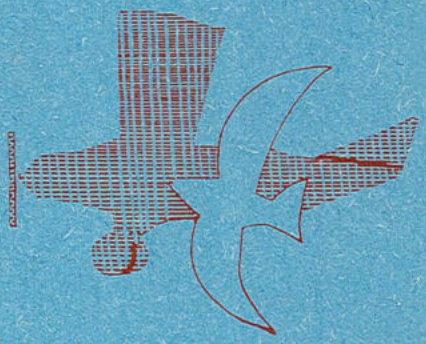
GUIDO DAL SENO

I MODELLI VOLANTI

Teoria .. Costruzione .. Esperienze

Seconda edizione interamente rifatta
ed aggiornata, con un nuovo capitolo
di **Libero Biasin** sui tipi **canard**
a cura di Andrea Viglongo



Edizioni S.E.L.P. Modelli Volanti
Via Beaumont, 4 - Torino
1934

Depositari: G. B. Paravia & C. - Torino - Milano - Firenze - Roma - Napoli - Palermo

GUIDO DAL SENO

I Modelli Volanti

Teoria .. Costruzione .. Esperienze

Seconda edizione interamente rifatta
ed aggiornata, con un nuovo capitolo
di **Libero Biasin** sui tipi **canard**
a cura di Andrea Viglongo

Edizioni S.E.L.P. Modelli Volanti
Via Beaumont, 4 - Torino
1934

Premessa necessaria

Il presente volume è, nel suo complesso, la ristampa della prima edizione del lavoro originale di Guido Dal Seno, apparsa nel 1930 sotto gli auspici del Reale Aero Club d'Italia e dell'Aero Club « Gino Lisa » di Torino

L'opera, in breve tempo esaurita, non è stata subito ristampata malgrado le richieste giungessero vive ed innumerevoli da varie parti. Riappare ora, a distanza di tre anni, opportunamente integrata ed aggiornata, poichè la tecnica modellistica ha fatto nel frattempo notevolissimi passi in avanti.

In una materia tanto delicata e di speciali caratteristiche l'indice del progresso non è dato tanto dal miglioramento di " record ", nei quali è sempre alto il coefficiente recato da fortunate imprevedibili concomitanze, quanto dal lento perfezionarsi ed affinarsi della tecnica costruttiva. Dieci grammi guadagnati con infinita pazienza di cura dei minimi particolari nel peso totale di un apparecchio, l'introduzione di un sistema di trattamento o di un nuovo materiale di più alto rendimento, contano e significano assai più che non dieci minuti di maggior veleggiamento in un apparecchio di durata che ha potuto godere di eccezionali condizioni atmosferiche, o venti metri di maggior distanza in un modello che ha potuto subire meno deviazioni accidentali nella sua rotta.

Con questo non si vuol certo significare che nel successo degli aeromodelli il coefficiente fortuna prevalga, e che i modelli debbano essere considerati sopratutto come gingilli, perfetti nella loro costruzione, strumenti sperimentali teoricamente capaci di alti risultati, ma praticamente sempre dei gingilli, destinati a capricciose incontrollabili vicende di brillanti impensati " record ,, o di cadute miserande. Tutt'altro. Tant'è vero che assai raramente il modellista principiante, per quanto possa applicare gli insegnamenti ricevuti e la propria intelligenza, riesce ad ottenere fin dal primo modello ultimato dei risultati poco più che mediocri. Questo significa chiaramente che se il perfezionamento dei modelli non è il solo dato di successo, ne è però sempre la condizione essenziale.

Da queste premesse deriva subito per logica conseguenza che il modellismo non è un gioco di passatempo. Modellisti non si nasce. Si diventa. Provando e riprovando, osservando, costruendo, mai illusi, mai sfiduciati.

La presente opera, unico Manuale italiano completo di modelli volanti, è — oggi — la miglior guida per i modellisti, siano essi già degli esperti, siano principianti nel senso più assoluto dei termini. L'opera originaria del Dal Seno oggi, in qualche settore, non sarebbe più stata di grande ausilio. Per questo le parti nettamente superate sono senz'altro state da noi soppresse, ad evitare che nei meno preparati dei principianti potessero comunque nuocere, ingenerando confusione ed incertezze. Dove l'esperienza ha dimostrato che si poteva procedere più speditamente o seguire con successo altre vie, abbiamo opportunamente aggiornato, correggendo od annotando.

