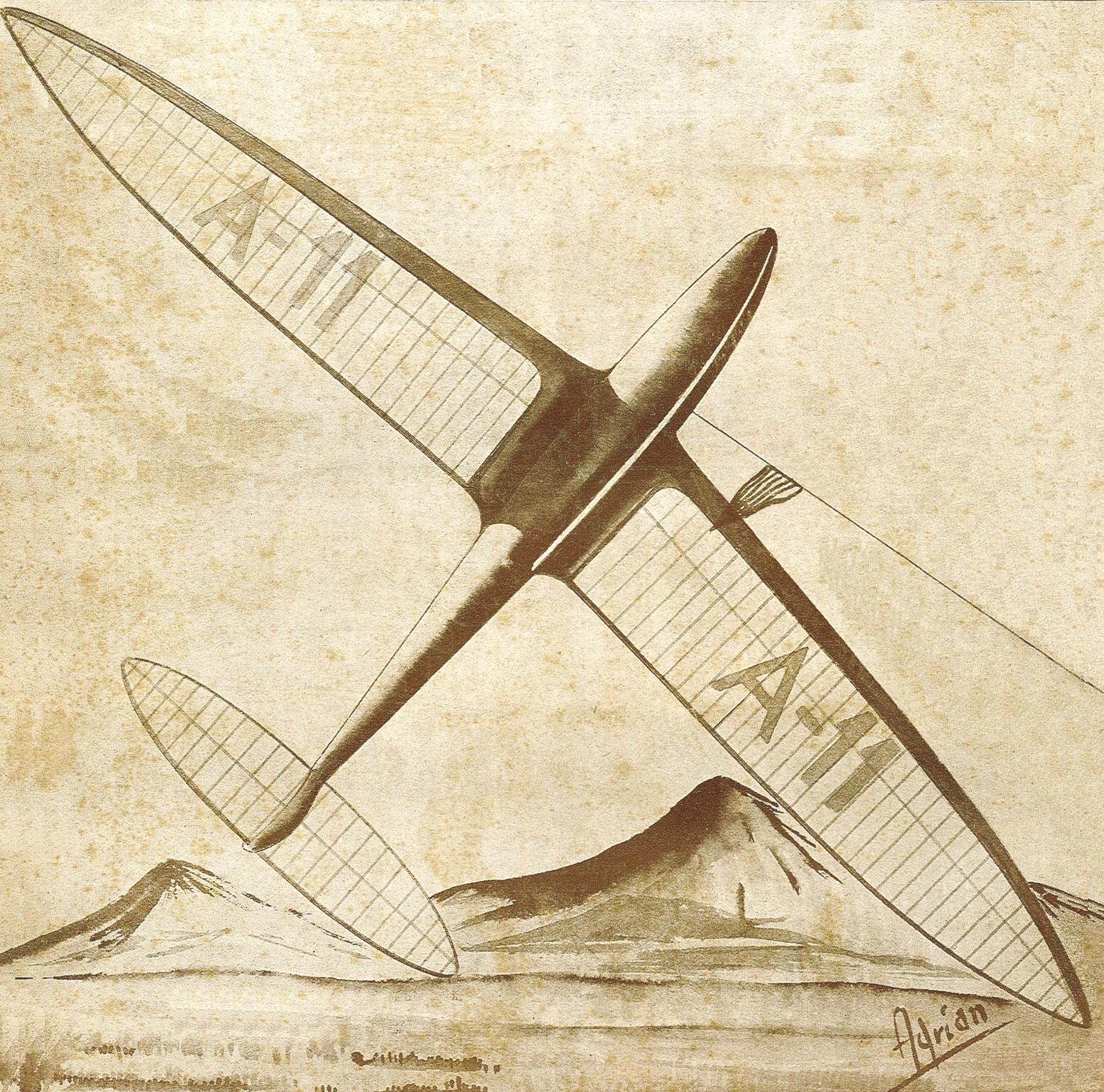


# IL MODELLO AEROMODELLISMO VELEGGIATORE



70 illustrazioni - Il progetto, la costruzione ed il lancio dei modelli veleggiatori  
7 tavole riproducenti alcuni dei migliori modelli veleggiatori internazionali

L. 50

"L'AVIAZIONE PER TUTTI", VIA CERASA N. 1 - CREMONA



# GENNARO AURICCHIO S. A.

ANONIMA PER AZIONI

S E D E I N R O M A

PRODUZIONE ESPORTAZIONE  
PROVOLONI E CACIOCAVALLI  
FORMAGGI PECORINI E VACCINI  
OLII SALUMI E ALIMENTARI VARI



PRODUZIONE ESPORTAZIONE  
PROVOLONI E CACIOCAVALLI  
FORMAGGI PECORINI E VACCINI  
OLII SALUMI E ALIMENTARI VARI

FILIALI: S. GIUSEPPE VESUVIANO (Napoli)  
C R E M O N A



TELEFONO N. 13-20  
C. P. C. 2298  
TELEGRAMMI:  
GOBBI - CAVATIGOZZI

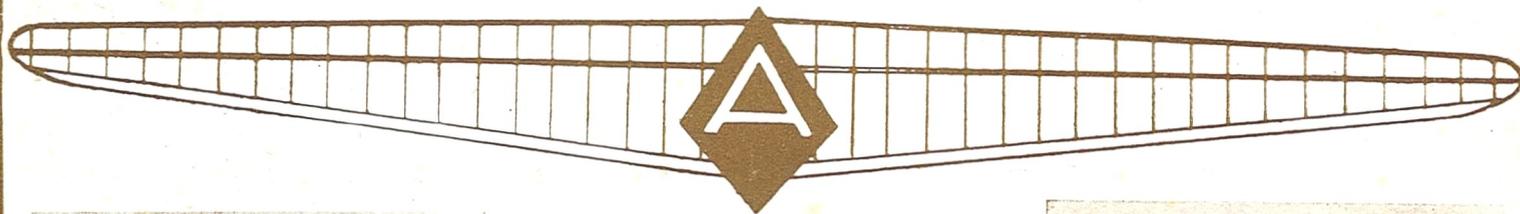
## SALUMIFICIO F. LLI GOBBI DI ELIA CAVATIGOZZI (CREMONA)

PRODUZIONE

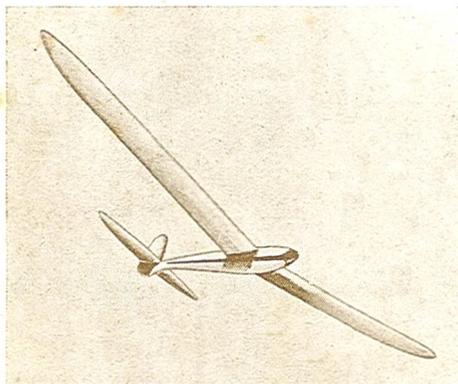
SALAME AGLIO CREMONA  
CRESPONE TIPO MILANO  
COTECHINI E ZAMPONI  
PROSCIUTTI COTTI E CRUDI  
SALAMINI ALLA CACCIATORA

ESPORTAZIONE ALL'ESTERO

## AVIOMODELLI

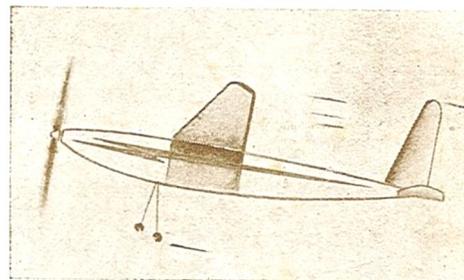


CREMONA



Acquistate la tavola costruttiva del  
PINOCCHIO  
uno dei più celebri modelli internazionali  
Costruite il PINOCCHIO

La tavola costruttiva  
(comprese le spese postali) L. 50



Il Beta I° è un modello ad elastico di  
facilissima costruzione interamente in le-  
gno di balsa.

La tavola costruttiva  
(comprese le spese postali) L. 45

Tutto il materiale per la costruzione in  
balsa elastico compreso, elica lavorata  
eccetto la tavola costruttiva e le spese di  
spedizione L. 300.

ACQUISTATE IL NUOVO CATALOGO CON BEN 25 TAVOLE COSTRUTTIVE ILLUSTRATE INVIANDO  
L. 12 A MEZZO VAGLIA POSTALE. AVIOMODELLI VIA GUIDO GRANDI N. 25 - CREMONA

# IL MODELLO VELEGGIATORE

di Adriano Castellani

Questo mio lavoro intorno ai modelli volanti veleggiatori è inteso ad aggiungere, ai pochi volumi di aeromodellismo che in Italia si sono compilati, un'opera che parlasse, in particolare, di una data specialità di aeromodelli.

La materia trattata si riferisce un po' sinteticamente al progetto ed alla realizzazione dei modelli veleggiatori, ma spero che, dove non arriva la spiegazione, valgano le illustrazioni eseguite con una certa chiarezza.

Ho voluto anche colmare una lacuna per quanto riguarda il calcolo per la determinazione del dimensionamento dei longheroni alari, valendomi della collaborazione del noto aeromodellista milanese E. Ciani che, in forma abbastanza semplice e chiara, ha svolto il tema «ad usum» per principianti ed anziani costruttori.

Diverse tavole, riproducenti alcuni dei migliori modelli italiani e stranieri, completano il lavoro, con la speranza che sia ben accetto da tutta la massa aeromodellistica italiana costituendo così l'incentivo per una migliore realizzazione dei libri che attualmente sto compilando sui modelli ad elastico e con motore a scoppio.

Nei primi anni che l'aeromodellismo italiano riprese la sua ascesa, cioè nel periodo 1930-34, la costruzione dei modelli volanti era solamente orientata verso i modelli cosiddetti a «tubo» azionati da matasse elastiche dove appunto la fusoliera era rappresentata da un tubo di compensato del diametro sui 25/30 mm. nel cui interno alloggiava l'elastico che azionava l'elica. Vi furono alcuni tentativi d'imitazione di alianti in voga a quei tempi, ma si limitarono solo a titolo sperimentale. Con l'evolversi del modello a «tubo» in modello a fusoliera cominciarono ad apparire parallelamente, sempre più numerosi, i modelli veleggiatori, tanto che nei concorsi nazionali del 1934-35 anche la categoria veleggiatori faceva la sua apparizione.

Naturalmente nei primi anni questi tipi di modelli volanti non raggiungevano risultati di un certo valore, come i modelli a matassa elastica, soprattutto perchè faceva difetto la poca esperienza e la poca perizia costruttiva degli aeromodelli-

sti di allora. Infatti negli anni dell'assestamento, 1935-37, non si verificarono in generale dei risultati sorprendenti se non da parte di una ristretta cerchia di autentici «assi» che a quei tempi, sia per le doti di costruttore che come quelle di progettista, erano riusciti a staccarsi nettamente dal resto dei costruttori italiani. A Milano ricordiamo Baga'ini e Frati, a Roma Tosaroni, a Parma Morandi che conquistò il primato mondiale di durata, a Udine Bonora ed alcuni altri. Già però si notava un grande miglioramento generale nelle caratteristiche dei modelli ed a prova di ciò l'anno successivo una squadra italiana composta dagli aeromodellisti Morandi di Parma, Bonora di Udine, Rodorigo di Roma era portata al concorso Internazionale dell'ISTUS che si svolgeva in Svizzera e precisamente a Berna. A conferma del progresso raggiunto i componenti della squadra italiana riportavano un netto successo, classificandosi primi nella gara di distanza con Rodorigo ed ai primissimi posti nella classifica generale.

Nello stesso anno e nell'anno seguente Feruglio di Udine portava il primato di distanza dei veleggiatori a Km. 20 con circa due ore di volo mentre Tedeschi di Modena e Aroldi di Reggio Emilia conseguivano pure degli ottimi risultati; quest'ultimo poi, aggiudicandosi il Concorso Nazionale del 1939, compiva oltre due ore di volo, coprendo la distanza Margigiana-Roma-Guidonia che è di ben 33 Km.!

Nel 1940 ormai i modelli veleggiatori italiani sono all'avanguardia delle costruzioni e dei risultati mondiali, e soprattutto si distinguono oltre per le doti di volo anche per l'accuratezza della costruzione e per l'estetica.

Malgrado la guerra gli aeromodellisti italiani non hanno disarmato anzi sembra che si siano infittite le schiere, tanto che i risultati di centinaia di minuti di volo sono, si può dire, ormai all'ordine del giorno.

Anche all'estero il modello veleggiatore ha raggiunto un alto grado di perfezionamento sia costruttivo che aerodinamico e in alcune nazioni come in Germania, in Svizzera ed in Russia i costruttori si sono soprattutto specializzati in strumenti per la correzione della

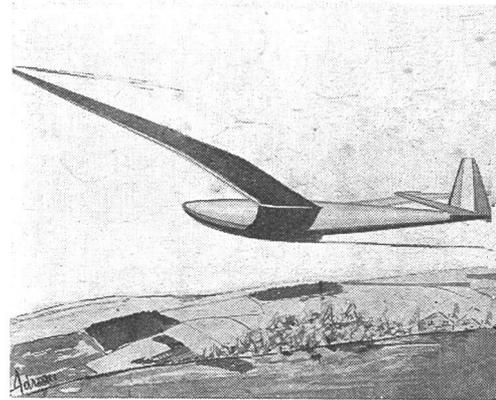
rotta o per il mantenimento del modello nel volo termico. Lo scopo di ciò è dovuto anche per il fatto che soprattutto in Germania ed in Svizzera i modelli vengono quasi sempre lanciati da pendii, ed ecco il perchè i costruttori si preoccupano e si preoccupano tuttora di trovare uno strumento di comando adatto affinché il modello si allontani dal pendio il più rapidamente possibile, con una rotta rettilinea e quindi, raggiunta la sottostante vallata sia in grado di sfruttare eventuali correnti ascensionali.

Anche il modello veleggiatore ha ormai assunto una importanza quasi come il modello ad elastico e le competizioni internazionali del 1939, anno che precedette la guerra mondiale, ne sono la prova migliore. La coppa Re Pietro di Jugoslavia era la massima competizione Europea del genere e vi partecipavano quasi tutte le nazioni ed anche l'Italia sarebbe stata rappresentata se nel 1940 il grande conflitto non l'avesse coinvolta.

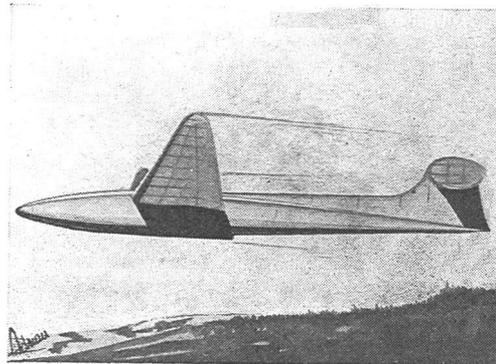
Attualmente i primati mondiali sono detenuti dai Russi i quali sono favoriti da doti meteorologiche, come d'altronde si consta nel volo a vela, non indifferenti.

## Vari tipi di veleggiatori

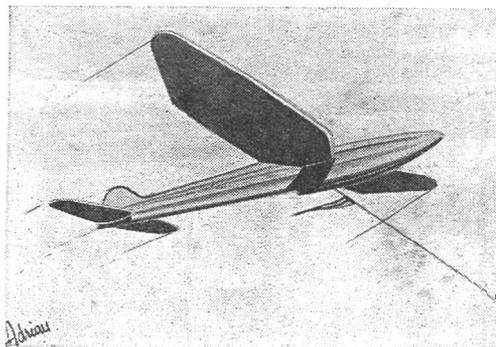
I modelli veleggiatori si dividono in diversi tipi: modelli scuola, da gara in termica o da gara in pendio, di piccole medie e grandi dimensioni. Nei modelli scuola si cerca soprattutto di conciliare una grande robustezza, facilità di lavorazione e di centraggio con discrete doti di volo al fine di impraticare il principiante nella costruzione dei modelli volanti e nel loro centraggio. Il progetto di tali modelli non è tanto facile come a prima vista sembrerebbe e la conferma di tale asserzione si è constatata dai numerosi disegni di modelli scuola che in questi ultimi due anni si sono visti. In complesso però i costruttori si sono orientati verso una formula unica e cioè: apertura alare sui metri 1,20/1,50; lunghezza della fusoliera cm. 80/100 e sezione di questa a forma triangolare. Ala e impennaggi fissati alla fusoliera per mezzo di una legatura di elastici, in modo che in caso d'urto violento, sia l'ala



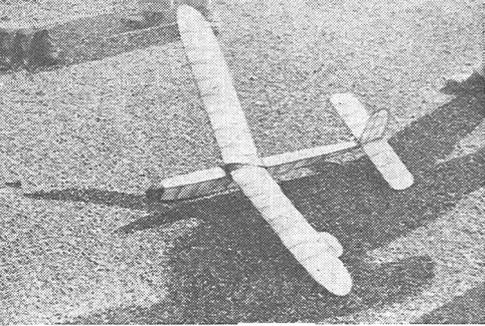
1937 - Ennio Morandi, Parma — Conquistò nel 1937 il primato internazionale di durata con 1 h 6' di volo, e fu nei primi mesi del 1938, portato a Berna al concorso dell'ISTUS dove si classificò 7°. La costruzione è in legno di pioppo e betulla. L'ala è ad M, molto aperta - profilo S.L.I. modificato dal costruttore. La fusoliera è lunga m. 1,57 ed a sezione ovoidale. Il modello in ordine di volo pesa gr. 1600 con un carico alare di gr. 19,5 per dmq.



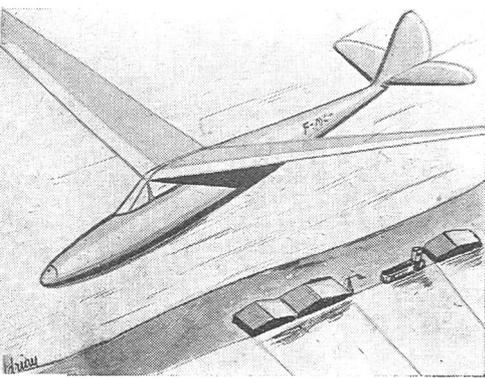
1938 - Mario Rodorigo, Roma — Questo è uno dei più famosi modelli veleggiatori italiani, vincitore del concorso internazionale dell'ISTUS a Berna nel 1938. Di concezione assai originale per quegli anni, il modello si dimostrò veramente ottimo come caratteristiche di volo, scomparso diverse volte alla vista e costringendo il costruttore a realizzare ben tre esemplari, poiché i precedenti non furono mai trovati. Apertura m. 3,20, lunghezza m. 2. Profilo Mosca 396; peso totale kg. 1.320.



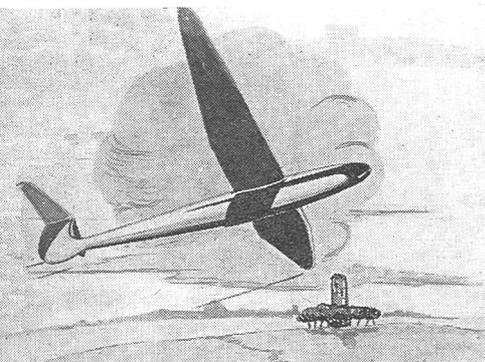
1939 - Aroldi Rinaldo, Reggio Emilia — Ha vinto nel 1939 il Concorso Nazionale con oltre un'ora di volo e ben 30 km. di percorso. Il modello, di grandi dimensioni, ha un'apertura alare di m. 3,50 ed una lunghezza di m. 2. L'ala è rettangolare, rastremata al centro e alle estremità ed a basso allungamento (8). Il profilo è un S.L.I. modificato dal costruttore. I piani di coda sono a piccola superficie (1/3 dell'apertura). La ricopertura è interamente di seta.



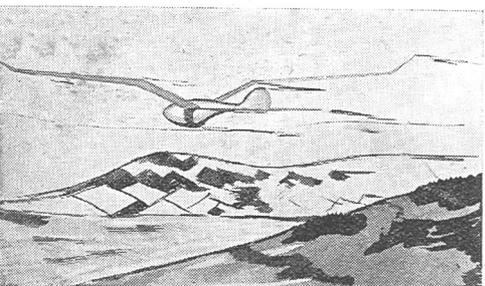
Questo è un classico modello scuola. Fusoliera triangolare, ala rettangolare con rastrematura ellittica alle estremità, in unico pezzo e fissata alla fusoliera per mezzo di una legatura di elastici. Anche i piani di coda, montati a croce, cioè deriva verticale facente unico corpo con lo stabilizzatore, sono montati sulla fusoliera a mezzo di una legatura di elastici. Il modello, pur essendo di forme semplici, presenta un certo senso estetico, soprattutto quando la sua ricopertura e rifinitura è fatta con attenzione e accortezza.



1939 - Robert Poulain, Francia - Ha vinto con questo modello nel maggio del 1939 la coppa internazionale «Re Pietro di Jugoslavia» con un tempo superiore ai 7 minuti primi. La costruzione è interamente in balsa. L'ala rastremata e a freccia ha una apertura di m. 2,40, munita di profilo Eiffel 400 modificato alle estremità. La fusoliera lunga mm. 117 a cabina è a sezione ovoidale e porta l'ala fissata con una legatura di elastici. Gli impennaggi di forma normale a profilo biconvesso sono fissi alla fusoliera e calettati a -0,5



1940 - Martorello Alessandro, Roma - Il veleggiatore di Martorello è il vincitore del concorso nazionale 1940 con 22' di volo. Il modello, per alcuni anni, si è affermato in altre gare, dimostrando le buone doti conferitegli dal costruttore. L'apertura è di m. 3,50 a forte allungamento, il carico alare si aggira sui 20 gr. per dmq. La lunghezza della fusoliera è m. 1,60 a sezione ellittica. Il profilo alare è stato disegnato dal costruttore. Lo stabilizzatore è in posizione sopraelevata montato sopra la deriva verticale.



1940 - G. H. Hinkorsk, Germania ha realizzato questo modello di cui è riportata anche la tavola con le misure principali. Il costruttore ha vinto parecchie gare con il suo «Albatross», tutte in competizioni il cui lancio avveniva da un pendio.

che i timoni possano saltare via senza subire danneggiamenti.

I modelli da termica, cioè da gara, hanno invece delle migliori caratteristiche, il che comporta una costruzione molto accurata e abbastanza complessa; si nota per molti casi in questi modelli l'impiego di materiale esotico (balsa) nonché ali a forma ellittica molto rastremata, diedri a M, a doppio V, fusoliere tondeggianti con rivestimenti in alcuni casi interamente a doghe di balsa, generalmente in seta, e tutto un complesso di accorgimenti tecnico-aerodinamici al fine di sfruttare al massimo le doti del modello. I veleggiatori per il lancio dal pendio differiscono dai modelli usati per il volo termico, dal carico molto più elevato, da una dimensione che tende più verso quelle del modello scuola che verso il modello da termica, una maggiore robustezza magari a scapito dell'efficienza totale e l'adozione di strumenti per correggerne la rotta.

Le dimensioni dei modelli, che possiamo chiamare da gara, variano generalmente dai metri uno e cinquanta a tre metri e cinquanta di apertura, con un carico alare che va, nei modelli sino a due metri, dai 10 ai 15 gr. per dmq. e 18/22 gr. nei modelli dai due metri e cinquanta sino ai tre metri e mezzo.

Nel caso dei modelli da pendio le dimensioni di apertura variano generalmente dal metro e cinquanta ai due metri e mezzo.

In quanto alla lunghezza delle fusoliere i costruttori sono di opinioni diverse, e chi, è per la fusoliera corta con impennaggio orizzontale di grande superficie, e chi, al contrario, preferisce una fusoliera lunga con l'adozione di un impennaggio piccolo.

La tendenza a mantenere la fusoliera lunga si nota soprattutto nei modelli da pendio dove la stabilità di rotta è la più curata.

La lunghezza delle fusoliere nei modelli veleggiatori varia, per le dimensioni piccole e per le grandi, da cm. 80 ai due metri.

Se poi il regolamento stabilisce una data superficie di sezione maestra, come nel caso dei regolamenti internazionali F. A. I., allora il progettista tanto per guadagnare in finezza cerca, allo scopo di diminuire la sezione maestra, di accorciare più che gli sia possibile, con i margini della stabilità, la fusoliera.

