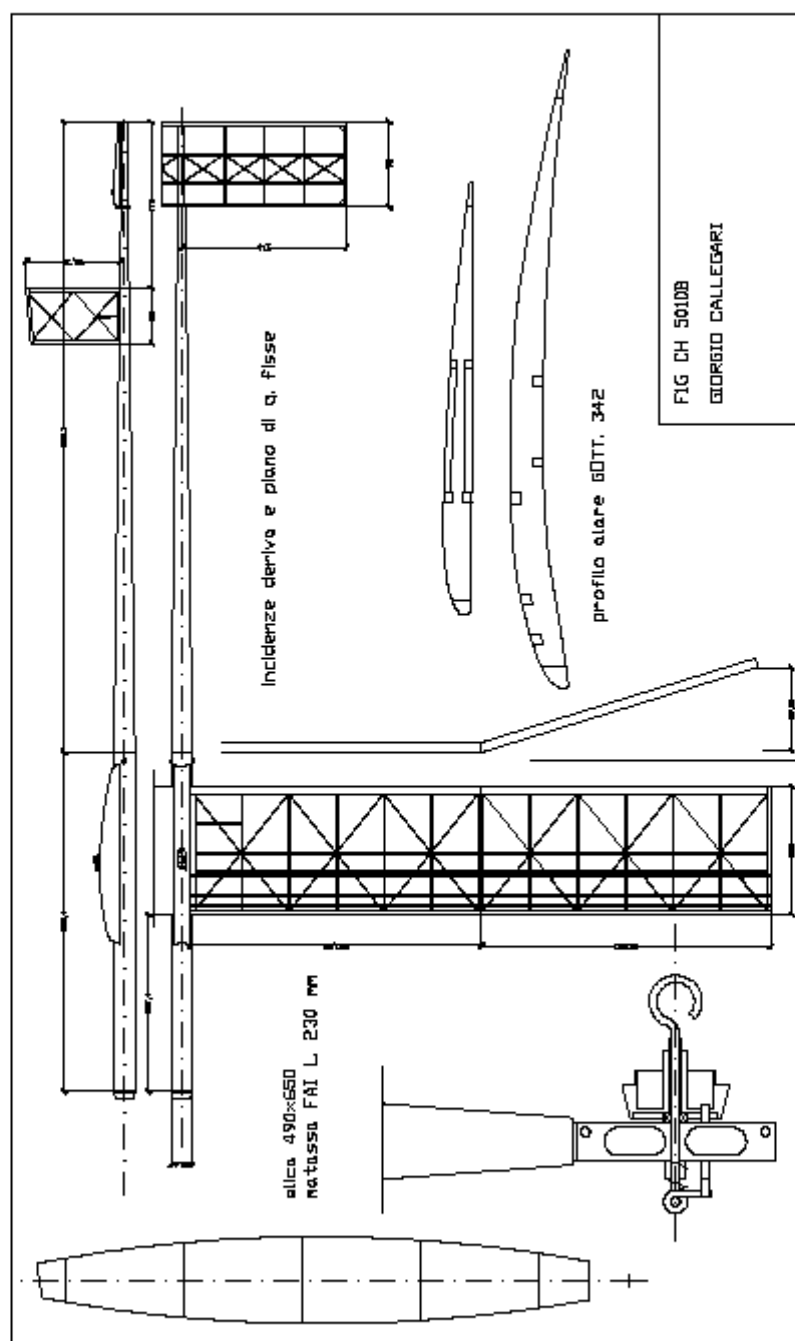


FIG. 16

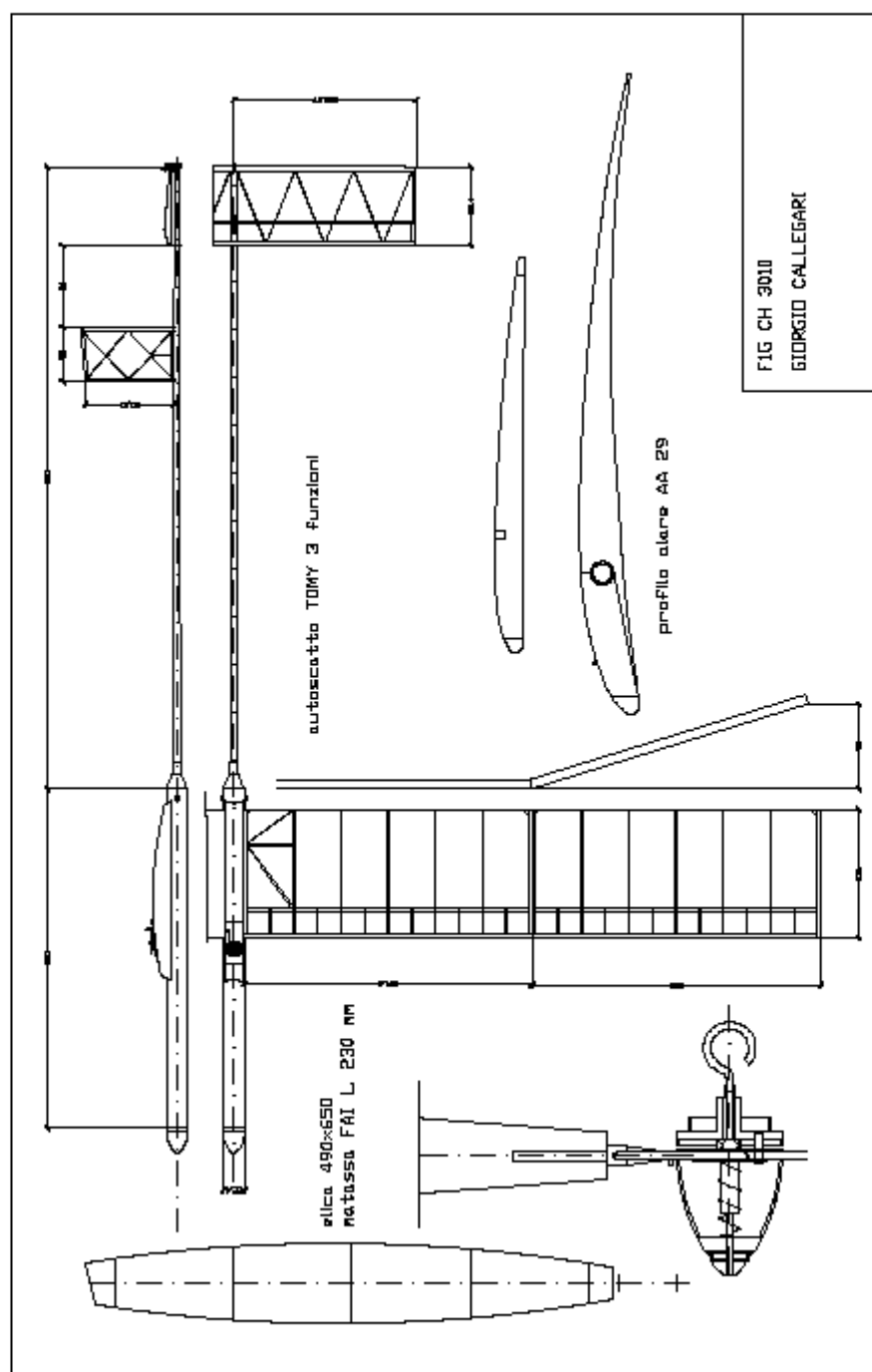