In questi ultimi anni hanno preso grande sviluppo i tipi « canard », *che alle origini non parvero invece abbastanza apprezzati. La prima edizione di questo Manuale era specialmente manchevole in tale parte. La*

lacuna è stata ora colmata e nel modo migliore. Un completo interessantissimo capitolo su tale particolare tipo di modelli è stato appositamente scritto per i nostri lettori da uno dei più felici e noti costruttori italiani, specializzato appunto nei canard: Libero Biasin, di Pordenone.

E' stato soppresso invece il capitolo dedicato ai modelli con motore ad aria compressa. Il costo e le difficoltà costruttive specifiche degli apparecchi azionati con motore diverso dall'elastico (ad aria compressa, elettrici, a scoppio, ecc.) non sono finora state compensate dai tangibili risultati ottenuti. Certo è però che nelle applicazioni di motori più potenti ed a rendimento più costante dell'elastico di gomma sta l'avvenire dei modelli volanti. Dalle stesse formule degli odierni concorsi si rivela una certa tendenza a sfuggire al veleggiamento, a non temere aumenti di carico alare, a raggiungere piuttosto buoni risultati nella distanza, ad incoraggiare la costruzione di modelli ispirantisi alla classica sagomatura degli aeroplani veri da turismo. Sono orientamenti indecisi, talvolta quasi contradditori. Ma pure è certo che la tecnica costruttiva si specializzerà, e mentre si svilupperà sempre più la caratteristica dei modelli adatti alle gare di durata-altezza, dall'altra dovranno perfezionarsi pure le specializzazioni nei tipi adatti alla velocità ed alla distanza, nei quali le doti motoristiche sono preminenti. In tal campo le possibilità sono ancora moltissime, e l'applicazione di più perfezionati ed adatti motorini a scoppio e ad aria compressa potrà portare a risultati quasi impensabili.

A tali problemi — qui appena adombrati — di alta tecnica modellistica, che debbono essere affrontati dai costruttori soltanto dopo essersi fatta una certa preparazione pratica e di esperienza diretta, intendiamo dedicare un volumetto apposito, che la Casa Editrice del presente manuale pubblicherà quanto prima.

Nella parte documentaria abbiamo introdotto modificazioni ed aggiunte, perchè la serie dei modelli, consigliati ai costruttori come tipici e adatti a perfezionare sempre più la capacità costruttiva dei modellisti, fosse adeguata ai dati più recenti della tecnica ed ai risultati ottenuti. Così abbiamo illustrato alcuni modelli che la pratica ha dimostrato ottimi. Primo tra tutti, per la meritata fama derivantegli dal clamoroso successo ottenuto, il canard *con cui Giorgio Carlesso è riuscito a raggiungere a Roma, nelle gare del* 1933, *i tempi superbi di oltre* 45 *minuti di durata, e* 1000 *metri di altezza. I modellisti italiani saranno certo lieti di poter avere sott'occhio i disegni dettagliati ed i dati costruttivi di tale apparecchio; perchè nulla è più utile che studiare i tipi di cui il successo ha sanzionato la bontà.*

In complesso abbiamo sicura coscienza di avere integrato ed aggiornato il Manuale di Guido Dal Seno in modo da renderlo seriamente utile a tutti coloro che si occupano di modellistica.

Probabilmente qualche lettore, giovanissimo e poco desideroso di seria applicazione, noterà quello che già altri ha deplorato: che il testo è piuttosto difficile, non alla portata di tutti. Altri, pochi, tra i modellisti più provetti, sarà invece scontento perchè la materia gli apparirà un po' troppo elementare. Nella opposizione di questi rimproveri, entrambi sostanzialmente infondati del resto, è il riconoscimento della bontà del Manuale quale per puro dilettantismo, ma perchè esso è il primo passo nel campo vastis- oggi esso appare alla gioventù italiana, che al modellismo si accosta non simo ed affascinante dell'aviazione caratteristica essenziale della nostra epoca.

a. v.

Capitolo I.

Un po' di storia

La costruzione dei modelli volanti in questi ultimi tempi ha ricevuto un forte impulso, e molti dei nostri ragazzi vi si dedicano con amore. Questa attività non è semplice e pochissimi sono coloro che sanno ottenere alla prima costruzione risultati soddisfacenti: ma i risultati migliori sono ottenuti da pochi esperti che da più anni costruiscono modelli e che, applicando i principii tecnici, sanno raggiungere caratteri stiche di finezza e potenzialità tali da permettere voli lunghissimi tanto come tempo che come spazio percorso; voli che si compiono con meravigliosa stabilità e con fasi ben definite (decollaggio, salita, volo orizzontale, plané e atterraggio), voli che danno quasi a pensare che a bordo di queste piccole macchine vi sia un esperto pilota.