E' naturale che, con la speranza di una prossima ripresa delle competizioni internazionali, i modelli veleggiatori siano mantenuti nelle maggiori dimensioni allo scopo di sfruttare al massimo le caratteristiche aerodinamiche, consentite da una lavorazione molto più accurata e dalla efficienza che ne deriva soprattutto nel caso dei profili alari che, lavorando a basse velocità non consentono lo sfruttamento totale delle loro qualità!

Anche dal lato della robustezza il modello di grandi dimensioni offre se costruito razionalmente e con accuratezza,

degli indiscutibili vantaggi sui modelli di medie e piccole dimensioni.

Unici e grandi inconvenienti dei modelli a forte apertura è che il loro progetto e la costruzione, richiedono un tempo molto lungo, il che messo in relazione anche con la facilità di smarrirlo in volo, complica non poco le intenzioni dei costruttori.

## I materiali

I materiali che si usano per la costruzione dei modelli veleggiatori sono svariati, soprattutto per le costruzioni moderne il cui impiego differisce a secondo delle strutture.

Il legno, di cui si compone essenzialmente la struttura del modello veleggiatore, è rappresentato da vari tipi di cui i più usati sono: **Il pioppo** che è il più adoperato sotto forma di listelli per correnti di ordinate, bordi d'entrata e d'uscita, longheroni per modelli sino a due metri d'apertura, e in tavolette di tranciato per ricavarne essenzialmente centine. Normalmente queste tavolette si trovano in commercio negli spessori di mm. 1:1,5:2 nella lunghezza di metri uno e larghe al massimo cm. 10. In legno di pioppo esiste anche il compensato ma in questi ultimi anni lo si è sostituito integralmente con il tranciato oppure con il compensato di betulla.

Altro tipo di legno molto noto per le costruzioni dei modelli veleggiatori è il **Tiglio** che si usa in listelli solamente.

**Lo Spruce** è un legno molto resistente ed elastico e perciò viene messo in opera soprattutto per le parti di forza come longheroni alari, pattini ecc.

Il legno di **Betulla** è adoperato come compensato a tre o a cinque strati nelle misure di mm. 0,4-0,8-1-1,2-1,5-2-2,5-3-4-5-a seconda se serve per irrobustimento di bordi d'entrata, per ricavare centine o ordinate di fusoliere, oppure per pattini o ordinate di forza nel caso di spessori maggiori.

**L'Acero** è usato solo come impiallacciatura, per rivestimenti di bordi d'entrata o di fusoliere.

Per ultimo nel campo dei legni accenneremo al **Balsa**. Questo legno, sovrano nelle costruzioni aeromodellistiche, nasce nell'America Centrale, ed ha la grande dote di essere molto leggero nei confronti di tutti gli altri legni, nonché di possedere delle caratteristiche non comuni di facilità di lavorazione, potendolo infatti lavorare nel caso dei modelli volanti con la lametta da rasoio.

Il suo impiego nei modelli veleggiatori è totale per aperture da un metro al metro e cinquanta e si limita nelle dimensioni maggiori per la realizzazione di centine, bordi d'entrata e d'uscita, per la completa esecuzione dei piani di coda e in casi particolari per fusoliere interamente rivestite in pannelli o in striscie di balsa. Questo legno poi si adatta benissimo, usato in blocchetti per fare raccordi alari carenature e lavori del genere.

Di materiali metallici sono usati in parte nella struttura, il **dural** o l'**avional** per le baionette d'attacco delle semiali e per le baionette d'attacco degli impennaggi; in alcuni casi con il dural si costruisce anche il gancio per il traino; altro materiale metallico usato è l'**Ottone** in bulloni per l'attacco di baionette alle ordinate e d'automatici da vestiti per il fissaggio delle semiali.

La ricopertura dello scheletro è ottenuta normalmente, usando la **carta vergatina** per le ali e **pergamena pesante** per la fusoliera nei modelli di piccole dimensioni, anzi si può dire che i costruttori italiani ricoprivano e ricoprono tuttora l'intera struttura in carta riservando, in taluni casi, solo la ricopertura in seta o tela leggera della fusoliera nei modelli di tre metri e oltre di apertura alare. Questo è un cattivo metodo e lo ha sostenuto e predicato molte e svariate volte il compianto delegato all'aeromodellismo italiano: l'Ingegnere **Giorgio Bacchelli**, il quale anche per avere presenziato all'estero a diverse competizioni internazionali di modelli veleggiatori, riscontrò appunto da parte nostra, nei confronti degli aeromodellisti stranieri, questa deficienza che Bacchelli definì essenziale permettendo al modello, una ricopertura interamente in seta o tela, di volare con qualsiasi tempo non incidendo per questo sulle qualità aerodinamiche facilmente peggiorabili da un rivestimento in carta rilassato.

L'incollaggio delle parti viene effettuato con il **collante celluloso** che è ormai generalizzato nelle costruzioni aeromodellistiche e che per le sue doti di leggerezza aderenza ecc. ha soppiantato la caseina e la colla vegetale. Naturalmente per quelle strutture sottoposte ad uno sforzo eccessivo come per esempio l'incollaggio dei musoni alle ordinate di solette di longheroni ed altre parti di forza la **caseina** è ancora la migliore colla per la tenacità dell'aderenza.

Per incollare i rivestimenti gli adesivi che si usano sono: la **colla arabica** e la **colla da ufficio** mentre per la seta il collante diluito è il mezzo migliore.

Le vernici che si usano sono svariate, ma anche in questo campo l'esperienza ha indicato alcuni tipi come le migliori; perciò per la verniciatura della carta l'**emallite** è la più consigliabile mentre per far tendere la seta o la tela sottile del rivestimento si presta molto il collante diluito.

## Cenni di aerodinamica

Un corpo lanciato nello spazio è soggetto ad una forza aerodinamica chiamata **F** dalla quale si deducono le componenti della portanza **P** e della resistenza **R-P** produce la spinta verso l'alto del corpo, **R** provoca il rallentamento del moto stesso e si chiama comunemente «resistenza all'avanzamento». Ad un determinato corpo corrisponde per ogni incidenza una coppia di valori della portanza e della resisten-

za. Il rapporto fra P e R si chiama Efficienza (E). La sintesi del rapporto serve ad indicare, nel confronto fra due corpi, quello fra essi munito di maggior portanza a parità di resistenza o al contrario, quale dei due a una corrispondente parità di portanza oppone una minore resistenza all'avanzamento.

Conoscere il valore dell'efficienza nel caso dei modelli veleggiatori si può dire che è indispensabile per poter determinare o quasi, in sede di progetto, le caratteristiche del modello che si vuole costruire. Infatti per mezzo dell'efficienza E si può ottenere il valore della distanza orizzontale D percorsa in volo librato che è uguale alla differenza della quota h fra il punto di partenza e quello d'arrivo moltiplicato per l'efficienza.

**L'allungamento:** l'allungamento è ricavato dal rapporto fra il quadrato dell'apertura e la corda media; il valore è indicato generalmente con la lettera greca  $\lambda$  lambda.

Un relativo aumento o diminuzione dell'allungamento alare non ha nessuna influenza sulla portanza dell'ala, ma bensì sulla resistenza. Infatti aumentando l'allungamento si ha una considerevole diminuzione di resistenza (la diminuzione della resistenza è proporzionale al valore della portanza e per questo è maggiore per le incidenze a forte portanza).

La minor resistenza provocata dall'aumento dell'allungamento è costituita dalla diminuzione dei vortici che si creano alle estremità.

Come è noto in prossimità dei terminali alari l'aria ha una tendenza a passare dal ventre al dorso; a causa di ciò alle estremità si creano dei vortici paralleli alla direzione del moto causando un aumento della resistenza.

Il diminuire la resistenza, mantenendo una uguale portanza, contribuisce ad un conseguente aumento dell'efficienza.

A ragione di ciò l'incidenza di massima efficienza assume per gli allungamenti elevati un maggior valore di quelli ad allungamento minore, e per questo ad un allungamento di massima efficienza corrisponde una incidenza di maggior portanza. A conclusione di quanto suesposto, balzerebbe evidente l'opportunità di adottare allungamenti di valore elevato al fine di sfruttare la maggior efficienza possibile.

Praticamente poi non è molto consigliabile usare elevati allungamenti specialmente nel campo dei modelli volanti e nel nostro caso dei modelli veleggiatori, dove il valore dell'allungamento varia in generale fra 8 e 15 valori già elevati che non consentirebbero nei modelli di media dimensioni (m. 1,20/m.1,50) una precisa lavorazione delle centine le cui corde alari risulterebbero molto piccole. Anzi nei modelli sopra accennati l'allungamento migliore è risultato quello di valore fra 7 e 9.

Nel caso che il progettista volesse usare per il suo modello un notevole allungamento, sarebbe utile l'uso dell'ala rastremata che, oltre a diminuire l'entità dei vortici margi-

nali e di conseguenza diminuire la resistenza dell'ala, la sua costruzione comporterebbe strutturalmente un beneficio dato che manifestandosi la spinta della portanza con maggior forza più verso l'attacco che verso le estremità si richiederebbe l'impiego di un longherone rastremato, robusto, razionale e leggero.

I vortici alle estremità vengono ridotti notevolmente anche con un altro accorgimento, adottando alle estremità delle ali profili biconvessi simmetrici calettati a meno 1-2 gradi sull'incidenza dell'attacco.

**L'Ala:** l'ala è considerata nel modello volante ed anche nel vero velivolo la sola superficie portante, poichè la sua portanza è maggiore rispetto a tutte le altre parti del modello o velivolo sommate assieme. E logi-

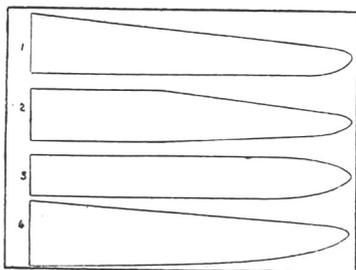


Fig. 1

co che l'ala per se stessa abbia l'efficienza massima, con un elevato valore della portanza affinché siano ammissibili la portanza e l'efficienza dell'intero modello.

La forma in pianta dell'ala ha poco influenza sulla caratteristiche dell'ala stessa, eccetto per la resistenza dovuta dall'allungamento, per i cosiddetti vortici d'estremità e per la stabilità di rotta e longitudinale.

Generalmente nei modelli veleggiatori le viste in pianta di ali che più si usano sono: l'ala rastremata e specialmente a freccia positiva; l'ala rettangolare all'attacco con rastrematura trapezoidale all'estremità; l'ala rettangolare con rastrematura ellittica e l'ala a forma ellittica molto allungata (fig. 1). La sua superficie è calcolata non considerando la fusoliera e per il valore di essa si considera la superficie della proiezione sul piano.

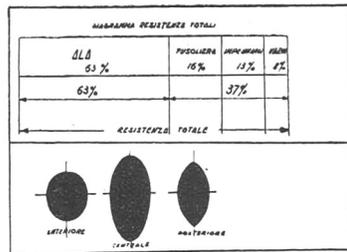


Fig. 2

**Profili e incidenze:** I profili usati generalmente nelle ali dei modelli veleggiatori sono quelli segnati nelle tabelle, cioè concavo convessi, piani convessi, biconvessi asimmetrici e biconvessi simmetrici (questi ultimi si usano per i piani di coda). La loro incidenza d'impiego si trova generalmente fra i gradi a +1 e +3 cui corrisponde una incidenza di massima portanza fra i 12 e i 17 gradi positivi.

**Resistenza totale:** nei modelli in ordine di volo la portanza è costituita dall'ala, mentre la resistenza è prodotta dalla somma di ogni singola parte del modello. La tabella di cui al (N. 2) rappresenta in media i valori della resistenza di ogni parte del modello.

E' naturale che i valori cambierebbero se ogni parte fosse considerata isolatamente, ma il fatto è dovuto all'influsso provocato da una delle qualsiasi parti sulle rimanenti, come nel caso dell'attacco alare nei riguardi della fusoliera o al contrario nei riguardi dell'ala.

Allo scopo di diminuire queste interferenze aerodinamiche è consigliabile raccordare le parti da unirsi. Per quanto riguarda l'ala il suo attacco alla fusoliera provoca una zona di interferenze a tutto scapito dell'efficienza e della portanza; si ovvia a questo inconveniente adottando un attacco con profili biconvessi simmetrici o asimmetrici, sopraelevando l'ala e raccordando la pinna, rastremando all'attacco l'ala o raccordando l'attacco sulla fusoliera.

**La fusoliera:** è ormai generalizzato l'uso, per le fusoliere dei modelli veleggiatori, l'adozione di sezioni ellittiche più o meno allungate, tondeggianti verso il muso e appuntite verso la coda (fig. 3). Si è notato che ai fini della stabilità trasversale le sezioni rotonde o ellittiche comportano una diminuzione di quella, nonché complicazioni costruttive non indifferenti, ma al grado questo i costruttori non hanno disarmato ed oggi si notano nella quasi totalità modelli veleggiatori di ottima finezza e stabilità con fusoliere a sezioni ellittiche o quasi.

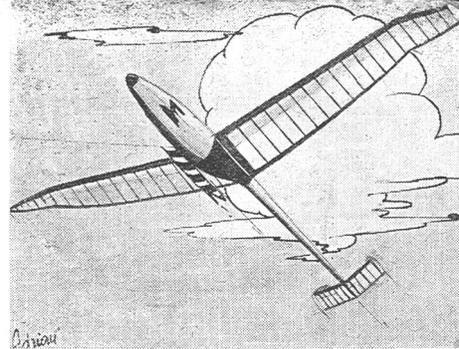
**La stabilità:** il modello è soggetto in volo a tre distinte azioni di equilibrio: beccheggio, rollio, alambardata.

La stabilità longitudinale o fase di beccheggio è affidata come ristabilimento della posizione normale, ai piani di coda orizzontali o più precisamente allo stabilizzatore. Da ciò si deduce che una maggiore distanza dello stabilizzatore dall'ala ne comporta un più efficace effetto stabilizzante, unitamente ad una superficie più o meno proporzionata all'area dell'ala.

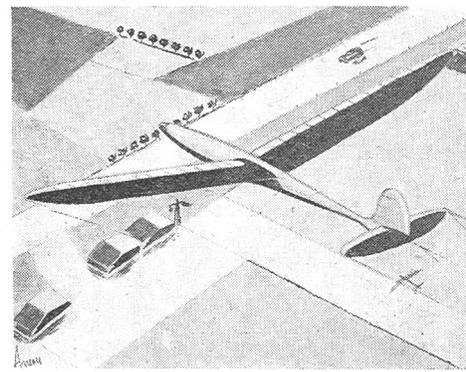
Da quanto detto e dai pratici risultati ottenuti si ritiene che l'effetto migliore è ottenuto con l'impennaggio posto ad una distanza dai relativi centri di pressione (ala e stabilizzatore) variante fra 3,5 volte la distanza della corda media alare, considerando una superficie di timone di circa 1/4 1/6 di quella alare (fig. 4).

Nel caso delle ali a notevole allungamento sia la superficie che la distanza dello stabilizzatore può anche essere diminuita poichè l'escursione del C.P. alare viene alquanto ridotta.

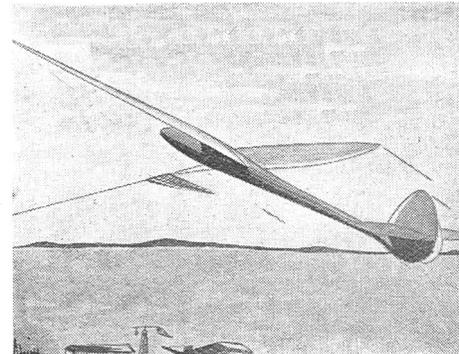
Normalmente l'impennaggio orizzontale viene calettato ad una incidenza di 0° o -1°-2° anche nel caso di modelli con piani a profilo portante o biconvesso asimmetrico. Il profilo portante in coda che, anche in relazione alla sua superficie, arretra il baricentro verso il bordo d'uscita alare e di cui ne sono visibili i vantaggi (diminuzione della zavorra di cen-



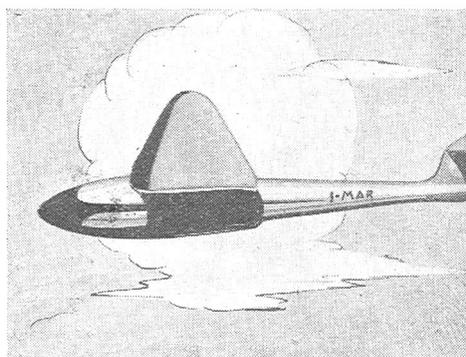
1941 - Willi Helbling, Svizzera - Uno dei più originali modelli svizzeri a trave di coda. Ala fortemente allungata (13,6) a sviluppo ellittico e diedro a gabbiano con estremità guardanti verso il basso, apertura cm. 295 a profilo sottile. La fusoliera è del tipo lungo (cm. 198) mentre gli innestaggi sono a piccola superficie con lo stabilizzatore a V e due derive di forma rettangolare con angoli arrotondati.



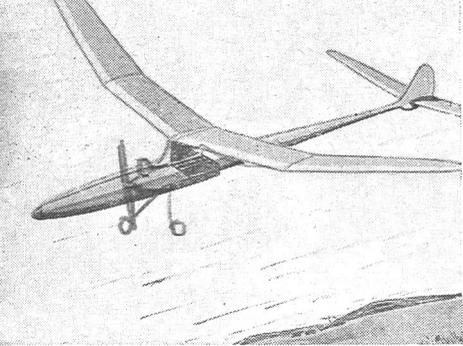
1941 - Adriano Castellani, Cremona - Il Pinocchio è un modello da gara di medie dimensioni. m. 2 di apertura alare e m. 1,15 di lunghezza di fusoliera. Per le sue ottime caratteristiche, la facilità di costruzione, e per le sue doti estetiche questo modello ha assunto una fama internazionale e ne fanno prova le diverse centinaia di piani di costruzione richiesti in Italia ed all'Estero negli ultimi quattro anni.



1942-43 - Aldo Calza, Roma - Aldo Calza ha vinto, con questo modello, le eliminatorie romane del 1943 con 1 h 7' di volo, che scomparve alla vista e non fu più ritrovato. La costruzione è interamente in balsa. Le ali e gli innestaggi sono rivestiti in carta pergamena mentre la fusoliera, di tipo lungo, è rivestita anteriormente al bordo d'uscita in balsa, e posteriormente, in seta.



1943 - Alessandro Martorello, Roma - Alle eliminatorie romane del 1943 il popolare aeromodelista ha portato la sua ultima costruzione veramente all'altezza dell'abilità dimostrata. Il veleggiatore a grande superficie e a grande apertura (3 m. e 50) per 1,70 di lunghezza, aveva un carico alare di 35 gr. per dmq. e nonostante ciò il rapporto di planata risultò assai minimo.



1943 - Evandro Pagnottelli, Roma — Ha vinto con il «Piuma Nera» l'ultimo Concorso Nazionale a Firenze nel 1943 dimostrando una assoluta superiorità sugli altri concorrenti. Il modello è una realizzazione interamente in tranciato di pioppo e malgrado le dimensioni, 3,50 di apertura, il carico alare è risultato abbastanza minimo (14,7 gr. per dmq.). Il profilo alare usato è l'Eiffel 400, mentre lo stabilizzatore è portante con profilo Saint-Cyr. 52.

traggio) è fonte però di instabilità e la sua esatta incidenza va osservata con la massima scrupolosità onde evitare dannosi effetti provocati dal momento picchiante causato dall'esuberanza di portanza che si genera in coda allorché si verifica un repentino aumento della velocità (sganci cabrati con successive picchiate, modello scentrato, modello eccessivamente picchiato ecc.).

La stabilità trasversale o di rollio è corretta dal diedro che può assumere diverse forme (fig. 5); da diverse esperienze sembra che il diedro di miglior

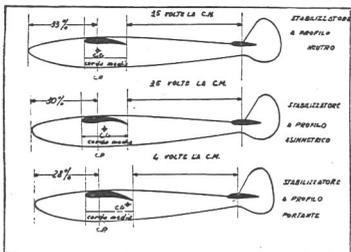
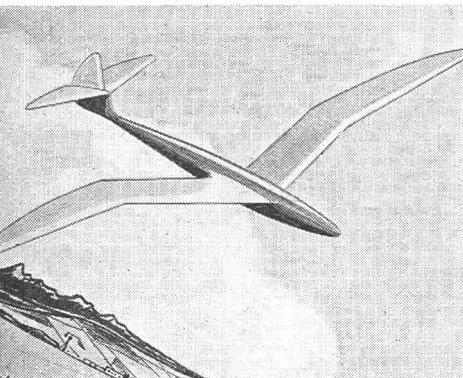


Fig. 4

rendimento sia quello costituito dal tronco centrale piano e dalle estremità rialzate; miglioramento dal lato dell'aumento della portanza (tronco centrale piano) e della stabilità (estremità rialzate).

La stabilità di deriva o alambardata è corretta sia dall'ala a freccia, vista in pianta, che con una appropriata disposizione del centro di spinta laterale che deve coincidere nella vista di fianco del modello con il baricentro o essere leggermente arretrato, in questo mo-



1944 - Carlo Fumagalli, Monza — Una realizzazione 1944-45; apertura m. 2,60; lunghezza m. 1,30, ala a gabbiano fortemente pronunciato con ampi raccordi all'attacco; la fusoliera completamente rivestita in tranciato di pioppo offre una gradevole vista di fianco molto affusolata. La sezione è ovoidale. L'impennaggio orizzontale è sopraelevato e innestato a forzare nella deriva.

do si evita durante la scivolata d'ala, provocata da una causa esterna di far perdere la rotta.

Se il C.S.L. fosse troppo arretrato rispetto al baricentro la superficie posteriore sarebbe notevolmente aumentata in rispetto a quella anteriore e produrrebbe nella reazione durante la scivolata un abbassamento del muso con conseguente perdita di quota (fig. 6).

## La costruzione

La tecnica costruttiva dei moderni modelli veleggiatori ha raggiunto un ottimo grado di perfezione e si nota ormai una tendenza generale ad una standardizzazione sia nell'impiego che nell'uso dei materiali. Certamente con il variare delle dimensioni cambiano sia le strutture che il tipo di materiali; ed i metodi di costruzione. Nei modelli di medie dimensioni; sino ad un metro e ottanta e qualche volta anche superiore ai due metri d'apertura, i modelli assumono forme un po' stilizzate: ali rettangolari con leggere rastremature alle estremità, fusoliere a sezione triangolare, romboidale o esagonale il che implica un uso di materiali ed una costruzione piuttosto razionale ed unificata. Sempre parlando di questi modelli il procedimento costruttivo della struttura si presenta nella maggior parte dei casi in questo modo: **L'ala:** il materiale usato, anche per economia, spesso è il pioppo sotto forma di listelli e di tavolette da cui si ricavano le centine. La tabella A fornisce una chiara idea come si devono usare i materiali nei loro diversi dimensionamenti.

Leggendo la tabella si vede che nella prima colonna sono indicate le misure riferentesi all'apertura alare, nella seconda gli spessori del bordo d'entrata se in tondino o in listello, nella terza lo spessore del longherone per l'altezza massima consentita della centina, da notare che il longherone affinché possa avere la massima robustezza consentibile è posto nella quasi totalità dei casi nel punto di spessore massimo del profilo. Nella quarta colonna si indicano gli spessori del bordo di uscita, che è a forma triangolare con la base del triangolo che guarda nell'interno dell'ala, la quinta, poi, indica lo spessore delle tavolette da cui si ricavano le centine. Se il costruttore intende guadagnare in leggerezza anche dove è indicato il non alleggerimento delle centine può operare l'alleggerimento voluto che si ottiene in due modi; o praticando con una fustella dei fori di diverso diametro o alleggerendo lasciando un bordo tutt'intorno all'ala di circa 3/5 mm. (fig. 7). Per quanto riguarda lo spazio che normalmente si usa per distanziare le centine una dall'altra è ormai da tutti adottato il sistema di proporzionare la distanza in confronto alla corda media (esempio: corda media mm. 180, distanza fra le centine mm. 60, cioè 1/3 della profondità dell'ala centina). Per il longherone si è detto più sopra e, generalmente, essendo il punto di spes-

sore massimo dei profili al 30/35% della corda, in quel posto va messo il longherone.