FIG. 17

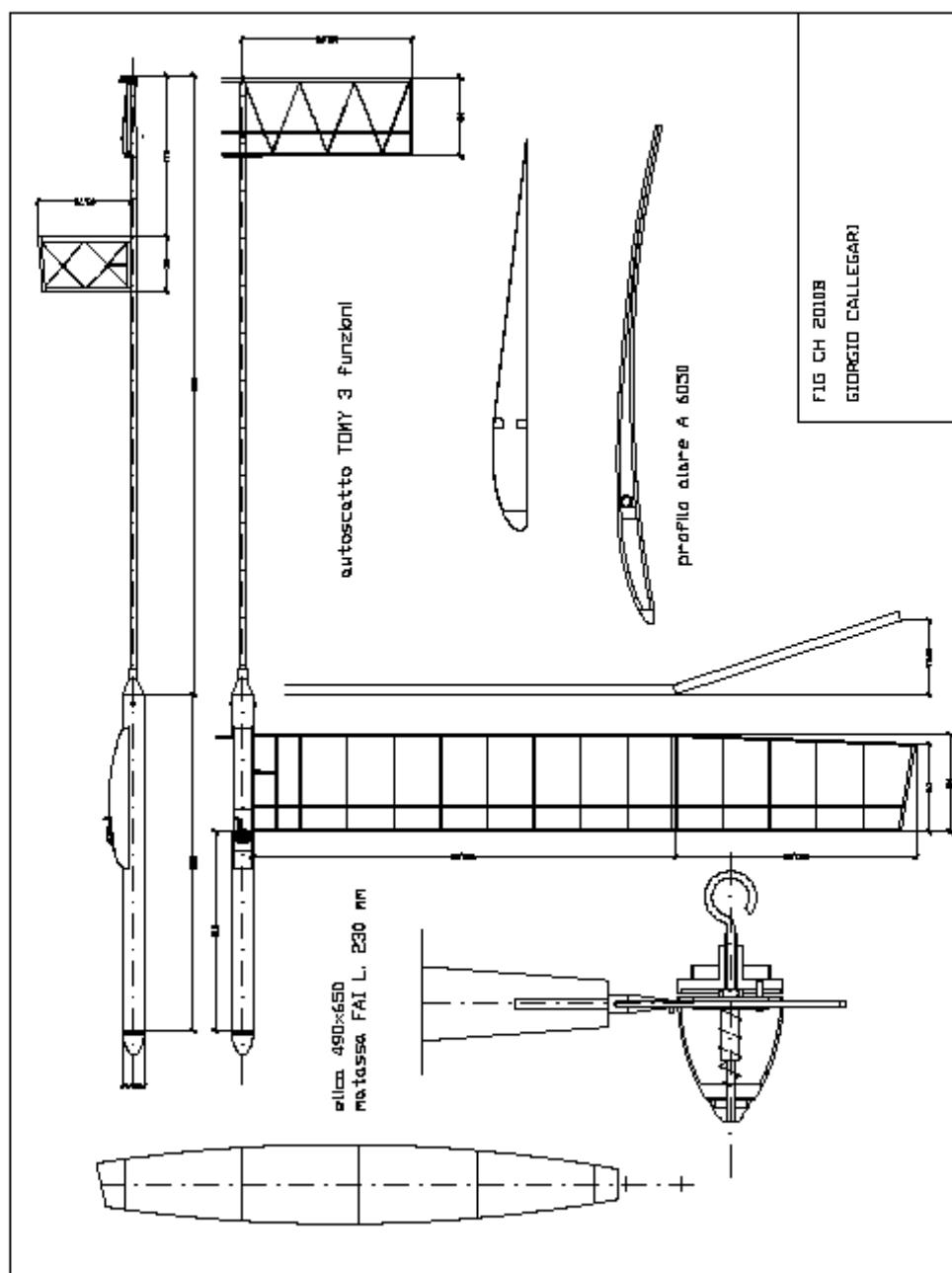


FIG. 18