Per i modelli di aperture alari superiori ai due metri, la costruzione diventa un po' più complessa: i metodi costruttivi adottati sono vari e aumentano man mano l'apertura si avvicina ai metri tre e cinquanta. I bordi d'entrata vengono ricoperti per certi casi; se si usa il balsa, sino al longherone, oppure se si impiega impiallacciatura di acero il bordo d'entrata viene ricoperto per una lunghezza che varia da un decimo a un ottavo della corda alare; naturalmente prima del montaggio della striscia di balsa o della impiallacciatura le centine si uniscono con un ton-

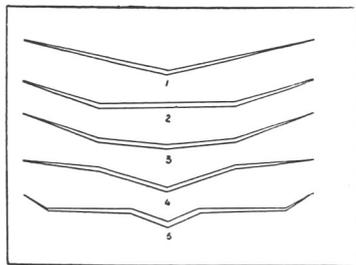


Fig. 5

dino da mm. 4 o 5 a seconda delle dimensioni.

Da notare che la ricopertura del bordo d'entrata in balsa va fatta in due operazioni distinte: prima la ricopertura della parte superiore del bordo poi a operazione ultimata quella inferiore. Al contrario il rivestimento in impiallacciatura si eseguisce contemporaneamente sopra e sotto avendo l'avvertenza di bagnare dalla parte esterna la striscia, che assumerà la tendenza ad accartocciarsi, facilitando la messa in opera.

Nel caso i costruttori intendano evitare il bordo d'entrata ricoperto, usando il normale tondino o listello, al fine di mantenere sempre un esatto

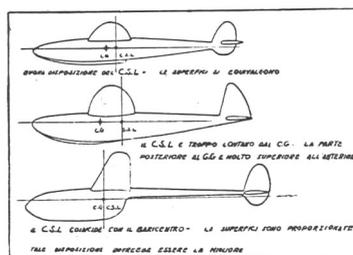


Fig. 6

andamento del profilo vengono avvicinate le centine ad una distanza che varia dai quattro ai sei centimetri.

I longheroni assumono diverse forme visti in sezione; a C, a doppio T e a cassone. Il doppio T (fig. 8) è quello più usato perché offre una maggior leggerezza ed una considerevole resistenza alla rottura; il longherone consiste in due solette rappresentate da due normali listelli che portano al centro una scanalatura profonda un millimetro nella quale va ad incastrarsi l'anima del longherone generalmente fatta di tranciato di pioppo da un millimetro. Questi longheroni vengono preparati prima del montaggio dell'ala, ed anzi, data la loro particolarità costruttiva riesce facile preparare all'attacco la

guaina per la baionetta d'innesto (fig. 8). (Vedi calcolo del longherone).

Nei modelli di dimensioni ragguardevoli le corde alari cominciano ad assumere una pro-

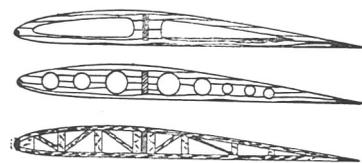


Fig. 7

Le centine per i modelli veleggiatori si possono realizzare in modi diversi, ricavandole dal tranciato di pioppo, dal compensato o dal balsa. I disegni illustrano tre centine alleggerite; la prima, come conviene per il tranciato, la seconda per il compensato, e la terza costruita a traliccio in listelli di balsa, ma che potrebbero essere modificandone le dimensioni in listelli di pioppo.

fondità non indifferente ed allora si riscontra la necessità specialmente quando si usano centine molto alleggerite di adoperare un secondo longherone il quale non ha altro scopo di mantenere le centine al loro esatto posto affinché non abbiano a piegarsi sotto la tensione della ricopertura. Questi longheroni sono generalmente dei tondini da 3 mm. o da 4 (fig. 9).

Le centine per le ali sino ai due metri e cinquanta vengono ricavate dal tranciato di pioppo da 1,5 millimetri e alleggerite. Per le misure superiori si usa il compensato di betulla da mm. 1,5/2 convenientemente alleggerito; nel caso si adotti il balsa, lo spessore è mantenuto fra i due e i tre millimetri. Si notano anche realizzazioni di centine costruite a traliccio, di cui le costole superiori ed inferiori sono dei listelli 2x4 e l'impiallacciatura interna fatta con listelli di balsa 4x4. Quest'ultimo tipo di costruzione delle centine è un po' lungo e richiede una certa abilità ma in compenso offre un maggior robustezza ed una buona leggerezza (fig. 9).

Il bordo d'uscita aumenta, nelle dimensioni, arrivando ad una profondità massima di mm. 20 ed è generalmente in pioppo o spruce. In alcune costruzioni si nota il bordo d'uscita composto da due strisce di tranciato o di balsa messe sopra e sotto riempiendo poi la base del triangolo con pannelli di balsa (fig. 11). Per quanto riguarda le curve d'estremità delle ali rettangolari e rastremature ellittiche del bordo di uscita, si ottengono praticando con la lametta della barba due o tre tagli lungo

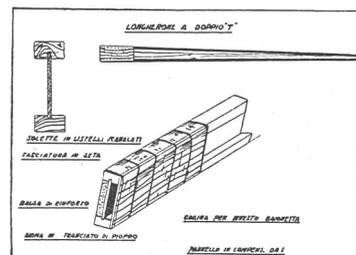


Fig. 8

il pezzo di bordo da piegare (fig. 12).

Si noterà quindi che i tre listelli ricavati si adatteranno facilmente a seguire la curva richiesta; prima di metterli in

forma mediante spilli o chiodini, si spalmeranno, possibilmente con colla alla caseina, le facce interne dei listelli in modo che asciugandosi si ricomponga nuovamente il bor-

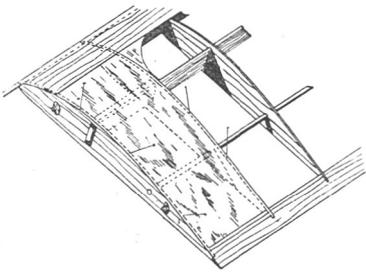


Fig. 9

Esempio di una semiala all'attacco con la fusoliera. Fra la prima e la seconda centina un rivestimento in balsa rafforza l'attacco e permette, quando si innestano le semiali alla fusoliera, di premere con le mani senza tema di sfondare la carta o la seta di rivestimento. I due automatici mantengono esatta l'incidenza e nello stesso tempo permettono in caso d'urto violento il disinnesto delle semiali.

do d'uscita nella sezione primitiva e nella forma voluta (fig. 13). Nella tabella B sono indicate le varie misure dei materiali impiegati nella costruzione di ali superiori ai metri due secondo i procedimenti generalmente adottati.

Le ali, essendo per la maggior parte smontabili in due semiali, devono allo scopo di salvaguardare la ricopertura quando avviene il montaggio, portare fra la prima centina d'attacco e la seconda un rivestimento di impiallacciatura o balsa (fig. 9). I materiali elencati nelle tabelle A e B sono in relazione ad ali aventi un allungamento fra 9 e 12, dopodichè aumentando o diminuendo l'allungamento le dimensioni dei materiali aumentano o diminuiscono in proporzione.

**La fusoliera:** la fusoliera dei modelli veleggiatori è la parte e il problema costruttivo più complesso, soprattutto quando si tratta di sviluppare, ritagliare e montare fusoliera a sezione ellittica o similare e in certi casi effettuare la ricopertura a doghe di balsa o in tranciato di pioppo.

Esistono però altri tipi di fusoliera a sezioni triangolari, romboidali, esagonali che, sia il ritaglio delle ordinate e il loro sviluppo che il montaggio dell'intera fusoliera, non richiedono un'eccessiva abilità, pur ottenendo delle costruzioni ben fatte e con un minimo valore di resistenza.

Specialmente nei modelli inferiori ai metri due di apertura alare, si osservano molte fu-

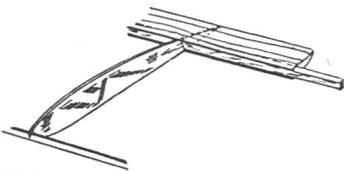


Fig. 11

Quando i modelli assumono dimensioni rilevanti, al fine di ottenere un bordo d'uscita robusto e perfettamente aderente alla coda del profilo, si procede come si vede nella figura — due strisce che possono essere di tranciato o in balsa — sono poste sopra e sotto la coda del profilo e la base del triangolo formata dal bordo di uscita, viene riempita con un listello in balsa, risultando così un bordo di uscita a cassone.

soliere la cui sezione è triangolare, esagonale o romboidale: nel caso delle ordinate triangolari queste vengono generalmente ricavate da tranciato di pioppo da mm. 1,5, per gli altri due tipi si ricavano da tavolette di compensato da millimetri 1 e 1,5. I correnti di queste fusoliere sono generalmente listelli di pioppo da 4x4, 3x5, 3x3 a seconda se i correnti sono rispettivamente quattro, cinque o sei.

Il montaggio di queste fusoliere avviene sul piano, poiché nella quasi totalità esse sono piane superiormente allo scopo appunto di facilitare enormemente il lavoro. Una costola posta superiormente contribuisce, con un accorgimento semplice, rapido e leggero, ad armonizzare esteticamente, in taluni casi, la vista di fianco della fusoliera (fig. 14).

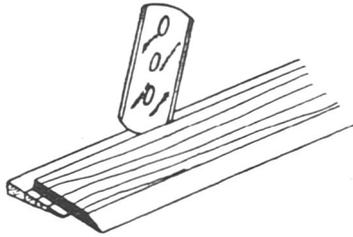


Fig. 12

Quando si tratta di fusoliera ad ordinate di forma esagonale o ellittica, a pera o simili, il problema del montaggio si complica considerevolmente, anche per la presenza di numerosi listelli che debbono generare il contorno, oppure per il rivestimento in strisce di balsa o di tranciato. Molti costruttori usano ritagliare un contorno in compensato da mm. 3, da cui si ricava anche il pattino, della vista di fianco della fusoliera e su questa montare quindi le ordinate, (fig. 15) altri invece operano il montaggio mediante un tubo di impiallacciatura o compensato di 20/30 millimetri di diametro sul quale montano tutte le ordinate. Per ottenere un lavoro preciso e

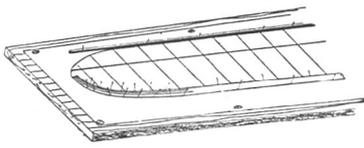


Fig. 13

Per curvare i bordi d'uscita alle estremità, nel caso di ali rettangolari con rastrematura ellittica o comunque far compiere una curva ad un listello di dimensioni un po' grosse, il procedimento usato è quello illustrato nella figura; dove con una lametta, diretta da un regolo, si praticano diversi tagli longitudinali, in modo d'ottenere tre o quattro listelli sempre facenti corpo unico con il resto del listello che deve rimanere diritto, indi con gli spilli a questi listellini docili alle curve, si fanno prendere le forme desiderate, con l'avvertenza di incollare le facce dei listellini, in modo che ad avvenuto asciugamento della colla, si abbia il pezzo desiderato, debitamente curvato ed integro strutturalmente.

ordinato in questi tipi di fusoliera è opportuno montarle su scali appositi, soprattutto se si tratta di fusoliera di una certa mole. Il procedimento più comunemente usati sarebbero due; l'uno è quello di preparare sul piano di montaggio dalle cinque alle sette false ordinate, ricavate da tavolette di

pioppo dello spessore di 1 cm., riferentesi ad altrettante ordinate della fusoliera; gli scali ordinate vanno messi nel punto coincidente della rispettiva ordinata di cui il primo e l'ultimo degli scali vanno a coincidere con la prima e ultima delle ordinate, dopodichè si montano i listelli posti sui punti A, B, C, D, assicurandosi che siano perfettamente allineati sia nella vista di fianco che nella vista in pianta. Incollato tutto quanto si aspetterà che la colla asciughi per poi montare i rimanenti listelli o strisce di balsa. Per quanto riguarda le strisce di balsa esse vanno montate ed incollate alternativamente, non unendole una dopo l'altra, ma in modo che alternando gli spazi si potrà più facilmente aggiungere nella dimensione e nella forma più adatta le altre liste che dovranno completare il rivestimento. Il secondo procedimento per il montaggio delle fusoliere è forse il più pratico, per quanto richieda un lavoro maggiore e una certa attenzione. Si tratta di stendere sul piano di montaggio il disegno della vista di fianco della fusoliera su cui sia segnato con esattezza, il posto di ogni ordinata. Per ogni tratto corrispondente ad una ordinata, si farà partire un regolo di pioppo delle dimensioni di cm. 1x2x20 di cui 12 centimetri sporgono fuori dal piano. Le ordinate che sono tutte intersecate dalla linea di fede, che è quasi sempre coincidente con la loro larghezza massima, si monteranno, trattenendole con due puntine da disegno ciascuna, su i regoli sopraccennati procurando che la linea di fede sia esattamente sovrapposta alla faccia superiore dei regoli; fatto questo, si procederà al montaggio dei listelli o delle strisce di balsa o pioppo. E' da tenersi presente che i listelli, nelle ordinate a forma ellittica, devono affiorare per un millimetro o due onde determinare un contorno poligonale affinché non si verifichi il risaltamento delle ordinate, che provocherebbero una dannosissima resistenza all'avanzamento nonché produrre, dal lato estetico, un cattivo effetto.

Le ordinate a sezione ellittica, anche di modelli a grande dimensioni, si ricavano dal compensato di betulla da 1,5 e 2 alleggerendole internamente più o meno a seconda se si trovano anteriormente o posteriormente all'ordinata maestra e quella portante la baionetta d'attacco, che si ricava da compensato da 3 o 4 mm. a cinque strati. I listelli per determinare il contorno delle ordinate sono quasi sempre di pioppo nelle misure di mm. 2x3, 2x4, 2x5.

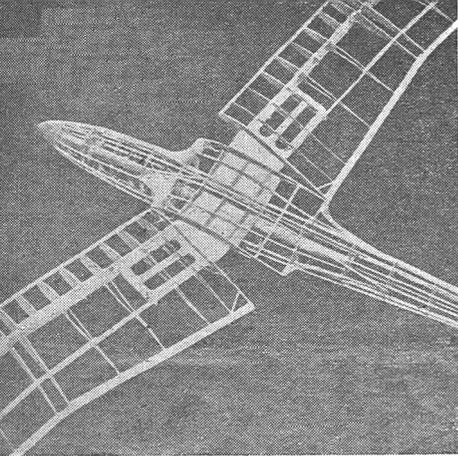
**Attacchi alari:** le ali vengono attaccate alla fusoliera in diversi modi: con una semplice legatura d'elastici al dorso della fusoliera (questo si verifica nei modelli scuola) allo scopo di salvare l'ala in caso di urti violenti; questo attacco presenta però lo svantaggio di essere poco efficiente, dal lato del rendimento aerodinamico, dovuto ai numerosi vortici provocati dalla zona centrale dell'ala e dagli elastici correnti lungo le facce della fusoliera e del dorso dell'attacco alare. Un secondo tipo d'attacco è quello rap-

presentato dall'ala ancora in un unico pezzo ma incassata nella fusoliera e trattenuta da una legatura di elastici; il vantaggio di questo attacco è che si può inserire l'ala nella fusoliera, evitando così il risaltamento dell'attacco centrale sopraelevato; poi, per non danneggiare l'ala in caso di urto, si è munito l'incastro di uno scivolo, facilitando in questo modo lo spostamento dell'ala nel momento del colpo violento.

L'unico inconveniente è costituito dalla solita legatura di elastici passante attorno alla fusoliera, ma a questo si è ovviato in due soluzioni, con una legatura interna a mezzo di gancetti che permettano lo strappo dell'elastico nel momento dell'urto, oppure con un gancio a L in filo d'acciaio di mm. 1 o 1,2, fissato al centro dove si uniscono le semiali; con leggera pressione il gancio passa sotto ad un corrente o ad una ordinata della fusoliera trattenendo l'ala al posto voluto ed evitando la legatura elastica; nel caso d'urto assai forte l'ala si sfilava.

Questi attacchi alari descritti, vanno bene per modelli che raggiungono i due metri d'apertura, dopodichè le ali, sia per l'ingombro che offrono per il trasporto, che per necessità costruttive, aerodinamiche ecc., si dividono sempre in due semiali attaccate alla fusoliera in modi diversi, ma sempre con il medesimo scopo di ottenere il miglior rendimento accoppiato alla possibilità di salvarle ogni qualvolta abbiano ad urtare contro un ostacolo qualsiasi. I sistemi per l'innesto delle semiali alla fusoliera sono più o meno complessi e più o meno adottati dai costruttori; i più usati, sia per la facilità di lavorazione e la precisione, nonché per le loro praticità sono: il tipo a baionetta orizzontali dove la baionetta è costituita da una tavoletta di compensato dello spessore variante fra i 5 e i 10 mm. incastratesi a forza in una apposita guaina ricavata nell'ala oppure nella fusoliera; anzi diremo che questo tipo di attacco verso gli anni 39, 40, 41 si era enormemente diffuso ed era usato sia per modelli di un metro e venti di apertura che per i modelli a grandi aperture (fig. 17). Con l'uso avvenuto in seguito, sempre maggiore delle baionette verticali in dural o avional, che permettevano oltre ad un notevole risparmio di peso e la normale fuoriuscita delle semiali quando urtavano contro qualsiasi ostacolo, i costruttori si sono orientati decisamente verso questo tipo di attacco. Le baionette variano nel loro spessore da 0,8 a 2 mm. e si incastrano nelle semiali per una lunghezza che varia a seconda delle dimensioni fra i cinque e i quindici cm. La loro unione all'ordinata di forza viene fatta con tre o cinque bulloncini d'ottone oppure con ribadini d'alluminio. La baionetta, con il diedro voluto cioè in un unico pezzo, (fig. 18) viene ritagliata con il normale seghetto da traforo usando però lamette per il ferro.

Nella fusoliera si notano il musone fatto in sughero per i



La fotografia illustra un tipo di attacco alare a baionette orizzontali. Come si nota, le baionette sono fissate alle semiali e vanno ad alloggiare in una guaina situata nella fusoliera. Infatti tre ordinate reggono la «cassetta» con l'esatto diedro. Si vedono sul naso ed in coda delle centine d'attacco i gancetti che reggono gli elastici incaricati di tenere unite le semiali all'attacco, e con lo scopo di permettere una «elastica» fuoriuscita in caso di urto. Questo sistema è dannoso poiché, l'elastico tendendosi, crea una forza in antitesi con la forza dell'urto e cercherà di far tornare l'ala al posto primitivo. Anche qui gli automatici per vestiti si sono dimostrati di sicura adozione.

modelli piccoli, e in legno di pioppo o cirmolo per quelli di dimensioni maggiori. Nell'interno il musone viene allieggerito, per potergli immettere nel vano creato, la zavorra di centraggio. Il musone va incollato alla prima ordinata della fusoliera che per delimitare lo spazio interno del muso si lascia sempre piena. Se, per alloggiare la zavorra, si usa il cilindro d'alluminio lungo 10/-15 cm., dove internamente vengono messi i dischetti di piombo trattenuti da una molla spirale, il muso deve essere incollato sul tappo avvitantesi sul tubo; in questo caso le dimensioni del musone vengono molto diminuite. Il tubo d'alluminio passa per la prima e seconda ordinata e viene trattenuto con un robusto incollaggio di collante. Il pattino è uno degli organi essenziali della fusoliera e serve per l'atterraggio del modello, nonchè ha la funzione di portare il gancio con il quale viene effettuato il traino. Il pattino è fatto normalmente con una costola ricavata da compensato da mm. 3 o 4 a cinque strati in compensato di betulla, e si incastra per un centimetro o due nelle ordinate anteriori della fusoliera sino

al bordo d'uscita alare. Frà il pattino ed il primo corrente dell'ala fusoliera è d'uopo mettere dei pannelli di tranciato da 1 mm. in modo che eseguendo la ricopertura, questa viene fatta con esattezza e facilità.

Come si sa il gancio per il traino in quota si sposta, nel pattino, a seconda dell'intensità del vento; con più questo è forte il gancio viene spostato verso il muso, al contrario lo si sposterà verso il baricentro, ad ogni modo è bene ricordare che il punto di aggancio non sia mai inferiore ad un triangolo di 60° avente il vertici nel C. G. l'ipotenusa passante per il gancio e la base formata dal pattino stesso. I ganci si fissano e si costruiscono in modi diversi, di cui i più usati sono quelli elencati nella (fig. 19). Il N. 1 illustra il più elementare; tre o quattro intagli nel pattino ad una inclinazione di 45° permettono l'agganciamento dell'anello di traino ed il relativo distacco. Questo metodo viene usato per modelli di piccole dimensioni. Il N. 2 è il solito sistema del gancio metallico ormai noto e di uso generale. Il N. 3 è l'adattamento più classico che in questi ultimi tempi è adottato da molti aeromodellisti. Si tratta di un gancio spostabile per mezzo di un piccolo bullone, il quale oltre ad offrire una sicurezza costruttiva non indifferente, non implica alcuna difficoltà nella sua realizzazione.

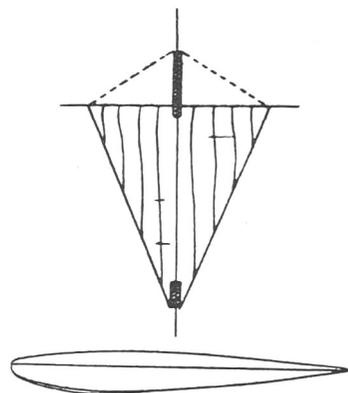


Fig. 14

La figura mostra un'ordinata triangolare in tranciato di pioppo. Alla base del triangolo, esattamente alla sua mezzaria, viene incastrata una costola in tranciato pure di pioppo che permetterà poi, rivestendo la fusoliera, di ottenere una sezione romboidale.

Con un pezzo di lamiera di dural curvata ad U in modo che i due lati dell'U siano distanti fra loro quanto è lo spessore del pattino, si ritaglierà con l'archetto da traforo munito di seghetti per il metallo, il gancio, dandogli una vista di fianco come lo dimostra la figura. Praticato il foro per il passaggio del bullone, il gancio è pronto per fissarlo al pattino. Bisognerà porre attenzione affinché il gancio possa assumere una incidenza tale da permettere all'anello di staccarsi e che abbia una distanza dalla curva dell'U al pattino di 2/3 mm.

Il N. 4 illustra un tipo di gancio ideato dal romano Calza allo scopo di evitare la costruzione del pattino; si tratta di due ganci sfilabili, perciò con la possibilità di adattarli in altri due o tre posti; per il traino occorreranno due anelli, uno per parte.

Col N. 5 invece è schematizzato una realizzazione dell'aeromodellista Burrone di Genova e adottato da tutti i costruttori di quella scuola; si tratt



Fig. 15

Per evitare il montaggio della fusoliera, a mezzo dello scalo, si usa ritagliare tutta la costola da un pezzo di compensato da mm. 3 ricavandola dalla vista di fianco della fusoliera.

di un gancio scorrevole su una rotaia costituita da una barretta di filo d'acciaio; il gancio è trattenuto da una certa quantità di fili d'elastico opportunamente sperimentati che gli permettono di spostarsi nel punto migliore a seconda della velocità del vento, affinché il modello possa sfruttare interamente il cavo di lancio.

**Impennaggi:** la deriva verticale fa quasi sempre nei modelli veleggiatori, eccettuati i modelli scuola in gran parte, corpo unico con la fusoliera, mentre per lo stabilizzatore, gli aeromodellisti allo scopo di migliorarne la sua funzione, gli fanno assumere i più svariati posti; c'è chi lo pone addirittura sopra la deriva verticale con l'intenzione di toglierlo dall'influsso alare, e chi invece, non preoccupandosi di

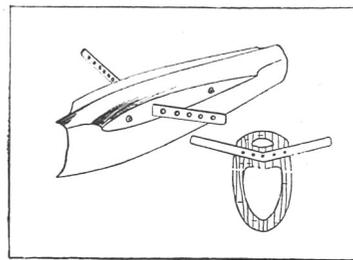


Fig. 18

questo, la mette sulla stessa linea dove si trova l'ala, o chi, sotto la fusoliera.

Come si nota i modi di fissare l'impennaggio orizzontale alla deriva o all'ala fusoliera sono molti e la (fig. 20) ne mostra i tipi più in uso. Il N. 1 è il modo più semplice di giunzione deriva stabilizzatore, cioè innesto a forzare nella deriva e per maggior sicurezza trattenuto da una legatura di elastici; nel secondo lo stabilizzatore è fissato alla fusoliera per mezzo di un bullone prigioniero nella fusoliera stessa; nel terzo, l'impennaggio è diviso in due parti e questo avviene nei modelli di notevoli dimensioni, un tubo d'alluminio passante per la fusoliera ne facilita l'innesto, ed un settore circolare, posto sulla deriva, ne permette l'esatta incidenza. Il quarto tipo di attacco è sopraelevato; mezza deriva fa parte dello stabilizzatore che mediante la baionetta fissata al longerone si innesta nell'altro pezzo di deriva. Il quinto ed il sesto sono ad incastro, trattenuti poi da elastici in tensione, come ne illustra la figura.

Quando al posto della deriva unica si mettono le derivate estremità, il loro fissaggio allo stabilizzatore avviene in due modi; per i modelli di piccole e medie dimensioni le derivate vengono fissate al longerone e fanno corpo unico con il ti-

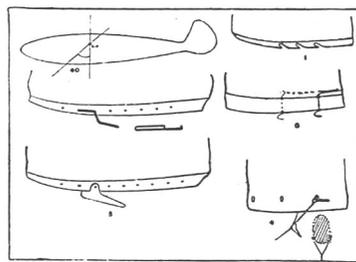


Fig. 19

## TABELLA A

Dimensionamento materiali per la costruzione delle ali di modelli veleggiatori con una apertura da m. 1 a m. 2

apertura alare	bordo d'entrata	longherone di forza (spessore)	bordo d'uscita	centine (spessore)
cm. 100	tond. da 3 o 2x4	mm. 1 per altezza	mm. 2x7	mm. 1 allegg.
cm. 120	tond. da 3 o 3x5	mm. 1 per altezza	mm. 2x7	mm. 1 senza allegg.
cm. 140	tond. da 4 o 3x5	mm. 1,5 per l'altezza	mm. 3x12	mm. 1 senza allegg.
cm. 160	tond. da 4 o 4x4	mm. 2 per l'altezza	mm. 3x12	mm. 1 senza allegg.
cm. 180	tond. da 4 o 4x4	mm. 2,5 per l'altezza	mm. 3x12	mm. 1 senza allegg.
cm. 200	tond. da 4 o 4x4	mm. 3 per l'altezza	mm. 3x12	mm. 1,5

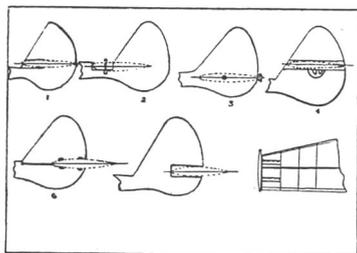


Fig. 20

mone orizzontale; quando le dimensioni sono piuttosto rilevanti, si fanno smontabili per mezzo di due pioli, innestandosi in due tubetti d'alluminio, posti fra l'ultima e le penultima centina dell'impennaggio.

## Il progetto

Quando si progetta un modello volante, per meglio facilitare il lavoro e per avere la sicurezza di un buon successo, ci si riferisce ad un altro modello di caratteristiche uguali o quasi al nostro e che abbia ottenuto dei buoni risultati. Prescindendo da questo fatto il progetto dei modelli volanti non presenta in generale grandi difficoltà; quasi sempre è la pratica, grande maestra, che aiuta il costruttore. Certamente alcune fondamentali basi teoriche, strettamente necessarie, faranno sì che il modello che si vuol costruire sia, anche in sede di progetto, riconosciuto come ottimo, buono, mediocre a seconda delle caratteristiche impresse.

Normalmente si stabiliscono le linee di massima nella vista di fianco del modello; determinato quale profilo si debba usare per l'ala e la sua corda all'attacco, si fisserà a piacere del progettista, l'attacco dell'ala alla fusoliera, cioè se alta, media o bassa (nei modelli veleggiatori l'ala è quasi sempre alta o innestata nella parte superiore, qualche volta si trova con l'ala attraversante il centro della fusoliera specialmente quando il diedro è a M molto pronunciato. Affinchè la stabilità longitudinale si presenti sotto ottime condizioni è d'uso adottare i seguenti principi: determinata la lunghezza della fusoliera ed eseguito il disegno della vista di fianco si

farà coincidere il 33%, 35% della lunghezza della fusoliera con il centro di pressione del profilo, che per i profili in generale si trova pressapoco fra il 30, 40% della corda, con una incidenza normale d'uso, aggirantesi fra i 0° e i 3° positivi (figura 4). I piani di coda che, come si sa, servono per il ristabilimento dell'equilibrio longitudinale, vengono situati, affinché la loro azione abbia un efficace effetto, alla distanza di 3,5/5 volte la corda media alare partendo dal bordo d'uscita dell'ala. Naturalmente variando sia l'allungamento, sia la superficie dell'impennaggio le distanze cambiano, mantendosi però, entro il limite dei valori suesposti. Da notare con un certo interesse le varie tendenze



Nei modelli scuola e nei modelli di medie dimensioni le centine generalmente vengono ricavate dal tranciato di pioppo da mm. 1 e risultano secondo un procedimento, si può dire, standardizzato che, attraverso una lunga esperienza ha determinato come il più pratico e leggero. La centina illustrata presenta infatti l'incastro per il tondino o il listello come bordo di entrata; l'incastro per il longherone e la coda tagliata per l'incastro nel bordo di uscita.

dei costruttori ad adottare profili biconvessi, asimmetrici portanti o deportanti. A seconda del profilo che si vuole adoperare per lo stabilizzatore, l'ala è conveniente, per ragioni di centraggio spostarla, se si usano profili biconvessi, verso il 35% della lunghezza della fusoliera, in caso contrario, per i piani portanti, l'ala arriva verso il 28%. Per i piani deportanti, che avanzano il baricentro verso il bordo d'entrata, vale come valore quello indicato per i profili biconvessi o neutri.

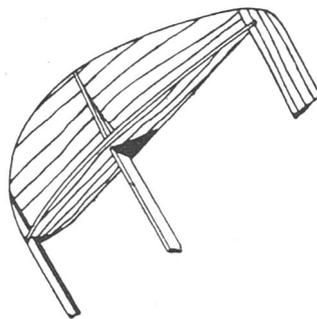
La deriva verticale, pure questa, disegnata nella vista di fianco della fusoliera e che, il suo attento disegno conferisce al modello una certa eleganza e come si suol dire la firma del costruttore, ha una superficie sempre variante fra il 10% e il 15% della superficie alare. Nel caso delle doppie derive non si farà che dividere l'area della eventuale deriva.

Stabilite le distanze e le dimensioni nella vista di fianco, si determinerà l'apertura, già

grossomodo concepita nella genesi del progetto. Non esistono regole fisse che proporzionino l'apertura in base alla lunghezza della fusoliera; si è dedotto che le proporzioni come indicate nella tabella C siano le più adatte. Molti fattori contribuiscono al reciproco dimensionamento ala-fusoliera fra il quale nel nostro caso i più importanti sono: la superficie dello stabilizzatore e relativo profilo adoperato e l'allungamento alare.

La tabella C osserva appunto le dimensioni in rapporto all'allungamento 9 e ad una superficie di timone orizzontale pari ad un quarto della superficie alare.

Stabiliti pertanto, sia il proporzionamento delle varie parti dal modello, che le loro forme, non resterà in base alle tabelle precedentemente descritte di stabilire quali materiali si vogliono impiegare e le loro dimensioni, affinché, sia la loro scelta, che le approssimate misure conferiscano al modello la maggior leggerezza possibile con un alto coefficiente di resistenza.

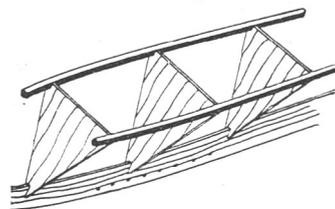


Nei modelli a forme semplici le estremità alari capita spesso di eseguirle nel modo illustrato che, oltre ad offrire un certo senso estetico, riescono dal lato pratico di una certa facilità di applicazione. Il terminale in tranciato di pioppo da mm. 1 (nel caso di modelli sino a m. 1,50) viene innestato in un incastro fatto precedentemente nel longherone ed incollato alla centina, al bordo d'entrata e di uscita.

Fa parte del progetto lo sviluppo dei profili alari e delle ordinate le quali se hanno la forma geometrica triangolare, quadrata, esagonale non presentano difficoltà di sorta poiché in relazione all'altezza e alla larghezza della fusoliera si ottengono le forme desiderate.

Quando la sezione comincia ad essere ellittica regolare od irregolare a pera o comunque ovoidale, le difficoltà, per ricavarle con una certa precisione ottenendo in particolare modo, l'incastro rettilineo di tutti i correnti, aumentano.

Eccone alcuni metodi più comunemente usati e che in un certo modo offrono la garanzia di un buon lavoro e con alquanto precisione. Su un foglio di carta millimetrata si disegneranno l'altezza massima e la larghezza massima dell'ordinata maestra, a piacere si farà risultare con una matita la forma della sezione che si desidera, dopodiché si disegnerà la prima sezione la quale sarà un po' più tondeggiante di quella principale; fra questa che è la più piccola nella parte anteriore e la maggiore, si inscriveranno a mano le altre, riferendosi sempre per le dimensioni di larghezza e di altezza alla vista di fianco e a quella in pianta della fusoliera. Eseguite le ordinate anteriori alla maestra, si ricaveranno con ugual procedimento le sezioni posteriori. La carta millimetrata aiuta moltissimo affinché il lavoro riesca più sbrigativo e di una certa precisione. Per poi determinare l'esatta ubicazione dei rispettivi incastri in cui devono alloggiare i correnti, basterà far partire dal punto di intersecazione della squadratura delle ordinate, tanti segmenti di retta che arrivando sull'ordinata massima e tagliandola in equidistanti parti, faranno sì che i listelli corrono, una volta ritagliate le ordinate, perfettamente rettilinei (fig. 21). Un altro modo per ricavare ordinate poligonali ed a sezione ovoidale è quello illustrato da Accanti, il noto aeromodellista, che consiste nel principio di ricavare le varie dimensioni dell'ordinata in re-

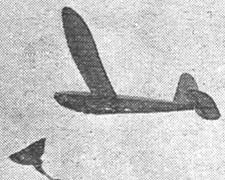


Particolare montaggio fusoliera triangolare. Listelli quadrati funzionano da correnti. Le ordinate sono montate con la base posta superiormente; al vertice si incastra il pattino di atterraggio.

## TABELLA B

Dimensionamento materiali per la costruzione delle ali di modelli veleggiatori con una apertura superiore ai metri 2

apertura alare	bordo d'entrata	longherone di forza (spessore)	bordo d'uscita	centine (spessore)
cm. 200	tondino da 4 o 4x4	2x4 pioppo per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x12	mm. 1,5 tranciato
cm. 250	tondino da 4 o 4x4	3x5 spruce per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x15	mm. 2 all. tranciato
cm. 280	tondino da 4 o 4x4	3x6 spruce per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x15	mm. 1,5 all. compens.
cm. 300	tondino da 5 o 5x5	4x8 spruce per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x20	mm. 2 all. compens.
cm. 320	tondino da 5 o 4x6	4x10 spruce per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x20	mm. 2 all. compens.
cm. 350	3x8 o 6x6	5x10 spruce per altezza con anima da mm. 1	mm. 3x20	mm. 2 all. compens.



Una bella fotografia mostra un traino con cavo e la bandierina per determinare l'attimo di sgancio.

lazione alla sua altezza massima. Una fusoliera vista di fianco risulta, come contorno esterno, uguale ad un profilo alare biconvesso simmetrico o asimmetrico o piano convesso; ricavandone la larghezza delle ordinate in funzione dell'altezza delle stesse ne risulterà una vista in pianta perfettamente biconvessa.

Esempio pratico: da una fusoliera la cui ordinata massima sia alta 10 cm. e la larghezza di cm. 5, si osserva che la larghezza massima è esattamente la metà dell'altezza; dato che la vista di fianco della fusoliera, offre tutte le altezze delle varie ordinate, non si farà che dividere per due ogni altezza e la misura dedotta sarà corrispondente alla larghezza voluta in quel punto. Nel caso di sezioni ovoidali o poligonali con molti lati si proporzioneranno i vari raggi sempre in relazione all'altezza di ciascuna ordinata. Da notare che per eseguire il procedimento sopradescritto occorrerà stabilire le misure basi d'altezza e di larghezza dell'ordinata maestra. Per ricavarne la posizione dei listelli, il sistema è uguale a quello precedentemente descritto.

Esistono altri svariati modi con cui ricavarne le varie sezioni non escluso il conosciuto sistema geometrico per determinare le figure ellittiche.

Per i profili alari, che si sviluppano secondo le tabelle che seguono ognuno con il rispettivo diagramma dei valori della portanza dell'efficienza ecc. il lavoro deve essere fatto con la massima precisione, trattandosi di una esecuzione abbastanza lunga e noiosa. Oltre al conosciuto modo di moltiplicare ciascun valore per la corda e il prodotto dividerlo per cento esistono altri procedimenti grafici onde ottenere un risparmio di tempo e di lavoro, quando soprattutto il numero delle centine da sviluppare sia considerevole come nel caso delle ali rastremate. Si sviluppa il profilo adottato all'attacco dell'ala, che è anche la corda maggiore, e si segna a destra in alto del foglio; indi in basso a sinistra si svilupperà l'ultima centina dell'ala che può essere uguale al profilo dell'attacco oppure differente come nella maggior parte dei casi succede.

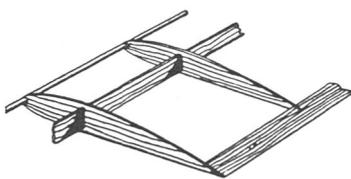
Ogni profilo come è risaputo viene diviso per il suo sviluppo in dieci parti e la prima parte ulteriormente in quattro; unendo tutti questi punti di divisione del primo profilo con l'ultimo, e per maggior precisione tratteggiando le rette riferentesi al ventre e piene per il dorso, si otterrà un complesso di rette fra le quali per i segmenti passanti per il bordo

d'entrata e quelli passanti per il bordo d'uscita si ricercheranno tutte le misure intermedie dei profili.

Ottenute le misure volute si tracciano delle parallele alla base del primo e dell'ultimo profilo, dopodiché innalzando delle perpendicolari per i punti di intersecazione, si otterranno dei segmenti dal cui punto, passandovi con un curvilineo si otterrà lo sviluppo del nuovo profilo (fig. 22).

## Il rivestimento

Il rivestimento ha grandissima importanza nella realizzazione finale del modello; date le deboli strutture e la loro deformabilità una ricopertura male eseguita potrebbe compromettere un lavoro accurato e preciso. I materiali, che sono di uso normale per il rivestimento, consistono nella carta e nella seta giapponese comunemente chiamata «foular».



Montaggio semiali di piccola apertura e media (1 m. 1,80). Bordo d'entrata in tondino o listello-longherone costituito da una lista di tranciato o compensato posto internamente alla centina nel punto massimo di questa e non affiorante — bordo d'uscita in listello triangolare 2x7-3x12 a seconda delle dimensioni.

Con la carta si usava e si usa ricoprire i modelli di dimensioni non tanto elevate, mentre per la seta ed anche ultimamente per la tela leggerissima è d'uso rivestire le fusoliere nella maggior parte dei casi, poi con l'uso delle strutture di balsa, anche le ali dei modelli a grande apertura vengono ricoperte in seta leggerissima.

Prima di iniziare la ricopertura e d'uopo eseguire una accurata revisione di tutte le strutture, onde assicurarsi che gli incollaggi siano stati eseguiti bene, che non risultino gocce di collante sui bordi dei profili come spesso succede, e vedersi un profilo falsato dopo il rivestimento, e inoltre che nessuna struttura presenti debolezze, che sia perfettamente a posto e squadrata come risulta sul disegno.

Trattandosi di modelli veleggiatori scuola, il rivestimento va fatto interamente in carta pergamenata per la fusoliera e vergatina per le ali; per la maggior parte i modelli scuola hanno fusoliere triangolari il cui lavoro di ricopertura non riesce difficoltoso: tagliati i tre spicchi con un bordo di un centimetro superiore alla facciata da incollare si spalmerà a piacere ogni facciata con colla da ufficio, che è la più indicata, con l'accortezza di ricoprire di uno strato di colla tutte le strutture che combacieranno con la carta al fine di irrobustire maggiormente il rivestimento. Dopo questa operazione vi si stenderà la carta, tendendola prima in senso longitudinale poi lateralmente, facendo

pressione sui due longheroni di forza delimitanti la facciata della fusoliera. Nello stesso modo si eseguiranno il rivestimento delle altre due facciate; quando poi la colla sarà asciutta, con un batuffolo di cotone idrofilo impregnato d'acqua si inumidirà la carta che, asciugandosi tenderà, formando della fusoliera un complesso abbastanza solido e rigido. Con emallite o collante diluito, a mezzo di un morbido pennello piatto, si verniceranno le parti ricoperte rendendo in questo modo elastica e più resistente la carta.

Quando i modelli assumono un'apertura di circa metri due i costruttori realizzano per la maggior parte le fusoliere a sezione ovale ellittica e simili. E da notare che se avvenisse la ricopertura di queste fusoliere con tali sezioni, si noterebbe dopo l'avvenuta tensione della carta, numerose gobbe fra ordinata e ordinata create dai piccoli archi di cerchio esistenti fra un listello e l'altro che corrono sul perimetro di ogni ordinata. E' perciò evidente l'opportunità di rendere piani questi archi di cerchio al fine di far ottenere al rivestimento un andamento poligonale senza alcun risalto fra ordinata e ordinata. Per ricoprire in carta un tipo di fusoliera simile, si procede tagliando la carta da rivestimento in tre spicchi, di cui due per i fianchi ed uno per il dorso. Per l'incollaggio ed il resto si eseguisce come se la fusoliera fosse una a normale forma triangolare. La ricopertura in seta che si effettua per i tipi di fusoliera a sezione come la precedente e di dimensioni maggiori avviene in questo modo: Tagliata la seta, per la lunghezza del filo, con una lametta da rasoio, in tre striscie, si inizierà la ricopertura dal dorso della fusoliera, incollando e trattenendo con degli spilli la

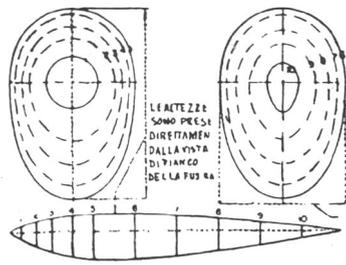


Fig. 21

striscia sulla prima ordinata; assicuratosi che la seta sia perfettamente incollata e asciutta si tenderà sempre nel senso longitudinale la fetta incollandola e trattenendola sempre con spilli sull'ultima ordinata. A queste due operazioni seguirà l'incollaggio della striscia a mezzo di un pennellino sui due correnti che delimitano la parte da rivestire. Analogamente si procede per il resto; a mezzo di collante convenientemente diluito e con un pennello a setole morbide e di forma piatta si passeranno due o tre mani, lasciando sempre perfettamente asciugare una mano dall'altra. Con vernice alla nitro colorata, a pennello o a spruzzo si conferirà alla fusoliera un bellissimo colore brillante possibilmente di colore scuro affinché la visibilità in volo risulti notevole anche ad una buona distanza.

Per la ricopertura in carta delle ali e degli impennaggi il miglior modo è quello di rivestire prima il ventre, indi il dorso dell'ala incollando sempre con la colla da ufficio tutte le centine al rivestimento; per la seta si procede come nelle fusoliere altro che gli spicchi saranno solo due uno per la parte inferiore ed uno per la parte superiore. La carta va bagnata onde ottenere il suo perfetto stiramento e occorre in questa operazione una certa cura; quando la carta comincia ad asciugarsi, l'ala dovrà essere messa sul piano di montaggio e mediante dei pesi impedirne eventuali svergolature per effetto della tensione della carta stessa. Pure le ali vanno verniciate con due mani di emallite e per gli amanti dell'estetica con una mano a finire di trasparente o flatting.

## Il centraggio ed il lancio

Esistono per i modelli veleggiatori tre tipi di centraggio: a piano deportante con il baricentro presso il bordo d'entrata, a piano neutro o biconvesso con il baricentro situato a circa il 30/40% della corda alare ed a piano portante con il baricentro presso il bordo d'uscita alare. Come si può notare il baricentro sul bordo d'entrata è usato solo nei modelli da pendio, dove la richiesta di un maggior carico alare e di una appropriata distribuzione delle superfici di fianco in rispetto al centro di deriva fa sì che tale adattamento sia risultato come il più conveniente. Naturalmente il centraggio con tali tipi di code va fatto con la massima accuratezza onde evitare la classica «scampanata» così facile nei modelli a piano deportante. Il profilo neutro è il più usato ed anche il migliore sia dal lato dell'efficienza come da quello di facilità di centraggio. Il suo uso lo si riscontra in tutti i tipi di modelli veleggiatori, siano essi per pendio, per lancio con il cavo o a mano. Il piano a profilo portante arretrando il baricentro verso il bordo d'uscita, contribuisce nel centraggio a diminuire la zavorra nel muso ed inoltre ad aumentare l'intera portanza del modello, poichè è riconosciuto che anche il piano portante in coda offre un certo valore di portanza. A questi pregi però fanno riscontro alcuni difetti che se non sono più che mai riscontrati e tolti opportunamente, arrecano al modello guai abbastanza seri: uno di questi è l'esatta determinazione dell'incidenza del profilo in coda che normalmente si caletta a zero gradi o a meno uno, ed un'altra dell'esatto centraggio del modello e suo sgancio

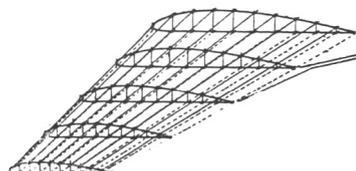
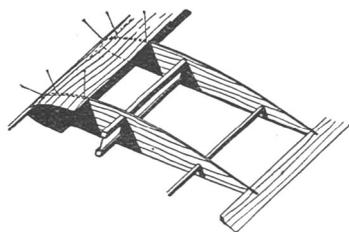


Fig. 22

dal cavo affinché il modello non compia le classiche montagne russe e quindi a causa dell'aumento di portanza in coda, generata dalla maggior velocità acquistata nella picchiata del modello, non accenti maggiormente la traiettoria inclinata con le conseguenze che si possono immaginare.

I modelli, affinché si possano vedere ottimamente centrati, è d'uso lanciarli nelle prime prove, a mano contro vento, naturalmente, affinché l'osservazione possa essere fatta con un certo criterio, bisogna vedere in che modo si lancia il modello perché come sovente capita, i principianti lanciano sì, il modello contro vento ma o eccessivamente cabrato (e questo il più delle volte) o picchiato. Il modello va sempre lanciato in linea di volo, piuttosto picchiato, ma solo leggermente con una certa spinta, relativa alle dimensioni del veleggiatore. Osservata una lunga e regolare planata, il modello sarà pronto per il lancio con il cavo, lancio che si fa in diversi modi e con una certa attenzione poiché dipende, nel caso di una gara con cavo limitato, il poter sfruttare al massimo la lunghezza richiesta per far guadagnare la massima quota possibile.

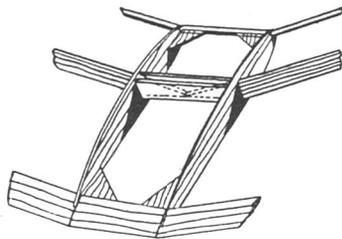
Il primo accorgimento da adottare quando si lancia con il cavo è l'intensità del vento, per poter disporre esattamente il gancio di traino nella posizione più adatta per la salita del modello. Si osserverà pertanto che, con vento forte il gancio si sposta in avanti verso il muso, con vento debole si trova leggermente davanti al bordo d'entrata, e con calma piatta il gancio si troverà sotto il bordo d'entrata. Il lancio avviene esattamente contro vento e la direzione del vento viene osservata guardando il cavo disteso che dovrà essere perfettamente parallelo al vento e non presentare curve di sorta a destra o a manca. Il modello dovrà essere leggermente cabrato ed al via l'aeromodellista che traina il modello, inizia la corsa, forte se il vento è debole, lenta al contrario; ogni tanto è bene osservare la salita perché capita spesso di vedere il modello, deviare dalla rotta rettilinea ed allora bisognerà spostarsi dalla parte opposta da dove tende a virare. Quando il modello ha ormai una quota tale che non permette una salita maggiore, avverrà lo sgancio che deve essere eseguito con il veleggiatore in linea di volo, arrestando poi la corsa senza dar strappi di sorta al cavo.



Particolare di un'ala con bordo d'entrata in impiallacciatura d'accro; gli spilli aiutano a trattenere il bordo fermo alle centine che sono in tranciato pieve. Quando l'impiallacciatura è ben spillata e ferma si procederà all'incollaggio. Il longherone è a doppio T ed un longherone ausiliario mantiene esatte le distanze delle centine, anche in secondo tempo sotto la tensione della carta.

Per determinare la durata di volo, dall'istante dello sgancio dal cavo, è d'uso mettere presso l'anello di aggancio una bandierina che segnerà l'esatto sgancio avvenuto in quota; allorché la tensione del cavo verrà a mancare scenderà a terra facilitando così il ricupero del cavo. Esistono poi i lanci sempre con il cavo ma a mezzo di puleggie; questo mezzo è stato escogitato soprattutto per quando i lanci si devono effettuare con calma piatta o vento debole che richiedono una certa velocità da parte del lanciatore. Il cavo in questi casi sarà di una lunghezza doppia e saldamente ancorato al suolo; una persona, che dovrà trainare il modello, reggerà una puleggia nella quale scorrerà il cavo alla cui estremità è agganciato il modello. Nella corsa compiuta dal trainatore il cavo, spostandosi contemporaneamente sopra e sotto, farà aumentare del doppio la normale velocità di salita del modello se non fosse lanciato con il cavo normale. In questo modo, essendo aumentata la velocità di salita, diminuirà, in relazione all'intensità del vento, la corsa del trainatore che, così, avrà più facilità di osservare la regolarità del traino e correggerne le eventuali deviazioni.

Un altro accorgimento di regolarità del traino per quei modelli studiati in modo che compiano una certa virata al fine di mantenerli in termica il più possibile e che al traino potrebbe essere fonte di difficoltà, è quello con l'adozione di una manica a vento di carta posta all'a distanza di circa metri uno e cinquanta o due dalla coda. Essa è stata ideata da uno dei migliori aeromodellisti svizzeri A. Degen e si tratta di un



Unione di semiali di piccola e media apertura (1 m. 1,80). Al centro il longherone viene unito con il didro voluto e mantenuto saldamente con due pannelli di tranciato o compensato incollati anteriormente e posteriormente al longherone stesso. Sia il bordo d'entrata che il bordo d'uscita vengono rinforzati con triangolini.

tronco di cono con il diametro maggiore di cm. 20 e quello minore di cm. 15 con una lunghezza di cm. 70. Questa manica è realizzata, costruendo i due anelli con filo d'alluminio di mm. 1,5 o con un bastoncino di canna d'india di mm. 4; a questi due anelli verrà incollata la carta che può essere normale per rivestimenti.

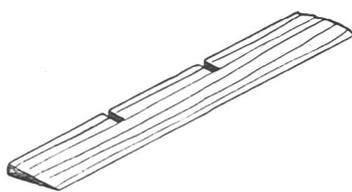
La manica ha fissate, nell'anello maggiore ad intervalli regolari, tre cordicelle lunghe cm. 30 che riunite assieme si annoderanno al cavo collegato con il primo anello di lancio. Fra il primo gancio ed il secondo, posto sotto il timone di direzione, il cavo sarà mantenuto in tensione da un piccolo elastichetto che permetterà lo sgancio della manichetta solo dopo avvenuto il distacco dell'anello di traino.

Esistono poi tipi di gare che si effettuano solo con il lancio a mano o da una torre costruita appositamente, oppure da una sopraelevazione del terreno all'intorno pianeggiante. Normalmente sono considerati come vincenti i modelli che compiono la traiettoria maggiore, oltre, sempre al premio di durata; allora entrano in ballo le varie caratteristiche dei modelli progettati secondo le tendenze personali dei diversi costruttori.

## Studio sulla robustezza dei modelli veleggiatori

La presente esposizione tratta di un metodo per dimensionare, dal punto di vista della resistenza a flessione, il longherone dei grossi modelli veleggiatori.

Nel caso dei modelli veleggiatori le massime sollecitazioni a flessione si avranno sot-



Il bordo d'uscita si prepara sempre prima del montaggio delle semiali e vi si praticano, con lamette da rasoio piuttosto dure, incastri della profondità pari ad un terzo di quella totale.

to traino: sarà quindi questa l'ipotesi più gravosa che dovremo tener presente nel calcolo degli sforzi massimi.

Ho considerato solamente i veleggiatori perché generalmente solo in questi si verificano rotture in volo: nei modelli ad elastico ed a scoppio ciò è per lo meno molto raro. Mi riferisco a modelli di grandi dimensioni (sopra ai 2 m. di apertura) perché nei modelli di minori dimensioni non è probabilmente più lecito trascurare la resistenza a flessione perché è questa la sollecitazione che produce la rottura nella maggior parte dei casi. E' vero che anche la torsione contribuisce: però il tener conto anche di questa sollecitazione mi avrebbe impedito di ottenere qualcosa di non troppo difficile da applicare. D'altra parte se nell'ala esiste un qualche elemento che abbia il compito specifico di resistere a torsione (diagonalatura, bordo d'attacco a scatola) esso è sempre di robustezza esuberante anche se realizzato con i minimi spessori possibili.

Il problema che si siamo posti in principio si può considerare risolto quando si siano determinati i carichi aerodinamici gravanti sull'ala del modello esaminato. Il difficile è determinare questi carichi; per poter fare ciò senza eccessiva difficoltà ho ritenuto opportuno adoperare lo stesso metodo che è usato per gli aeroplani.

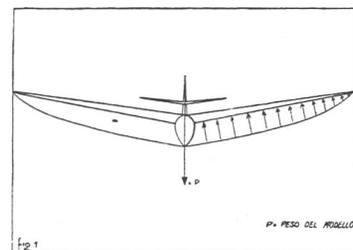
Esaminiamo dapprima come sia caricata l'ala del modello in volo rettilineo (fig. 1). Essa possiamo considerarla come una trave caricata nel centro dal peso P del modello, e sostenute dalle pressioni e de-



Il modello è pronto per il traino. Il gancio è del tipo elastico, cioè spostabile in volo a secondo dell'intensità del vento. Si noti la posizione di lancio, il modello leggermente cabrato e retto appena dietro il baricentro.

pressioni aerodinamiche, nella parte esterna alla fusoliera. Nella figura sono indicate delle pressioni perché, riguardo agli sforzi sul longherone, possiamo benissimo sommare l'effetto aerodinamico sul dorso con quello sul ventre. Queste forze distribuite sulla superficie dell'ala dovranno equilibrare il peso del modello; esse però provocheranno flessione nel longherone.

Noi conosciamo quindi il valore della somma di tutte queste forze: esso deve uguagliare il peso totale del modello. Possiamo però notare che il peso del modello non è concentrato nel baricentro; anzi nel nostro caso (grossi veleggiatori) buona parte del peso è dovuto alle ali: possiamo quindi ammettere senz'altro che il peso proprio delle ali si scarichi « localmente », senza produrre flessione. In parole povere possiamo ammettere che il peso delle ali si scarichi direttamente sull'aria sottostante. Considereremo perciò concentrata nel baricentro solamente la restante parte del peso totale: peso fusoliera più peso impennaggi. Saranno



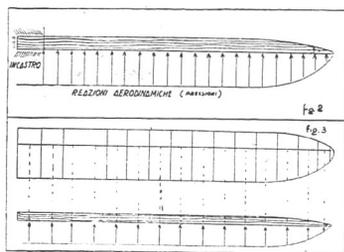
quindi solamente quelle aliquote delle reazioni aerodinamiche che equilibrano questo peso parziale a produrre flessione nel longherone.

Effettivamente non sono le reazioni a produrre la flessione, ma il carico centrale: agli effetti del calcolo però è la stessa cosa considerare le une e l'altro. In verità il longherone è caricato al centro e sostenuto dalle parti; noi invece lo considereremo tenuto al centro e caricato dalle parti. E' un po' come se noi capovolgessimo il modello e, tenendolo per la fu-

soliera, mettessimo sulle ali dei pesi uguali alle reazioni aerodinamiche.

Essendo l'ala simmetrica possiamo benissimo «ragionare» su metà di essa; in più dato che in centro i longheroni delle semiali si uniscono rigidamente possiamo considerare il longherone di una sola semiala, incastrato al centro e caricato dalle reazioni aerodinamiche (fig. 2).

E' evidente che necessita ora conoscere come siano distribuite queste reazioni per poter procedere nel calcolo. In altre parole è necessario saper calcolare il valore delle reazioni dati gli elementi geometrici dell'ala. Queste grosse difficoltà si evitano ammettendo che le reazioni siano proporzionali alle superfici dell'ala; il che equivale a dire che la pressione pratica; però ciò facendo, ci si



mette in una condizione più gravosa di quella vera (infatti la pressione diminuirà, ad esempio, verso l'estremità, per effetto delle perdite marginali quindi minore di quella che noi etc.; la flessione effettiva sarà calcoleremo). A questo punto si dovrebbe quindi dividere l'ala in tante fette (fig. 3), e conoscendo il carico per unità di superficie potremmo calcolare la reazione su ognuna di queste fette in cui abbiamo scomposto l'ala; applicare ogni reazione nel centro della relativa fetta e calcolare poi il momento flettenti in una qualsiasi sezione come somma dei momenti flettenti delle reazioni esterne alla sezione considerata.

A noi però basta calcolare la sezione all'incastro, e al massimo una a metà ala; nè, d'altra parte, vogliamo fare calcoli relativi al taglio, per cui questo sistema non ci conviene.

Occupiamoci prima della sezione all'incastro. (Avverto che ho considerato solo il caso del-

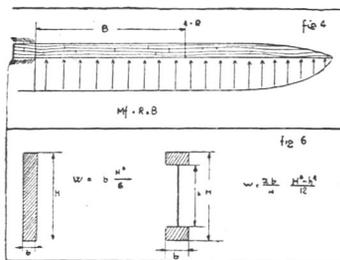
l'ala a sbalzo essendo ormai in disuso il montante).

Il nostro longherone sarà sollecitato, nella sezione d'incastro, da un momento flettente (che d'ora in poi indicheremo con  $M_f$ ) che si può calcolare col metodo suddetto: ma questo  $M_f$  sarà anche dato dal prodotto della risultante  $R$  delle reazioni aerodinamiche, moltiplicato per la distanza della  $R$  dalla sezione in questione. Avremo  $M_f = R \times b$  (fig. 4). E la  $R$  non sarebbe nient'altro che la metà (se le semiali sono due) del peso fusoliera più impennaggi, se non dovessimo tener conto del fatto che in particolari fasi del volo essa può essere anche maggiore. Sotto traino, per esempio, la  $R$  sarà assai maggiore; e dobbiamo anche tener conto del fatto che essa può crescer ancora per varie cause: raffiche, errori di traino, etc. Per tenere conto di tutte queste cause noi calcoleremo la sezione suddetta del longherone come se il peso fusoliera più impennaggi (che d'ora in avanti indicheremo con  $Q-Q_a$  (intendendo con ciò peso totale meno peso ala) fosse  $n$  volte più grande. Anzi, per procedere con maggior semplicità, riterremo che esso diventi  $2n$  volte maggiore: in compenso, nel dimensionare la sezione, terremo per  $\sigma$  («sigma» lettera greca con la quale si indica la resistenza specifica del materiale, e che si dà per i legni, in  $Kg/cm^2$ ) i massimi valori ammissibili, oltre i quali si ha la rottura: terremo cioè, per resistenza specifica, la  $\sigma$  a rottura. Per l'abete di prima scelta si ha  $\sigma = 350$   $Kg/cm^2$ ; per il pino, taglio 260-280  $Kg/cm^2$  secondo la qualità. Arriveremo così a determinare le dimensioni necessarie affinché la sezione in esame resista al carico che graverà sull'ala con tutta sicurezza.

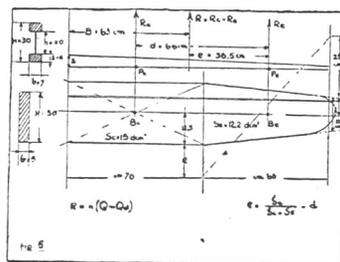
Naturalmente c'è da fissare  $n$ . Questi dicesi «coefficiente di contingenza»;  $2n$  dicesi «coefficiente di robustezza»: esso appunto è un'indice della robustezza dell'elemento calcolato usando esso coefficiente: indica che il carico deve crescere di  $2n$  volte prima che l'elemento ceda. (Carico al limite di elasticità).

Nella determinazione di  $n$  sta tutto il problema. Io lo ho calcolato per due vie: l'una dalla considerazione delle pressio-

ni sull'ala nel caso di  $90^\circ$  di incidenza, e supposto che l'ala interessasse, e deviasse completamente, una quantità d'aria



corrispondente alla pianta dell'ala: considerazione della quantità di moto insomma: l'altra dell'esame dei modelli già fatti e risultati sufficientemente robusti. I risultati sono stati abbastanza coincidenti, almeno come ordine di grandezza; ma hanno se non altro dato la certezza di non aver preso un grosso errore. La prima via però non mi persuade troppo (chi prova a rifare i conti vedrà che si prescinde da troppi elementi); preferisco la seconda, che essendo sperimentale è più fidata. Naturalmente nemmeno per caso due dei modelli esaminati hanno dato gli stessi risultati; ma tutti hanno coinciso nel dare valori di  $n$  compresi fra 7 e 8,5. Ho scartato tutti quei modelli che durante il traino aumentavano il diedro; si tratta quindi indubbiamente di valori approssimati, per eccesso, non certo per difetto.



Personalmente riterrei che non sia male assumere  $n=8$ . Probabilmente è anche troppo, basterebbe  $n=7,5$  e anche meno forse: ma dato che nei velleggiatori non si fa troppo a pugno col peso (perchè  $n$  più grande vuol dire longheroni più grossi e meno sollecitati e più pesanti) non è male esuberare con la robustezza, restando nei limiti, s'intende. E' così piacevole «tirar su» senza camminare sulle uova! In ogni caso per determinare questo  $n$  con maggior esattezza bisogna che altri provino a calcolarlo, sui loro modelli già fatti; esaminando poi tutti questi dati si potrà arrivare a qualcosa di più definito.

Facciamo ora un esempio di come si proceda praticamente nel calcolo di un longherone.

Supponiamo di avere un modello di 2,90 m. d'apertura (questi circa dipende dal fatto che la fusoliera può essere più o meno larga, senza che ciò influenzi i nostri calcoli: noi infatti dimensioniamo una certa sezione secondo le reazioni sulla parte dell'ala esterna alla sezione considerata.

Supponiamo che il modello preso per esempio pesi 1 Kg. L'ala sia quella in (fig. 5). In-

nanzitutto modifichiamo la pianta effettiva in una pianta teorica. La modificazione è quella segnata a tratti all'estremità. Ciò semplifica i calcoli, senza portare apprezzabili errori. Bisognerà cercare però che la superficie teorica sia uguale a quella pratica; ciò è un po' laborioso nelle ali con grande arrondamento all'estremità. Scomporremo poi l'ala in figure semplici: nel nostro caso un rettangolo centrale, e un trapezio all'estremità. Avendo supposto che la pressione aerodinamica sia costante su tutta la superficie, e i due pezzi in cui abbiamo scomposto l'ala daranno reazioni proporzionali alle loro superfici; e queste reazioni saranno applicate nei loro baricentri geometrici. Determiniamo questi baricentri con le costruzioni grafiche indicate in figura; avremo  $B_c$  e  $B_e$ . Trascurando la torsione, (dato che le reazioni saranno applicate in quelle sezioni dell'ala, ma nel centro di pressione: ciò però agli effetti della flessione non porta errore) potremo dire che il longherone è incastrato al centro e caricato, in  $P_c$  e  $P_e$ , dalle due reazioni  $R_c$  ed  $R_e$ . Per le sezioni dall'incastro fino a  $P_c$  possiamo sostituire ad  $R_c$  ed  $R_e$  la somma  $R$ .

$$R = \frac{2n(Q-Q_a)}{2}$$

La  $R$  sarà quindi  $R = \frac{2n(Q-Q_a)}{2}$

$n(Q-Q_a)$

se le semiali sono due, per quanto detto sopra. Per determinare il punto di applicazione della  $R$ , dato che le reazioni sono proporzionali alle superfici, attribuiamo alla  $R_c$  ed alla  $R_e$  dei pesi uguali alle relative superfici: componendo  $R$  con  $R_c$  troveremo dove cada la  $R$ . Nel nostro caso si trova

$$e = \frac{\text{Sup. centrale}}{\text{Sup. totale}} d$$

nella quale  $d$  è la distanza fra le due reazioni; e la distanza dalla  $R_e$  alla  $R$ ; le superfici si riferiscono alla semiala benchè sia lo stesso riferirsi all'ala intera. Potremo così determinare  $B$  che è il braccio della  $R$  rispetto alla sezione centrale  $S$ , che è quella che noi vogliamo dimensionare. Risulta  $B = 63$  cm.

Quanto al valore della  $R$ , supponiamo che, essendo 1 Kg. il peso del modello le ali pesino 0,5 Kg. Usando la suddetta formula abbiamo

$$R = n(Q-Q_a) = 8(1-0,5) = 4 \text{ Kg.}$$

Il  $M_f$  nella sezione  $S$  sarà:  $M_f = RB = 4 \cdot 63 = 252$   $Kgcm$ .

La sollecitazione specifica, a flessione, è data da  $\sigma = \frac{M_f}{W}$ ,

in cui è il «modulo di resistenza» della sezione considerata. Per il caso del longherone pie-

$$no, si ha  $W = \frac{bH^2}{6}$ ;$$

caso del longherone a cassetta, o a  $C$ . o a  $I$  si ha  $W = \frac{22b(H^3-h^3)}{12H}$ ;

$$W = \frac{22b(H^3-h^3)}{12H}$$

Supposto che si sia usato un profilo spesso il 13% avremo uno spessore di 32,5 mm.; da cui la  $H$  della sezione. Facendo il longherone interno, teniamo  $H = 30$  mm. Supponiamo

### TABELLA C

Dimensionamento della lunghezza della fusoliera in rapporto all'apertura alare all'allungamento di valore 9 ed ad una superficie dello stabilizzatore uguale ad un quarto della superficie alare.

Apertura alare	Lunghezza fusoliera
cm. 120	cm. 85
cm. 150	cm. 100
cm. 200	cm. 110
cm. 250	cm. 130
cm. 300	cm. 155
cm. 350	cm. 175

di voler fare, usando abete, il longherone pieno: avremo

$$W = \frac{3^2}{6} = 1,50 \text{ b. Dalla } \sigma = \frac{Mf}{W}$$

abbiamo:  $W = \frac{Mf}{\sigma}$ : per l'abete è  $\sigma = 350 \text{ Kg/cm}^2$ : quindi

$$\text{nel nostro caso } 1,5 \text{ b} = \frac{252}{350} = 0,72$$

0,72 da cui  $b = \frac{0,72}{1,5} = 0,48 \text{ cm}$ .

che esaminata (S) dovrà avere le dimensioni di  $30 \times 5 \text{ mm}$ .

Se invece vogliamo fare un longherone con due listelli uniti da una o due anime di tranciato o compensato, la formula che da il modulo di resistenza è quella suddetta: nel nostro caso conosciamo H, che abbiamo preso di 30 mm; bisogna determinare lo spessore, a occhio, in modo che le anime si incollino bene: fissiamo 5 mm. di spessore. Potremo così, procedendo analogamente al primo caso, calcolare la larghezza necessaria. Però ci troveremo fra i piedi un'equazione di 3° grado. E' preferibile quindi assegnare un certo valore alla larghezza e verificare poi se, con tali dimensioni, la sezione resiste. Se non resiste aumenteremo spessore o larghezza, o tutti e due insieme, fino ad ottenere la necessaria robustezza. Se la sezione per prima schizzata resiste proveremo a diminuire un po' le dimensioni, per vedere se non sia troppo esuberante.

Noi abbiamo dunque H = 30 mm, spessore 5 mm; poniamo una larghezza di 7 mm. Avremo

$$W = \frac{2 \text{ b} (H^3 - h^3)}{12 \text{ H}} = \frac{2 \times 7 \times (30^3 - 20^3)}{12 \times 30} = 740 \text{ mm}^3 = 0,74 \text{ cm}^3$$

Il Mf è sempre quello di prima, cioè 252 Kgcm: risulta  $\sigma = \frac{Mf}{W} = \frac{252}{0,74} = 340$

Kg/cm<sup>2</sup>. Avendo ottenuto questo valore per la sollecitazione specifica del materiale, nella sezione considerata, possiamo dire due cose: primo, che la sezione è sufficiente, dato che la relativa sollecitazione è minore di quella a rottura (300 Kg/cm<sup>2</sup>) per l'abete che poi usiamo per il longherone: secondo che la sezione non è nemmeno eccessivamente esuberante, perchè il valore trovato per  $\sigma$  è abbastanza vicino a quello di rottura. A rigore dovremmo diminuire un po' la sezione perchè noi possiamo benissimo raggiungere i 350 Kg/cm<sup>2</sup> però la diminuzione ci risulterebbe probabilmente così piccola da essere trascurabile. In più noi dobbiamo naturalmente cercare di usare listelli reperibili in commercio; è per questo che non potremo, in genere, usare sezioni molto esatte.

Se vogliamo noi possiamo calcolare le dimensioni di qualunque sezione del nostro longherone, procedendo analogamente al caso della sezione d'incastro. Unica differenza è che dovremo tener conto solo delle reazioni che caricano la parte di ala esterna alla sezione considerata; e quindi la

ricerca del baricentro si dovrà fare per la sola parte esterna alla sezione; la risultante R delle reazioni sarà quindi spostata, e sarà anche ridotta, essendosi ridotta la superficie. La

$$\text{nuova: } R = n (Q - Q_a) - \text{in cui}$$

$$\frac{S}{2} - \frac{s}{2}$$

S = sup. totale ala, s = sup. parte esterna alla sezione considerata. Anche il braccio della nuova R sarà minore di quello di prima: quindi il Mf diminuisce più rapidamente della diminuzione di superficie. Calcolando infatti le dimensioni di molte sezioni (per far ciò però questo metodo non è il migliore) vedremo come il longherone possa essere, per ala a sbalzo, molto rastremato: ossia la sezione può, anzi deve diminuire andando dal centro all'estremità, se vogliamo che in tutte le sezioni sia uguale la  $\sigma$ . Ciò indica che noi possiamo ottenere un risparmio di peso, facendo il longherone con sezione costante e uguale a quella centrale del primo, perchè la robustezza maggiore del secondo nella parte esterna non serve a nulla, se la sezione centrale ha sempre la medesima resistenza. Per di più il longherone a sezione variabile ci darà un'ala che si flette uniformemente sotto carico, senza che la inflessione si localizzi nella parte centrale, come avviene nel caso di longherone a sezione costante con conseguente maggior aumento del diedro.

Realizzare il longherone di uniforme resistenza non è però possibile, perchè all'estremità gli spessori risulterebbero piccolissimi (sui decimi di millimetri). Perciò basta calcolarsi la sezione centrale, ed eventualmente una a metà ala per avere un'idea della rastremazione: questa poi si farà linearmente partendo dalle misure della sezione centrale ed arrivando a spessori non troppo piccoli all'estremità. Per esempio in un 3,50 basta benissimo, all'estremità, un longherone di 2x9 mm. e anche meno.

Nel disegno del longherone si deve poi tener presente una

regola fondamentale dalla quale non ci si dovrebbe mai allontanare (il verbo è al condizionale perchè spesso nei modelli non grandi si fa il contrario). La regola è di non fare mai e per nessuna ragione delle brusche variazioni di sezione. Quindi niente incastri nel longherone: essi sono invero una delle più grandi irrazionalità esistenti. Ricordatevi che un listello 2x10 con una intaccatura profonda 3 millimetri resiste meno di un listello 2x7, equivalente cioè alla sezione restante del primo. Ciò è dovuto alla concentrazione locale della tensione provocata dalla intaccatura. Non posso spiegarvi bene ciò, ch'è manca lo spazio; ma ricordatevi che per rompere un filo d'acciaio ci si fa una tacca, e il filo si spezza nettamente proprio lì dove era stato intaccato: e un filo da 3 mm. intaccato per nemmeno 0,5 mm. si spezza meglio di un filo da 1 mm. non intaccato. Da questa regola non bisogna poi mai allontanarsi se il longherone è stato calcolato con il metodo suddetto.

## Regolamenti per primati internazionali Federazione aeronautica internazionale

(Dal 1 gennaio 1938 è in vigore soltanto il presente regolamento).

Primati internazionali per i modelli ridotti di Aeromobili.

### Regolamento Generale

Definizione dei « modelli ridotti di aeromobili », (modelli volanti) ammessi ai primati.

Per modello volante s'intende ogni aeromobile che non ha la capacità di trasportare un essere umano.

Il carico alare minimo dovrà essere di 15 grammi per dmq. per i modelli volanti aeroplani e idrovolanti con motori a matassa elastica e veleggiatori, ed al massimo 50 gr. per i modelli volanti aeroplani e idrovolanti motore meccanico.

I modelli volanti dovranno avere l'apertura compresa fra m. 0,70 minima, e m. 3,50 massima.

Saranno ammessi a tentativi di primato solamente i modelli con fusoliera chiusa.

La superficie (S) della sezione maestra della fusoliera, o del complesso delle fusoliere, in funzione della lunghezza fuori tutto (L) dell'apparecchio è definita dai seguenti rapporti minimi:

$$S = \frac{L^2}{100}$$

Modelli volanti aeroplani ed idrovolanti.

$$S = \frac{L^2}{200}$$

Modelli volanti veleggiatori.

Per quanto riguarda gli « apparecchi senza coda », la superficie della sezione maestra della, o delle fusoliere, che si presenterà sotto forma di rigonfiamento dell'ala, sarà la superficie dell'elisse inscritta nel rigonfiamento e che avrà per asse maggiore l'altezza verticale del rigonfiamento, e per asse minore una lunghezza uguale, al minimo, a 1/3 dell'asse maggiore (1).

Per tutti i modelli volanti, aeroplani volanti e veleggiatori « la superficie dell'impennaggio orizzontale » deve essere, al massimo, uguale al 33 per cento della superficie alare. Al di sopra di tale superficie totale dell'impennaggio orizzontale sarà considerata come superficie portante, e sarà sommata alla superficie alare per il calcolo del carico per decimetro quadrato.

Durante il volo di tentativo di primato « non è ammesso il distacco di nessuna parte dell'apparecchio ».

Categoria dei modelli volanti.

Sono ammesse tre categorie:

- I. — Aeroplani;
- II. — Idrovolanti;
- III. — Veleggiatori.

Forze motrici ammesse per le categorie I e II:

Per le categorie I e II (aeroplani e idrovolanti) sono ammesse le seguenti forze motrici:

1. — Motore a matassa elastica (il motore deve obbligatoriamente essere contenuto completamente nell'interno della fusoliera):

Definizione della categoria III « Veleggiatori »:

In questa categoria sono compresi tutti gli apparecchi che si sostengono nell'aria per mezzo di piani fissi, o articolati, senza alcun dispositivo di traslazione all'infuori di quello di lancio.

Primati riconosciuti per i modelli volanti:

**Veleggiatori:**

- Durata;
- Distanza in linea retta;
- Altezza;

**Veleggiatori:**

a) lancio a mano: L'operatore che esegue il lancio a mano dovrà trovarsi al suolo.

b) lancio a cavo elastico: La lunghezza dell'elastico non teso è limitata ad un massimo di metri tre.

c) lancio con cavo: L'apparecchio sarà lanciato per



ASIAGO — Il paradiso degli acro-modellisti. Sul campo un costruttore prova, durante uno degli ultimi Concorsi Nazionali, il proprio modello veleggiatore di forme alquanto originali.

mezzo di cavo inestensibile. La lunghezza del cavo, fra il veleggiatore ed il punto fisso del dispositivo di lancio, sarebbe limitata ad un massimo di metri duecento.

d) lancio di corsa: La lunghezza del cavo inestensibile sarà limitata ad un massimo di metri cento e la corsa dell'operatore non dovrà sorpassare settantacinque metri di percorso.

Il punto d'arresto della corsa dell'operatore sarà considerato come punto di partenza.

Nel lancio con cavo e nel lancio di corsa potrà essere aggiunto, al cavo inestensibile, un sistema ammortizzatore di filo d'elastico, la cui lunghezza, non tesa potrà essere al massimo di centocinquanta metri.

## Descrizioni speciali concernenti i primati dei modelli volanti

**Primato di durata:** Per le categorie I e II (aeroplani e idrovolutanti) il tempo sarà preso al momento nel quale l'apparecchio è abbandonato a se stesso. Per la categoria III (veleggiatori) il tempo sarà preso dal momento nel quale l'apparecchio si sgancia dal dispositivo di lancio, al quale dovrà essere munito di una banderuola per facilitare il controllo.

Per quanto riguarda la fine del volo, i tempi saranno presi al momento nel quale l'apparecchio toccherà il suolo o l'acqua) incontrerà un ostacolo, oppure sparirà dalla vista dei cronometristi, i quali non dovranno spostarsi ma potranno fare uso di strumenti ottici.

I cronometristi, o gli aiutanti-cronometristi sono autorizzati ad usare, per la presa dei tempi di volo, cronografi ordinari od orologi conta-secondi, che diano la misura di 1/5 di secondo.

Per il controllo dei primati dei modelli volanti delle categorie I e II (aeroplani e idrovolutanti) che utilizzano come forza motrice motori meccanici, i commissari ed i cronometristi possono spostarsi per seguire il modello durante il volo.

Un primato di durata non potrà essere battuto che da una durata superiore al primato precedente di almeno trenta secondi.

La perdita di quota fra il punto di partenza ed il punto di arrivo non dovrà essere superiore a metri nove per minuto di volo.

**Primato di distanza in linea retta:** La distanza del primato sarà quella misurata fra il punto di partenza ed il punto di atterraggio. Qualora non sia possibile eseguire una misura diretta dalla distanza percorsa, questa potrà essere misurata su una carta di scala, al minimo 1/50.000.

La perdita di quota fra il punto di partenza ed il punto di arrivo non dovrà essere superiore al 2 per cento della distanza in linea retta.

Fino a distanze di 1000 metri, lo scarto minimo dal primato precedente sia superato almeno del 5 per cento.

L'omologazione d'un primato di distanza di linea retta sarà effettuato in base all'esibizione

dei due documenti seguenti: un verbale di partenza ed un certificato di atterraggio.

Quest'ultimo documento dev'essere dichiarato esatto da due persone abitanti nella regione dell'atterraggio.

**Primato di altezza al di sopra del punto di partenza:** Un primato di altezza non potrà essere battuto che da un minimo di differenza di altezza di metri 50 dal primato precedente.

Per il controllo dell'altezza è prescritto l'uso di piccoli barografi costruiti appositamente per i modelli volanti.

### PRIMATISTI

**Veleggiatori: Primati internazionali.**

Durata:  
Solodovnikov (U. R. S. S.)  
1h43'20"

Distanza in linea retta:  
Chibirkin (U. R. S. S.)  
km. 64,248.

**Veleggiatori: Primati Nazionali.**

Durata:  
Paolo Marras di Cagliari  
1h42'13"

Distanza:  
Ottavio Bruni di Roma  
chilometri 28,750.

## I vincitori dei Concorsi Nazionali dei Modelli volanti categoria veleggiatori dal 1936 al 1943

1936 *Categoria D (aeromodelli veleggiatori):*

1. Pederzoli W. di Bologna 4'24"

1937 *Categoria individuale (B):*

1. Bagalini M. di Milano 4'44"

*Categoria D (individuale per allievi inferiori ai 16 anni «veleggiatori»):*

1. Bonsi Giorgio di Firenze 3'57"

1938 *Categoria veleggiatori - individuale:*

1. Bertuzzi C. (Bologna) 3'14"

*Allievi veleggiatori:*

1. Tarantini A. (Genova) 12'05"

1939 *Veleggiatori in pianura titolo collettivo:*

1. Radi Lamberto (Foligno) 4'43"

*Prova in pendio:*

1. Trevisan Eliseo (Milano) 1'22"

*Prova in pianura a titolo privato:*

1. Aroldi R. (Reggio Emilia) 16'32"

*Prova in pendio:*

1. Burrone R. (Genova) 3'57"

1940 *Categoria veleggiatori in pianura - individuale:*

1. Martorello A. (Roma) 22'9"

*Prova in pendio - individuale:*

1. Scardicchio V. (Bari) 3'20"

*Classifica assoluta:*

1. Martorello A. (Roma) 11'47"

1941 *Categoria veleggiatori in pianura - individuale:*

1. Ossola C. (Torino S. M.) 32'15"

*Prova in pendio - individuale:*

1. Alessi Alberto (Cremona) 6'38"

*Classifica assoluta:*

1. Ossola C. (Torino S. M.) 5'22"

1942 *Veleggiatori in pianura - individuale:*

1. Ottolini Carlo (Varese) 35'20"

*Prova in pendio - individuale:*

1. Prodi G. (Reggio Emilia) 4'59"

*Classifica assoluta:*

1. Ottolini Carlo (Varese) 17'40"

*Categoria allievi:*

1. Cecconi A. (Guidonia) 4'54"

1943 *Veleggiatori in pianura - prova unica:*

1. Pagnottelli E. (Roma) 10'42"

## Tipi di profili alari più usati nei modelli veleggiatori



SCHUCKOWSKI

X	0	2,5	5	7,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ys	3,75	6,50	8,00	8,90	9,30	11,9	12,6	12,4	11,2	10,0	7,70	5,50	2,70	0,00
yl	3,75	1,37	0,87	0,37	0,12	0,27	1,20	1,70	2,40	2,60	2,70	2,60	1,50	0,00



EIFFEL 400

X	0	25	5	75	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ys	4,80	7,48	8,77	9,79	10,5	12,5	13,1	12,6	11,6	9,90	8,00	5,80	3,10	0,00
yl	4,80	2,85	2,03	1,41	1,00	0,10	0,10	0,60	1,30	2,00	2,40	2,20	1,80	0,00

### X8



X%	0	1,25	2,50	5,00	7,50	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100	X%
yl%	0,00	2,73	4,27	6,20	7,67	8,80	10,33	11,20	11,73	12,00	12,00	11,80	10,80	9,47	7,60	5,33	2,80	0,07	0,07
ys%	0,00	1,33	1,87	2,47	3,00	3,07	2,93	2,20	1,53	1,00	0,73	0,60	0,47	0,33	0,07	0,60	0,47	0,07	0,07

### M8



M	X%	0	1,25	2,50	5,00	7,50	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
8	yl%	0,00	3,50	5,04	7,18	8,75	9,95	11,30	12,12	12,54	12,44	12,11	11,57	9,89	7,82	5,44	3,31	1,33	0,00
	ys%	0,00	1,00	1,29	1,38	1,24	0,89	0,33	1,74	2,98	3,68	4,20	4,43	3,88	3,11	1,94	0,83	0,00	0,00

### M9



M	X%	0	1,25	2,50	5,00	7,50	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
9	yl%	0,00	3,12	4,59	6,29	7,79	8,95	10,11	10,77	11,11	11,10	10,77	10,29	8,78	6,95	4,84	2,94	1,22	0,00
	ys%	0,00	0,89	1,14	1,22	1,07	0,73	0,23	1,53	2,62	3,06	3,74	3,91	3,44	2,78	1,72	0,73	0,00	0,00

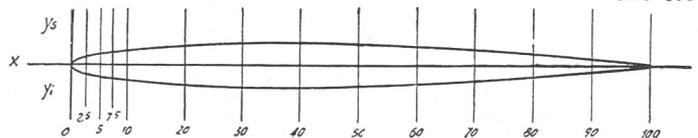
Profilo 589



Saint Cyr 52

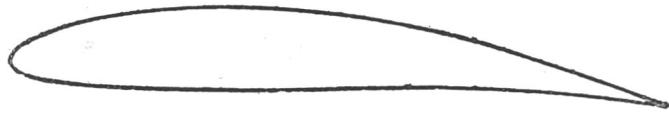
X	0	2,5	5	7,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ys	2,50	4,24	5,50	6,47	6,80	9,10	10	9,80	8,80	7,30	5,50	3,90	2,10	0,00
yl	2,50	1,66	1,30	0,87	0,80	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Profilo 464



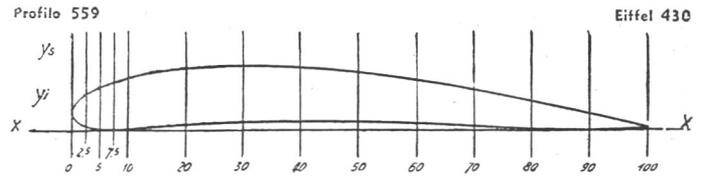
Eiffel 338

X	0	2,5	5	7,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
ys	0,00	1,27	1,84	2,24	2,61	3,32	3,62	4,02	3,68	3,15	2,45	1,84	1,00	0,00
yl	0,00	-1,27	-1,84	-2,24	-2,61	-3,32	-3,62	-4,02	-3,45	-3,15	-2,45	-1,84	-1,00	0,00

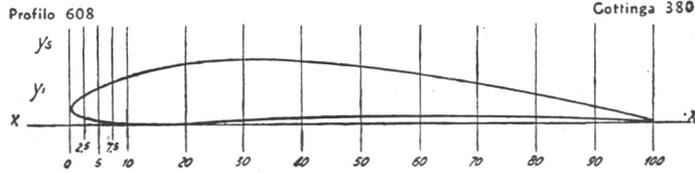


X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	3.42	6.92	7.84	8.83	9.72	11.92	12.98	13.10	12.46	11.06	9.10	6.56	3.60	0.12
$y_i$	3.42	1.50	0.88	0.50	0.30	0.00	0.30	0.70	1.10	1.46	1.60	1.46	0.92	0.00

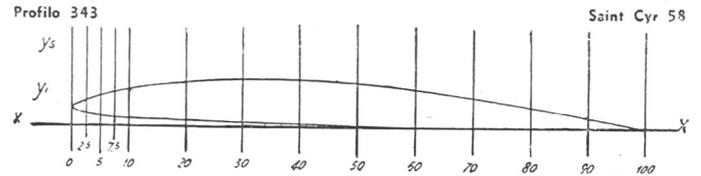
II RAF 32



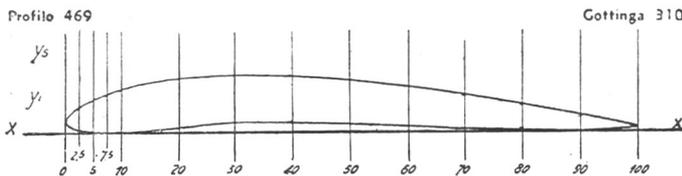
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	2.70	6.05	7.47	8.35	9.10	10.60	11.20	11	10.20	8.60	7	5.10	2.80	0.50
$y_i$	2.70	0.65	0.15	0.00	0.10	1.20	1.60	1.60	1.40	1.10	0.60	0.30	0.00	0.50



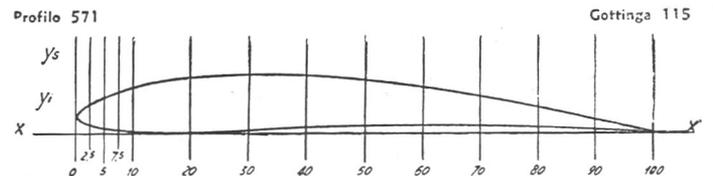
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	2.12	4.87	6.24	7.30	8.04	10.05	10.58	10.15	9.31	8.15	6.66	4.66	2.54	0.21
$y_i$	2.12	0.53	0.22	0.11	0.00	0.00	0.26	0.42	0.53	0.63	0.53	0.35	0.21	0.00



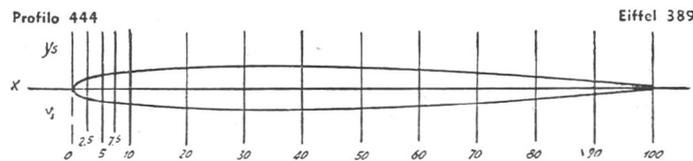
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	3.20	4.37	5.20	5.80	6.34	7.73	8.40	8.40	7.70	6.73	5.40	3.47	2.00	0.00
$y_i$	3.20	2.13	1.87	1.60	1.45	1.00	0.67	0.47	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	1.50	4.00	5.20	6.30	7.00	8.93	9.70	9.60	9.00	7.70	6.30	4.50	2.50	0.65
$y_i$	1.50	0.50	0.18	0.00	0.00	0.88	1.60	2.00	1.70	1.00	0.40	0.05	0.00	0.65



X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	3.18	5.08	6.05	6.90	7.63	9.54	10.25	10.25	9.35	7.91	6.21	4.24	2.19	0.00
$y_i$	3.18	1.83	1.23	0.80	0.42	0.00	0.56	1.06	1.27	1.34	1.20	0.90	0.50	0.00



X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	0.00	1.37	1.76	2.10	2.31	3.13	3.50	3.41	3.20	2.83	2.33	1.76	1.09	0.00
$y_i$	0.00	-1.37	-1.76	-2.10	-2.31	-3.13	-3.50	-3.41	-3.20	-2.83	-2.33	-1.76	-1.09	0.00



X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$y_s$	3.5	7.8	8.5	8.5	10.5	12.7	13.3	12.7	11.5	9.75	7.8	5.75	3.12	0
$y_i$	3.5	1.5	1.0	0.6	0.4	0	0.3	1.0	1.5	1.75	1.8	1.6	0.8	0

S. L. 1

Molino = Ditta MAGLIA ANACLETO

del Cav. ALDO e Rag. GIANFRANCO MAGLIA

Via Buoso da Dovara

CREMONA

Telefono 12=19

**G. CESARE GHISI fu LUIGI**  
VINI ALL'INGROSSO

**CREMONA**  
Via Padre Cristoforo Cappuccino (Già Via Mantova)  
TELEFONO 24-74

# IL MISTRAL

Tav. N. 1

L'ala monolongherone è di forma, vista in pianta, rettangolare con rastrematura ellittica alle estremità abbastanza pronunciata. All'attacco l'ala va rastremando il bordo d'uscita con un piccolo raccordo fra la prima e la seconda centina. La superficie è di dmq. 41 con un allungamento di 9,7 il profilo usato è il Schuckowski variantesi sia all'attacco che alle estremità in un profilo biconvesso asimmetrico.

Le centine sono ricavate da tavolette di tranciata di pioppo alleggerito da mm. 1,5 di spessore; il bordo d'entrata oltre ad un tondino di mm. 3 con la funzione di mantenere esatte le distanze fra il naso delle centine, è rivestito da una striscia di impiallacciatura d'acero che ricopre per due centimetri il becco delle centine. Il longherone di forza è a doppio T formato da due solette in listelli di pioppo 2x4 scanalati e con un'anima in tranciato di pioppo da mm 1.

All'attacco il longherone porta le guaine per l'innesto delle baionette, saldamente trattenute con una fasciatura di seta cosparsa di collante.

Un tondino di pioppo da 4 mm. funge da secondo longherone, ma il suo adattamento è solo quello di mantenere le centine alla distanza prestabilita affinché non si deformino sotto la pressione della carta di rivestimento.

Il bordo d'uscita è in pioppo 3x12 e la curvatura si ottiene, come dal disegno, praticando due tagli paralleli lunghi tutta la rastrematura, riunendoli fra di loro dopo di aver fatto ottenere al bordo la voluta forma con spilli opportunamente distribuiti lungo la curva.

La fusoliera è a sezione ellittica irregolare con ordinate ricavate da compensato da millimetri 1,5, e sono tutte alleggerite eccettuato quella porta-baionetta che è in compensato da mm. 3. 18 listelli 2x4 ne costituiscono l'ossatura necessaria per ottenere un ottimo corpo robusto e nello stesso tempo di forme ben avviate, anche perchè i listelli, sporgendo per un mm. dalle ordinate, contribuiscono a dare alla fusoliera il classico rivestimento a dirigibile rigido.

Il pattino in compensato di betulla a cinque strati è di mm. 3 di spessore, si incastra nelle prime otto ordinate, e porta fori da mm. 2 di diametro alla distanza di mm. 10 per lo spostamento del gancio.

Il muso è in pioppo con internamente scavato l'alloggiamento per il piombo di centraggio.

Lo stabilizzatore a profilo biconvesso asimmetrico ha un longherone a doppio T composto da due listelli di pioppo 3x2 scanalati, con

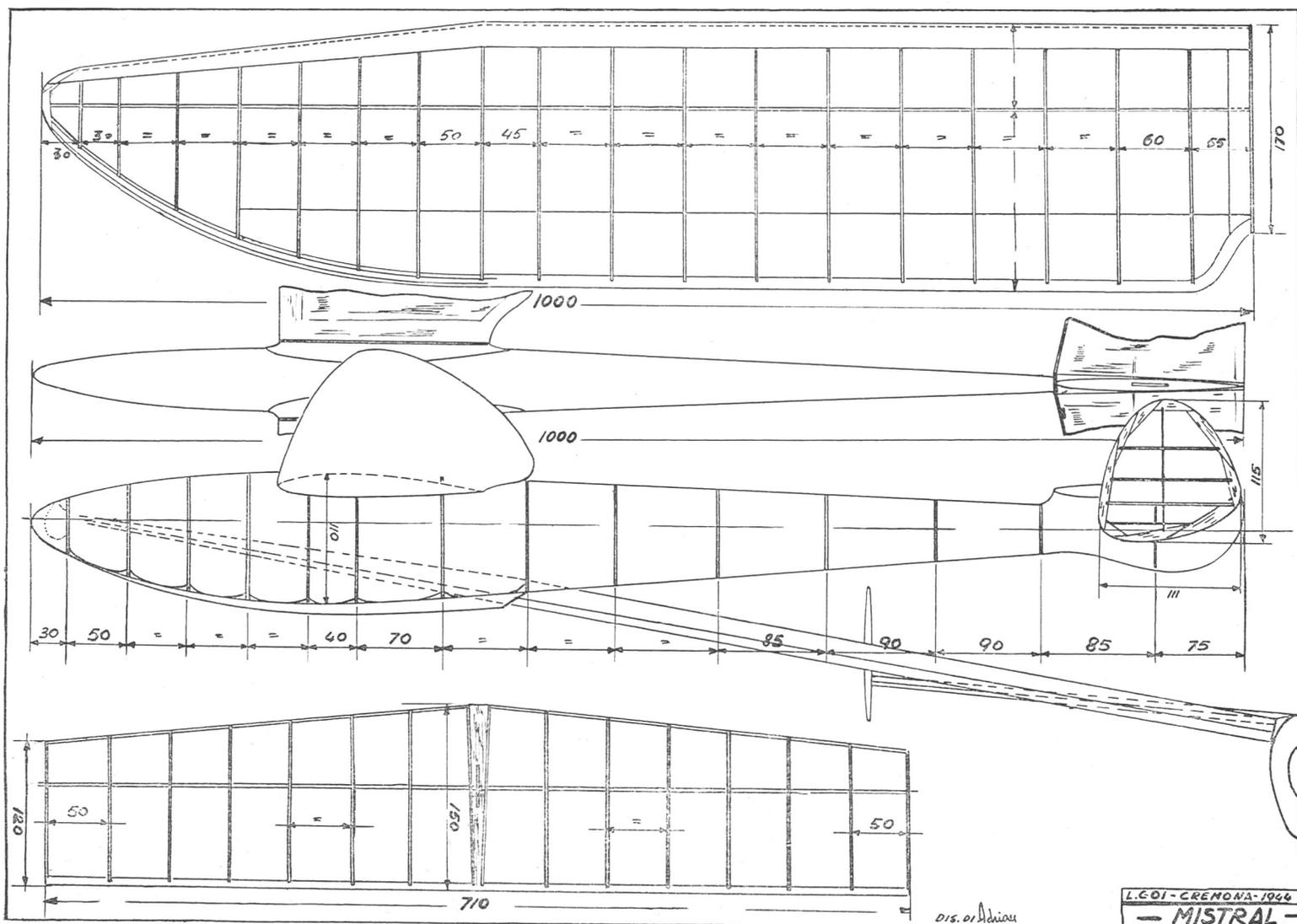
un'anima di impiallacciatura di pioppo da 0,6; il bordo d'entrata è in tondino da 3 mm. mentre il bordo di uscita è in pioppo da mm. 2x7.

Le centine sono in balsa da mm. 1. Le derive d'estremità sono interamente in balsa e vengono unite allo stabilizzatore con l'unione dei due longheroni.

La ricopertura è fatta per l'ala in carta pergamina, tesa bagnandola, e verniciata con due mani di emallite, mentre la fusoliera è rivestita in seta giapponese tesa e verniciata con tre mani di collante diluito e da una mano a finire di vernice alla nitro color amaranto.

Con l'ala a 1,5° di incidenza positiva e lo stabilizzatore a 0° il modello deve essere centrato verso il 50% della corda alare, che perfettamente equilibrato, sarà stabile sia sotto il traino che nel volo termico.

(I) Il raccordo tra la prima e seconda centina del bordo d'uscita va fatto in balsa; la centina d'attacco è in compensato da mm. 2 e una striscia di impiallacciatura sopra e sotto ne assicura l'indefornabilità. La baionetta che è in dural da mm. 1,2 si incastra per circa 12. cm, nella guaina, mentre due automatici da vestito messi uno sul naso ed uno in coda alle centine d'attacco ne assicurano l'esatta incidenza nonchè la perfetta unione alla fusoliera.



# IL SUPERPINOCCHIO

Tav. N. 2

La costruzione di questo modello è un po' complessa per il fatto che la sua realizzazione è stata fatta quasi interamente in legno di balsa con criteri costruttivi, più dell'aeroplano vero che del modello volante, pertanto la sua descrizione ha un valore puramente informativo. Con questo però non è detto che aeromodellisti muniti di buona dose di pazienza e di una certa abilità non riescano a realizzare questo modello.

L'ala è di forma ellittica nella vista in pianta con il bordo di entrata rettilineo e a freccia; ha una superficie di dmq. 39 con un allungamento pari a 9,9. Il profilo è il Clark Y trasformato alle estremità in un profilo biconvesso simmetrico calettato a  $-2^\circ$  rispetto all'incidenza dell'attacco. Il bordo d'entrata è costituito da un listello di balsa duro nella misura 4x4 mentre poi sino al longherone una striscia di balsa dello spessore di mm. 1 contribuisce ad irrobustire ed ad avviare il naso del profilo.

Le centine sono in balsa pieno di mm. 2 portanti sopra e sotto delle costole pure di balsa di mm. 1x5 formanti così un complesso a doppio T abbastanza robusto. Un tondino

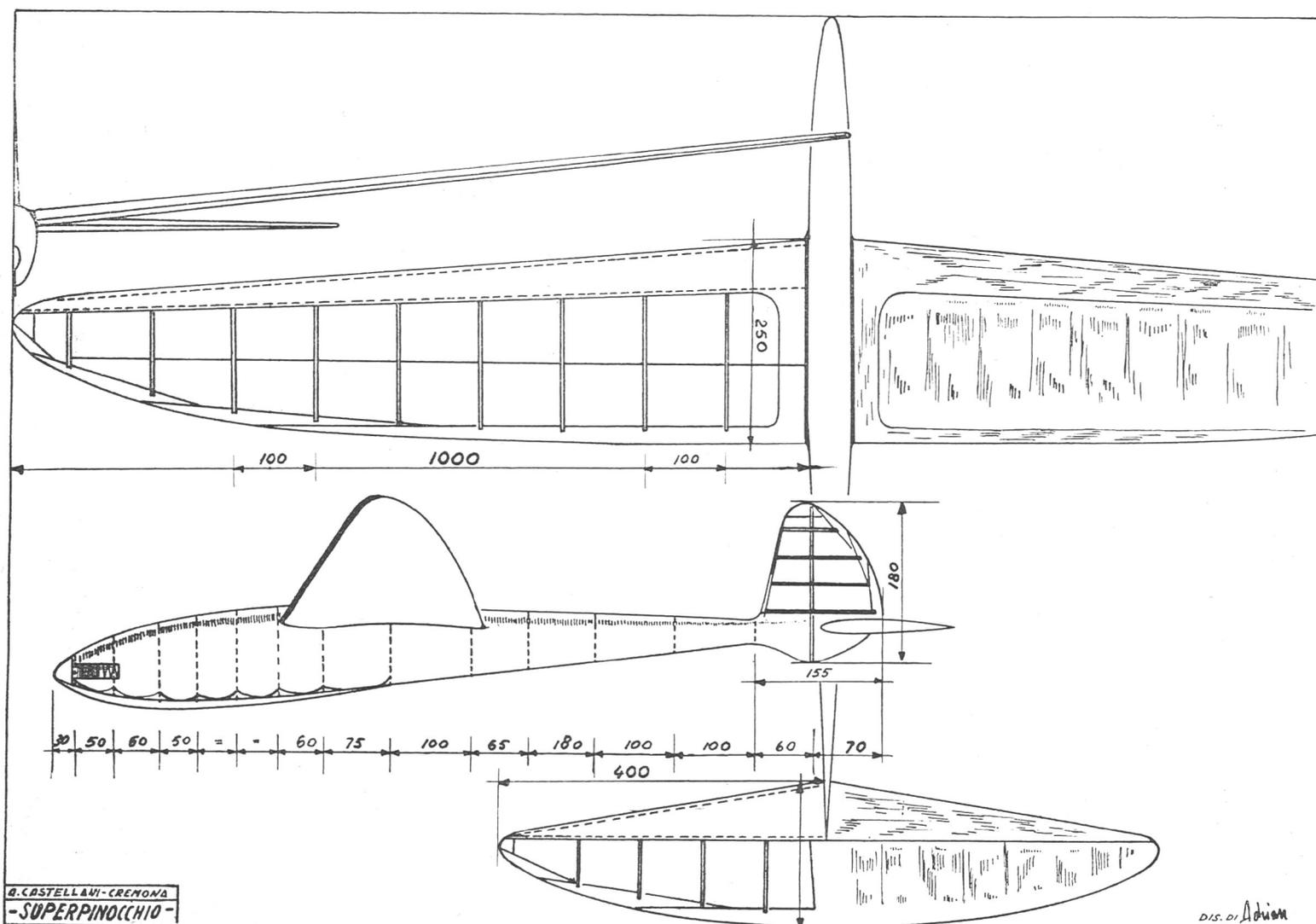
da 3 mm. mantiene all'esatta distanza le centine, impedendone la loro eventuale svergolatura sotto la tensione del rivestimento in seta. Il longherone è a doppio T con solette di pioppo in listelli 2x4 e anima in balsa da mm. 1 il bordo d'uscita è in balsa 3x20. La fusoliera ha le ordinate in listelli di balsa duro da mm. 2x12, eccettuata l'ordinata reggi-baionetta che è in compensato da mm. 3. Il montaggio avviene su scalo a regoli e la ricopertura è fatta con striscie di balsa dello spessore di mm. 1. La sezione ellittica piuttosto, panciuta crea un po' di difficoltà per il rivestimento, però, con un po' di buona volontà e pazienza si riesce ad ovviare all'inconveniente. Il pattino è in compensato di betulla di 3 mm. a cinque strati. La fusoliera terminata la ricopertura in balsa, viene liscia con carta vetrata fine, poi verniciata con tre mani di emallite e con una mano a finire di vernice alla nitro color marrone scuro.

La deriva fa corpo unico con la fusoliera ed è in balsa con il longherone in compensato di mm. 1. Lo stabilizzatore a profilo biconvesso asimmetrico adotta un procedimento co-

struttivo uguale all'ala ed ha un bordo d'entrata costituito da un listello 4x4, con rivestimento del bordo sino al longherone, in balsa da 0,8. Il longherone è a doppio T con listelli di pioppo 3x2 e anima in balsa da mm. 1; il bordo d'uscita è in balsa 3x15. Le centine sono in balsa da mm. 1,5 con le costole sempre in balsa di mm. 1x5.

L'impennaggio orizzontale si innesta alla fusoliera in posizione antivite ed è trattenuto nella deriva a forzare. Il modello è di facile centraggio, purchè le incidenze siano eseguite con la massima cura ed attenzione; l'ala ha una incidenza di gradi 1,5 e lo stabilizzatore di 0 gradi. Con l'aggiunta di dischetti nell'apposito tubo di centraggio si raggiungerà l'esatto equilibrio, dopodichè il modello sarà pronto per il lancio con il cavo.

La ricopertura delle ali e degli impennaggi viene fatta esclusivamente con seta giapponese tesa e verniciata con tre mani di collante diluito, come vernice a finire si adopererà la vernice alla nitro nei colori giallo superiormente alle ali e marrone scuro per la fusoliera e la parte centrale delle ali.



# L'ALBATROSS

Tav. N. 3

L'Albatross dell'aeromodellista Tedesco G. H. Hinkorsk è uno dei modelli che si sono affermati in numerose gare nazionali tedesche, ottenendo i suoi successi specialmente in gare disputate in pendio.

L'ala monolongherone è di forma vista in pianta rettangolare con le estremità rastremate trapezoidalmente. La superficie è di dmq. 60 con un allungamento pari a 11,7 il profilo usato è stato disegnato dal costruttore ed è del tipo autostabile, costante all'attacco e variatesi dall'inizio della rastrematura in un profilo biconvesso simmetrico, calettato a meno 3 gradi in rispetto alla incidenza dell'attacco che è di gradi + 1.

Le centine sono ricavate da tavolette di pioppo da un millimetro di spessore e lasciate piene; il bordo di entrata oltre ad un listello di abete nella misura 3x4 porta un rivestimento in cartoncino per circa un sesto della corda alare. Il longherone è ha C con due solette in listello di pino da 3x8 con anima in compensato di betulla da mm. 1, un secondo longherone di mm. 5x5 ha la funzione di mantenere irrigidite le centine affinché non abbiano a piegarsi sotto la pressione della carta di rivestimento.

Il bordo di uscita è in spruce 3x15. Le due semiali montate su apposito piano di montag-

gio formato come il diedro alare, vengono poi unite in unico pezzo al centro. All'attacco delle due semiali, si monterà lo scivolo, consistente in due false ordinate inclinate secondo il disegno con la base dei triangoli incastrati ed incollati al bordo d'entrata ed al bordo di uscita. Un listello 2x5 passante sul dorso dell'attacco alare riunirà le ordinate. L'Ala alla fusoliera verrà poi mantenuta con una robusta legatura di elastici.

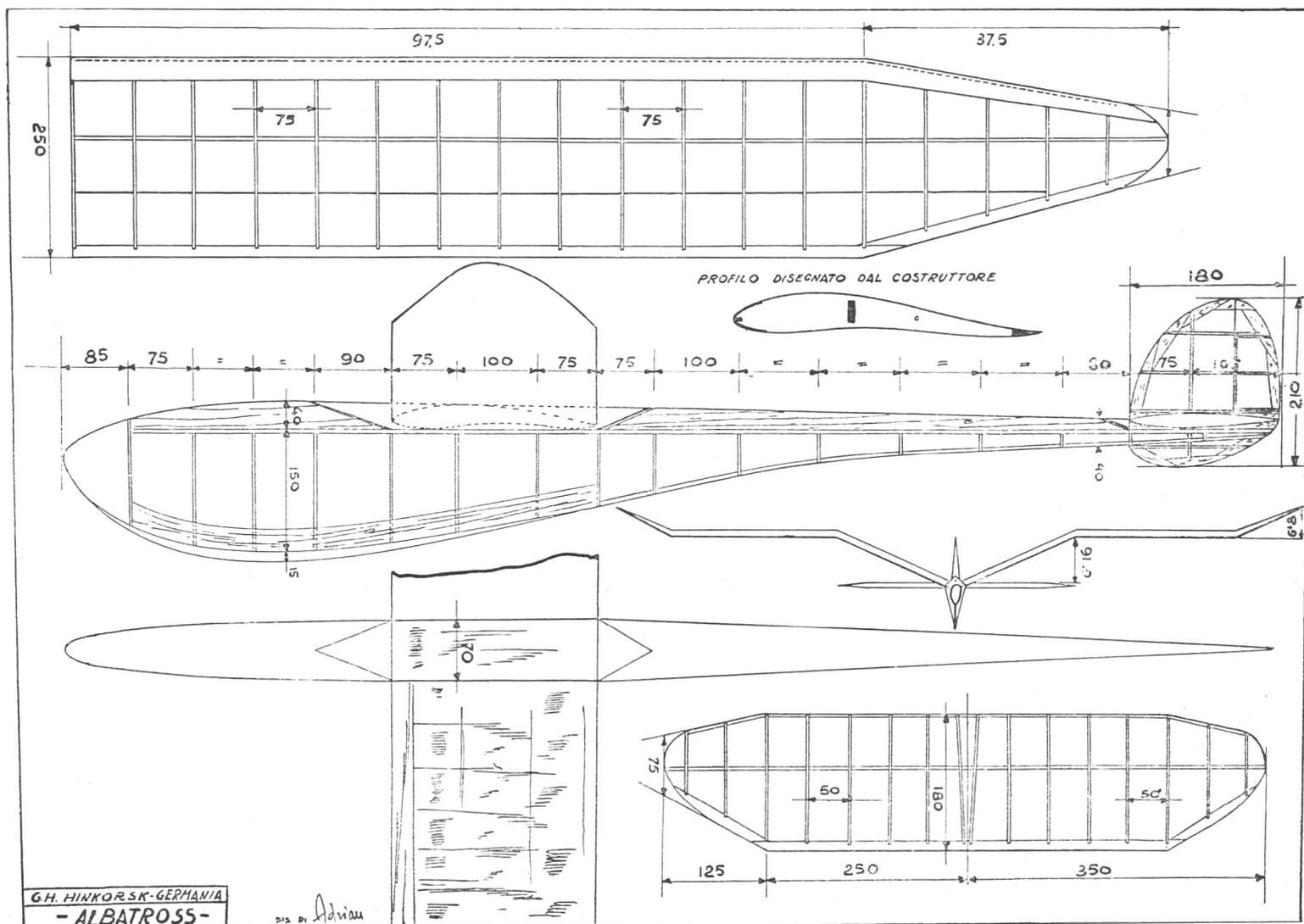
La fusoliera è a sezione romboidale e la sua costruzione e montaggio è molto semplice ed avviene in due distinte parti. In primo momento si taglieranno le ordinate triangolari da tavolette di pioppo da mm. 1,5, dopodiché ritagliato anche il pattino da una tavoletta di compensato di betulla da 4 mm. si procederà al montaggio su apposito piano. Messi i correnti 5x5, secondo la forma vista in pianta sul piano di montaggio, s'incastreranno le ordinate con la base aderente al piano stesso, risultando così la fusoliera montata con il ventre verso l'alto. Dopo aver incastrato il pattino ed il relativo listello 3x6 al vertice delle ordinate e lasciato asciugare l'incollaggio si capovolgerà la fusoliera e negli incastri della profondità di un millimetro praticati precedentemente al montaggio nelle ordinate, si incastreranno le costole in tranciato di pioppo da mm. 1,5 come indicato sul disegno. Af-

finchè il rivestimento in tela risulti facilitato, una striscia di impiallacciatura di pioppo alta tre centimetri ricoprirà, l'attacco delle ordinate con il pattino sino al bordo d'uscita alare. Il musone è in legno di pioppo scavato internamente per alloggiare il piombo di centraggio.

La deriva verticale è in balsa e fa corpo unico con lo stabilizzatore ambedue a profilo biconvesso simmetrico di spessore massimo 10. Lo stabilizzatore ha il bordo d'entrata in listello di pino 3x5, il longherone è formato da un listello pure di pino 14x3, mentre il bordo di uscita è in balsa 3x15 e le centine sono ricavate da tavolette di balsa da mm. 1 di spessore. Lo stabilizzatore e la deriva sono montati come l'ala su apposito scivolo e mantenuti al loro posto con una legatura elastica. Il pattino è in balsa rinforzato con falso pattino sul cui contorno è posto un filo d'acciaio da mm. 1, affinché negli atterraggi non si danneggino o consumi il balsa.

Il rivestimento è in carta «diplom papier» per ali e timoni, mentre la fusoliera è rivestita in tela leggera verniciata con apposita vernice tenditela.

Il modello con l'ala ad una incidenza di gradi 1 e lo stabilizzatore a 0° è centrato verso il 35° della corda alare.



# IL P. W. D. 87

Tav. N. 4

Il P. W. D. del polacco Demitowsky è un veleggiatore di alte caratteristiche. La sua costruzione è assai complessa, e fatta eccezione per alcuni pezzi di forza, esclusivamente in balsa.

L'ala ha una superficie di dmq. 47 con un allungamento di valore 13,8. Il peso totale di 740 gr., porta un carico di gr. 15,2 per dmq. Il profilo usato è il Mosca 297 con uno spessore massimo di 12, all'attacco il profilo è reso piano mentre alle estremità il costruttore lo ha modificato in un biconvesso simmetrico calettato a 1,5, rispetto all'incidenza dell'attacco che è di 2°. La forma in pianta dell'ala è a tronco centrale rettangolare con estremità rastremate aventi il bordo d'entrata a freccia. Il bordo d'entrata è ricoperto sino al longherone con striscie di balsa di mm. 1 e a tale scopo il profilo viene montato sagomato nella figura. Il longherone è in listelli di spruce 3x5 a doppio T con anima in compensato di betulla da 6/10.

Il bordo d'uscita è costituito da due striscie di balsa da mm. 1 sovrapposte, una sopra ed una sotto alla coda del profilo, la base del triangolo ottenuto sarà riempita e rinforzata con listelli di balsa.

Il montaggio dell'ala avviene su apposito

piano di montaggio preparato con l'esatta inclinazione del diedro.

La ricopertura è fatta con tela sottilissima, tesa con apposita vernice tenditela e con una mano a finire di vernice alla nitro spruzzata nei colori rosso sul dorso e nero sul ventre.

La fusoliera è a sezione ellittica irregolare e si compone di 16 ordinate di cui le prime tondeggianti e le ultime ad ellisse molto schiacciata. Essendo la ricopertura interamente in balsa, lo scheletro viene montato sullo scalo con due longheroni di forza 5x10 in spruce, posti al vertice dell'altezza dell'ordinata di cui l'inferiore comprende anche il pattino ricavato da una tavoletta di betulla da tre millimetri a cinque strati.

Le ordinate sono in balsa duro da mm. 2 ricavate da listelli 10x2, mentre l'ordinata che porta la baionetta è in compensato di betulla da 3 mm.

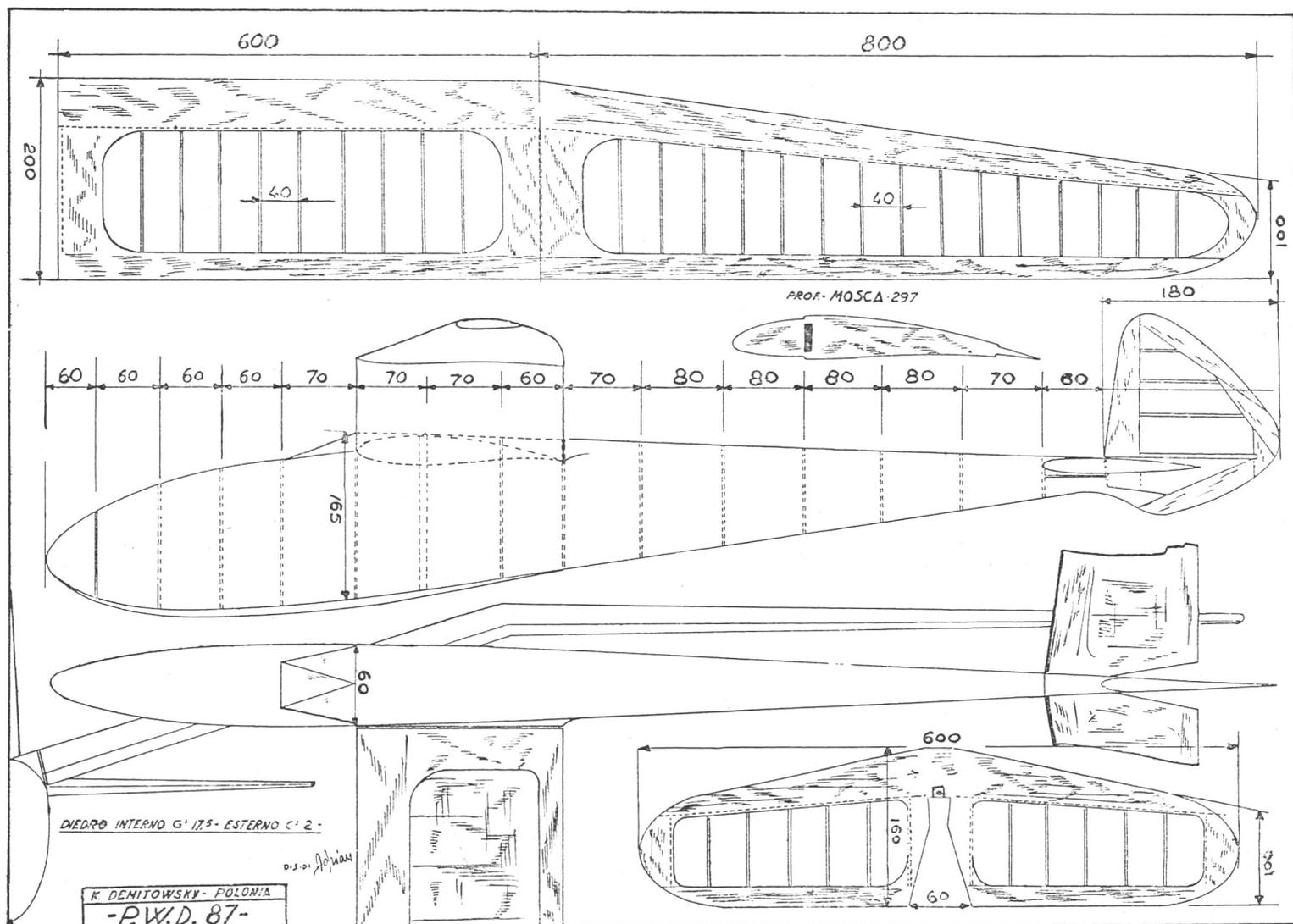
Le striscie che ricoprono la fusoliera sono, fino al bordo d'uscita, in balsa da mm. 2 poi in balsa la mm. 1.

La deriva ha il bordo d'entrata rivestito in striscie di balsa da mm. 0,8 con le centine in balsa da mm. 1 a profilo biconvesso di spessore massima 9. Il bordo d'uscita è ricavato da listelli 3x20 e sagomati triangolarmente. Davanti alla deriva verticale si nota l'incastro

per la sistemazione del piano di coda orizzontale, che è di costruzione analoga all'ala, con un longherone unico a doppio T fatto da due solette di spruce 3x2 ed un anima in compensato di betulla da 4/10. Le centine sono in balsa da mm. 1,5 di spessore mentre il bordo d'entrata è in striscie di 0,8 di balsa e quello d'uscita in listelli di balsa 3x20. L'unione dello stabilizzatore alla fusoliera viene fatto per mezzo dell'apposito incastro praticato anteriormente alla deriva verticale e mantenuto alla sua esatta incidenza (0°) con un bullone imprigionato nella fusoliera e infilantesi nel timone stesso.

Deriva e stabilizzatore sono ricoperti in seta giapponese tesa con vernice tenditela e con smalto a finire di colore rosso per il dorso e nero per il ventre. La fusoliera invece è verniciata con tre mani di collante diluito e con una a finire di nitro nera.

Il centraggio avviene aggiungendo zavorra nell'apposito alloggiamento del musone, sino a raggiungere un approssimativo centraggio, che si trova all'incirca verso il 40% della corda media. Dopodiché il modello dovrà compiere una lunga e lenta planata. Al traino con il cavo il modello è stabilissimo. Il gancio è spostabile e normalmente viene posto sotto la quarta ordinata.



# IL CIRRUS

Tav. N. 5

L'ala è di forma in pianta trapezoidale con una superficie di dmq. 91 ed un allungamento di 12,9 ed un carico per dmq. di gr. 16,2 Il bordo d'entrata è in listello di pioppo 5x5 meso di spigolo; il longherone di forza posto al 25% della corda è in listelli di spruce 5x10 con anima in tranciato di pioppo da mm. 1. Un secondo longherone in listelli 4x2 con anima di balsa da mm. 1 contribuiscono all'irrobustimento dell'ala nonchè ad irrigidire le centine.

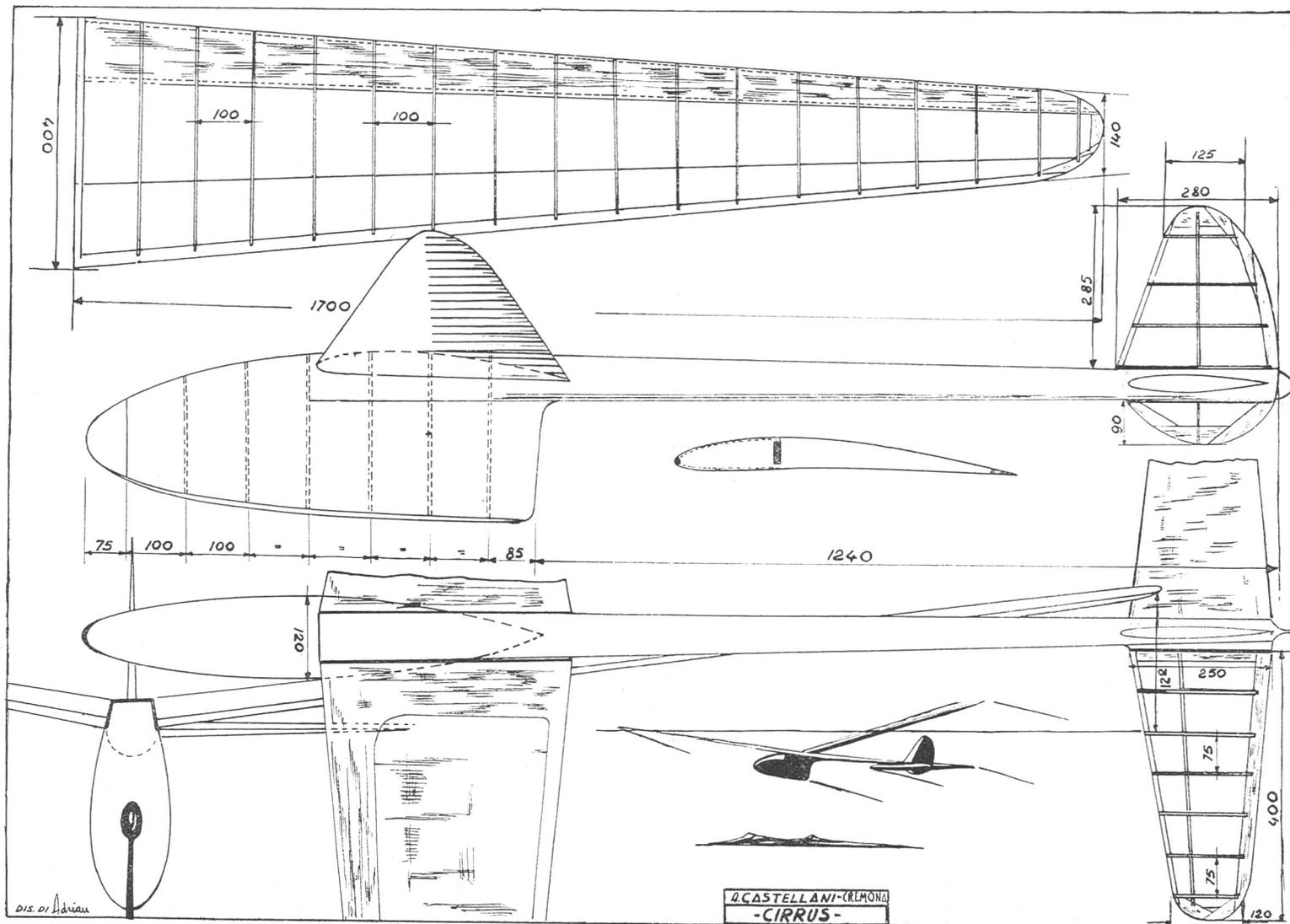
Il bordo d'uscita è in spruce 3x20; le centine sono ricavate da tavolette di balsa da mm. 2 eccettuato quelle all'attacco che viene costruita a traliccio con listelli di pioppo 2x5 e intralicciatura interna fatta da listelli di balsa da mm. 1 di spessore. Pannelli di balsa ricoprono tutto il bordo d'entrata sino al longherone, come pure i pannelli ricoprono all'attacco dalla prima alla seconda centina. Il profilo usato è il Gottinga 115 ad una incidenza di gradi 1,5 che alle estremità si trasforma in un biconvesso simmetrico a 2 gradi sull'incidenza dell'attacco.

La ricopertura dell'ala avviene in seta giapponese tesa con tre mani di collante diluito ed una mano a finire di vernice alla nitro rossa. La fusoliera è a trave di coda con la parte anteriore a sezione ellittica irregolare, composta di sei ordinate in compensato da mm. 2 alleggerite ed una, quella su cui è montata la baionetta, in compensato da mm. 4. Il rivestimento della fusoliera è fatto in striscie di balsa da mm. 2; il musone è in cirmolo alleggerito internamente per l'alloggio del piombo, mentre il pattino è ricavato da una tavoletta di compensato di betulla da mm. 4. Il gancio spostabile, è in lamiera di dural da mm. 1 piegata ad U e ritagliato. Il trave di coda è un tubo troncoconico, realizzato avvolgendo su apposita sagoma una striscia di compensato di betulla da 6/10 rinforzato con una ricopertura di seta. Il trave si incastra nelle ultime quattro ordinate ed i raccordi che il disegno mostra sono ottenuti con blocchetti di balsa tenero.

All'estremità il trave porta la deriva verticale interamente in balsa, con bordo d'entrata 4x4, centine da mm. 1,5 di spessore, longherone rastremato 20x3 e bordo d'uscita 3x20. Lo stabilizzatore si divide in due parti ed è unito mediante una piccola baionetta di dural; ha il bordo d'entrata in balsa 4x4, da mm. 1,5 e bordo d'uscita in balsa 3x20. Il rivestimento sia della deriva che dello stabilizzatore è in seta giapponese tesa con due o tre mani di collante diluito ed una di vernice a finire rossa alla nitro.

L'incidenza dello stabilizzatore è di gradi 0. Il centraggio del modello avviene aggiungendo piombo nel musone sino a che il modello sarà equilibrato attorno al 35% della corda alare, dopodichè dovrà compiere lanciato a mano lunghissime planate ad una minima velocità di discesa.

Al traino il modello è abbastanza stabile come pure nel volo termico.



# IL DRAGON 9

Tav. N. 6

L'ala è di forma in piante rettangolare con rastrematura trapezoidale alle estremità; ha una superficie di dmq. 28 con una corda media di cm. 15,6 ed un allungamento di 11,6. Il profilo usato è il *Pro Aero* con uno spessore massimo di 13 circa, la costruzione dell'ala è ottenuta con listelli di pino 3x5 per il bordo d'entrata, un listello di pino 10/5 internamente, dello spessore di mm. 3x15 a circa il 35% della corda alare funge da longherone di forza. Il bordo di uscita è un 3x12 triangolare in legno di tiglio. Le centine sono ricavate da tavolette di pioppo da mm. 1 e lasciate piene. Fra una centina e l'altra sono poste delle false centine arrivanti sino al longherone con lo scopo di migliorare l'avviamento del profilo. La curva d'estremità è ottenuta con un tondino di pioppo da mm. 3 opportunamente piegato a caldo.

Le semiali vengono riunite al centro con pannelli di pioppo da mm. 1 fissate alla fusoliera con legatura di elastici. L'ala, all'estre-

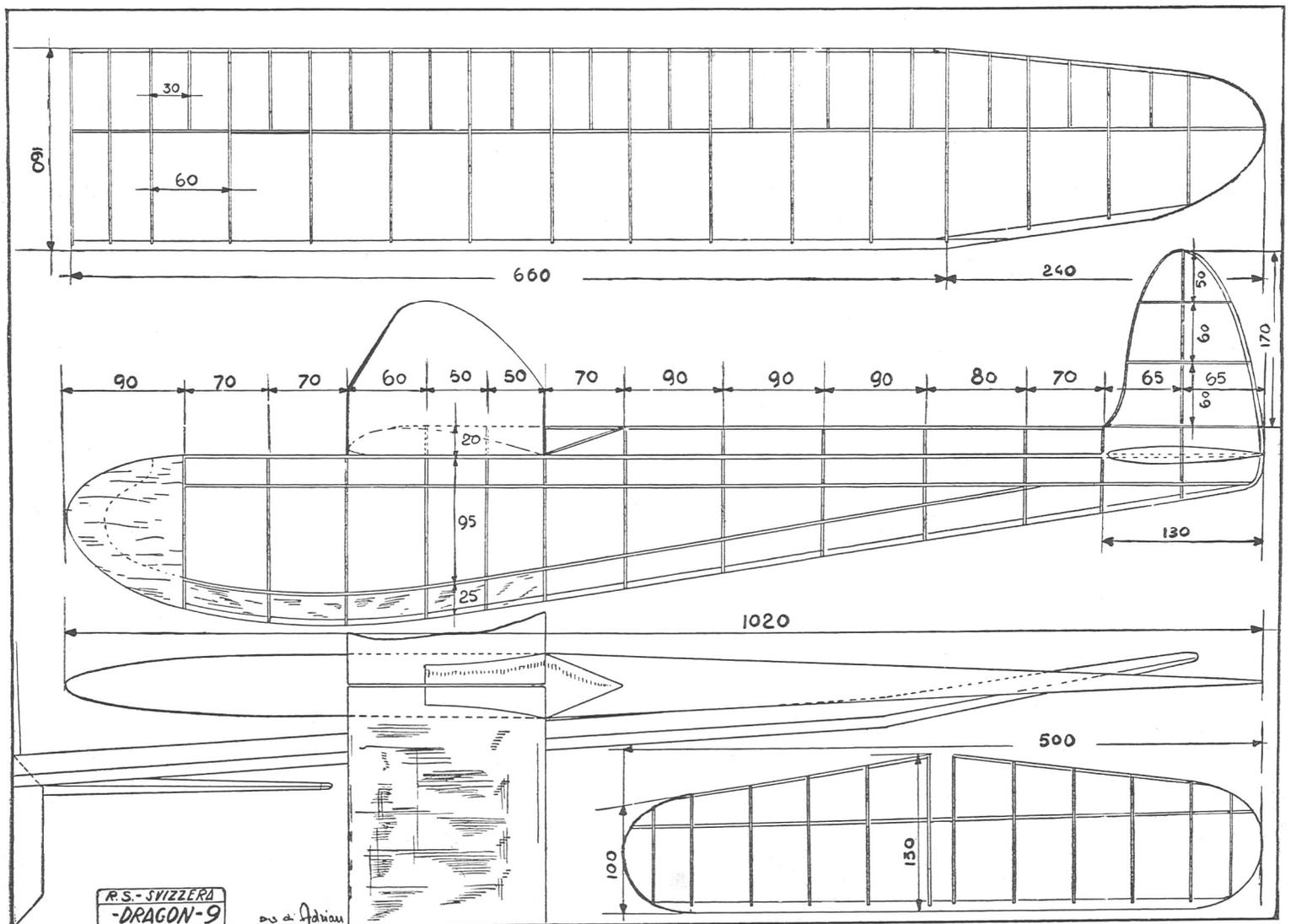
mità, dove si rastrema assume un diedro più pronunciato, ragione per cui si dovrà in precedenza costruire il longherone come il diedro nella vista di fronte. Il montaggio avviene su piano apposito per la parte rettangolare, poi ultimata questa, si provvederà in modo che la parte rastremata appoggi al piano, mentre quella rettangolare rimanga rialzata. Il rivestimento avviene con carta «diplom papier» verniciata con due mani di emallite.

La fusoliera è di sezione esagonale con ordinate ricavate da compensato di betulla da mm. 1,5 e alleggerite internamente; otto correnti 3x3 di pino ne assicurano una buona rigidità. Il musone è ricavato da un blocco di cirmolo ed è scavato internamente per alleggerirvi il piombo. La fusoliera priva di pattino, poichè questo tipo di modello è stato escogitato per gare con lancio a mano da pendii o da torri; ad ogni buon modo il costruttore ha rinforzato il ventre con pannelli di pioppo da mm. 1. La fusoliera porta lo scivolo

posteriore per la fuoruscita dell'ala. Il rivestimento della fusoliera è eseguito in seta giapponese tesa con vernice tenditela.

La deriva verticale fa corpo unico con la fusoliera e si compone di un tondino da mm. 3 che ne delimita il contorno, un longherone in compensato da mm. 1 di spessore e le centine, di profilo biconvesso con spessore massimo 11, in tavolette di pioppo da 1. Lo stabilizzatore, di medie dimensioni, è realizzato con listello di pino 2x4 per il bordo d'entrata, longherone pure in pino 10x3 rastremato, centine in tavolette di pioppo da mm. 1 e bordo d'uscita 2x7 in tiglio. Lo stabilizzatore è fissato alla fusoliera, dopo la sua costruzione e ricopertura, con una incidenza negativa di gradi 0,30.

Il centraggio del modello è alquanto facile; ottenuto l'equilibramento con il baricentro posto all'incirca del 30% della corda alare con una incidenza dell'ala a gradi 1,5, si cercherà di ottenere una lunga e veloce planata.



# MODELLO SCUOLA DI TREVISO

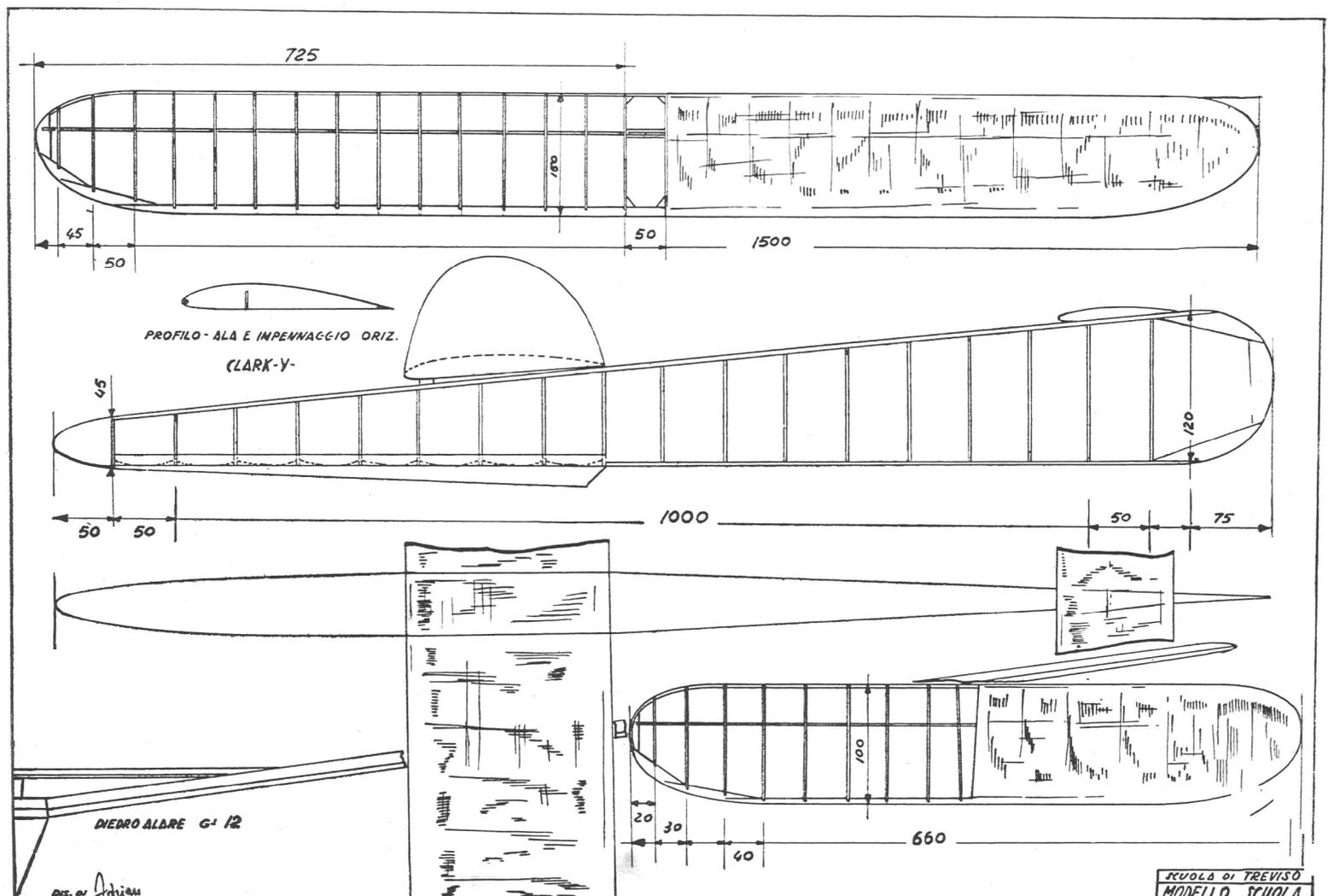
Tav. N. 7

L'ala in un unico pezzo è di forma in pianta rettangolare con estremità ellittiche. La superficie è di dmq. 22 con una corda media di cm. 15 ed un allungamento di 10. La costruzione è interamente in pioppo e consiste, per il bordo d'entrata di un tondino da mm. 3, per il longherone, di una striscia di tranciato di pioppo da mm. 1,5x12 e per il bordo di uscita di un listello triangolare 3x10. Le centine sono tutte in tranciato di pioppo di mm. 1 senza alleggerimento. Le due semiali al centro vengono unite per mezzo di pannelli di tranciato dello spessore di mm. 1 e rinforzati, sia il bordo d'entrata che il bordo d'uscita con triangolini pure di tranciato. Il rivestimento è eseguito con carta pergamina leggera, tesa,

bagnandola, e verniciata con emallite. Un listello 3x5 posto sotto la centina all'attacco delle semiali stabilisce l'esatta incidenza.

La fusoliera, di disegno alquanto originale, è a sezione triangolare con le ordinate ricavate da tranciato di pioppo da mm. 1,5. Il suo montaggio avviene sul piano come una normale ala, considerando però, che è la base del triangolo che appoggia sul piano di montaggio. I due listelli superiori sono dei 4x4 di pioppo, mentre il listello posto al vertice del triangolo è un 3x5 in pioppo: il pattino è fatto, incollando due strisce di tranciato da mm. 1,5 fra di loro con caseina e lasciandolo sotto pressione per 24 ore. Il muso è ottenuto da un

blocchetto di pioppo. Per tutta la lunghezza del pattino una striscia di tranciato da mm. 1 alta due cent. posta da tutte e due le parti al vertice delle ordinate faciliterà la ricopertura. All'estremità della fusoliera, dopo l'ultima ordinata si farà, con un tondino opportunamente curvato, la sagoma del falso timone. La stabilizzatore è di costruzione analoga all'ala, anche come dimensionamento di materiali e viene attaccato alla fusoliera con una legatura di elastici. Il rivestimento delle ali e della fusoliera avviene con carta vergatina verniciata con due mani di emallite. Il centraggio è facilissimo ed il baricentro si trova presso il bordo d'uscita alare; il modello anche al traino è molto stabile.



# AUTOCARROZZERIA FRATELLI EBANI

CREMONA - Via Dante N. 49 - Telefono 04-178

**OFFICINE**  
**meccaniche** **ALDIGHIERI** *Officina attrezzata riparazioni*  
*Motori ciclo Diesel*  
*Parti ricambio per autotreni*

CREMONA - VIA DANTE, 69 - TELEF. 15.65 - TELEGR.: ALDIGHIERI - CREMONA

# AUTOTRASPORTI ANDREA MENGA

Sede: Cremona - Telefono 11-17 :: Milano - Via Cesare Balbo N. 11 - Telefono 53-702

Reparto A

Arredamenti per stalle razionali - Insilatrici - TrinCIAforaggi "L'Italiana", - Mulini universali "Vittoria", - Frangipannelli - Frangicarrube - Snocciolatrici - Apparecchi per miscelare e cuocere mangimi - Impianti completi fabbriche mangimi.

OFFICINE MECCANICHE

**Ing. A. FERABOLI - Cremona**

UFFICI: Piazza Roma N. 12 - Telefono 22-68

OFFICINE: Via Bredina a sinistra dopo il sottopassaggio di via Bergamo  
Telefono 16-42

Reparto B

Autoclavi - Focolari - Caldaie -  
Botti - Pompe - Paratoie - Pali  
a traliccio - Sgranatrici -  
foraggi - Cabine di trasformazione - Riparazioni di locomobili  
- Motori a scoppio - Trebbiatrici.

**VETRERIA CESARE LORENZI** *Lavorazione e Commercio*  
*Vetri e Cristalli*  
*Argentatura a Macchina*

CREMONA - Via Marmolada N. 6 - Telefono N. 15-61

**"NUTRICOL"**

E' L'UNICO VERO DEPURATIVO E RICOSTITUENTE PER BOVINI - EQUINI - SUINI E OVINI

**"FOSFOSAL"**

MANTIENE SANI I VOSTRI POLLI - INGRASSA - AUMENTA LA PRODUZIONE DELLE UOVA

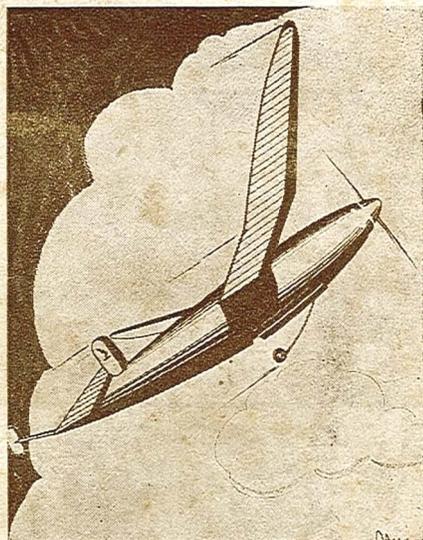
INDUSTRIE "NUTRICOL" Via Rovereto, 4 - CREMONA - Telefono 22.52

# OLEIFICIO ZUCCHI - CREMONA

VIA CANTORE N. 11 - TELEFONO N. 16-28

# *Aeromodellisti!*

COMPLETATE LA VOSTRA RACCOLTA DI PUBBLICAZIONI



SUI MODELLI VOLANTI

PRENOTATEVI PRESSO

**L'AVIAZIONE**

**PER TUTTI**

Via Cerasa, 1 - CREMONA



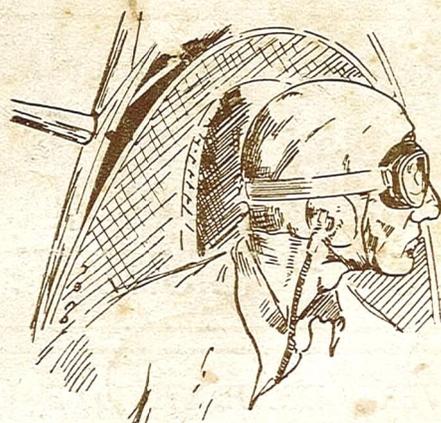
Nel fascicolo del modello ad elastico troverete numerose tavole schematiche riproducenti i più noti aeromodelli internazionali - tabelle e grafici dei profili alari più usati - la costruzione - il progetto ed il lancio.

Schemi di motorini a scoppio ad accensione elettrica ed ad auto accensione - Svariate tavole schematiche di modelli italiani e stranieri - tabelle e grafici dei profili alari usati nei motomodelli.

E' sorto un nuovo personaggio nella letteratura avventurosa!

## È IL CAPITANO BRENT

Questo straordinario uomo è al servizio dell'onore e dei diritti dell'uomo - nel cielo - in mare - in terra.



## IL CAPITANO BRENT

lotta e vince - contro i nemici dell'ordine e del progresso.

Leggete tutti le nuove gesta del capitano Brent.

Chiedete le "AVVENTURE MODERNE" in vendita presso tutte le edicole o direttamente presso "L'AVIAZIONE PER TUTTI", Via Cerasa, 1 - Cremona.

Completerà il fascicolo una interessantissima tavola schematica di un aeromodello belga del noto costruttore Van Wimerisch.

## L'AVIAZIONE PER TUTTI

Uscirà prossimamente in tutte le edicole la nuova rivista "L'AVIAZIONE PER TUTTI".

Sono 24 pagine formato 1/8 riccamente illustrate dedicate all'aeromodellismo, al volo a vela, al volo a motore.

A questa pubblicazione collaborano le più note firme nazionali dell'aeromodellismo, del volo a vela e del volo a motore.

Il primo numero porterà, fra l'altro, la descrizione ed una accurata indagine su uno dei modelli con motore a scoppio più originali apparsi in questi ultimi anni sui campi di volo: Il Pilota II.

Un GRANDE CONCORSO sarà bandito! Leggete nel primo numero il regolamento 10.000 LIRE DI PREMI!

Chiedetelo ovunque o presso

"L'AVIAZIONE PER TUTTI".

Via Cerasa, 1 - Cremona