Merito di questo svilupparsi del modello volante, è il continuo svolgersi di concorsi organizzati dai vari Aero Clubs Provinciali. Questi concorsi — nei quali si riaffermano i più anziani e più esperti — incitano i giovani a costruire ed a migliorare le proprie costruzioni.

Scopo del presente volume, è appunto di insegnare ai giovani i principî elementari del volo ed il modo di applicarli, ed esporre quanto più chiaramente sia possibile i diversi sistemi di costruzione e di messa a punto dei modelli volanti.

Al principio del nostro secolo, quando l'aviazione era allo stadio iniziale, si sono costruiti ed esperimentati modelli volanti, e sono stati banditi concorsi allo scopo di incoraggiare questo sport. Ma prima ancora che nascessero i primi aeroplani, diversi pionieri hanno provato con successo i primi modelli volanti, che allora erano considerati piccole meraviglie.

I modelli erano sempre costruiti e presentati da uomini maturi, appassionati di aviazione, che cercavano attraverso le costruzioni minuscole le leggi aerodinamiche ed i principî tecnici che sorreggono oggi la scienza del volo del più pesante dell'aria.

Il primo concorso modelli fu organizzato nel 1905 dalla Commissione per l'Aviazione, in Francia, alla Galleria delle Macchine di Parigi. Gli apparecchi presentati erano tutti sprovvisti di motore e venivano lanciati da un pilone di 41 metri d'altezza. Il solo apparecchio munito di motore ad elastico risultò troppo leggero e troppo fragile, e non potè concorrere.

Un altro modello munito di motore ad elastico era stato iscritto dal sig. Paulhan ed aveva un peso di 25 Kg., ma non era terminato per l'epoca del concorso. La classifica premiava gli apparecchi di miglior rendimento, applicando la seguente formula:

$$\text{Qualità} = \frac{P}{S} \times \frac{t\ 2}{H2\ k}$$

in cui t = tempo ; H = altezza di caduta o di lancio ; P = peso in grammi del modello ; S = superficie in cm. quadrati ; k = coefficiente di resistenza dell'aria calcolato in 0,85.

Il vincitore Peyret, col suo modello partendo da m. 41,60 d'altezza percorse m. 131 in 18'' e 1/5, ad una velocità media di circa m. 7,30 al secondo ottenendo la classifica Q=9,2. Il *planeur* aveva una superficie portante di decimetri quadrati 150 e peso di grammi 3500 ; quindi un carico unitario di 23 grammi per decimetro quadrato.

Nel 1907 l'Aero Club d'Inghilterra organizzò a sua volta un concorso di modelli al Palazzo dell'Agricoltura di Londra, che ebbe un certo successo. Il primo premio era di L. 3000, il 2° di L. 1875 ed il terzo di L. 1375.

Il primo premio non fu consegnato per reclami intervenuti e per questioni sorte che qui non è campo riportare. Il 2° premio fu attribuito al signor M. A. V. Röe costruttore di un triplanino canard che dette ottimi risultati. Questo apparecchio azionato ad elastico percorse in volo la distanza di 27 metri distaccandosi con i propri mezzi dal suolo.

Il 3° premio fu assegnato al sig. Howard il cui apparecchio di 20 decimetri quadrati di superficie e di gr. 500 di peso percorse 30 metri con un'elica di 15 cm. di diametro, ma lanciato a mano.

Pure nel 1907 l' « Aéronautique Club de France » organizzò un secondo concorso di modelli volanti.

Furono presentati *planeurs* come nel concorso precedente ed il vincitore — Paulhan — raggiunse la qualità di 11,7. Questi concorsi premiavano la finezza dell'apparecchio, spronando a ridurre al minimo le resistenza passive, ed a studiare i migliori profili d'ala.

Nel 1908 fu organizzato dal medesimo Aero Club un altro concorso che riunì 46 concorrenti. Gli apparecchi presentati risultarono assai meglio finiti e quasi tutti muniti di motore ad elastico (nel 1907 solamente due modelli erano muniti di motore ad elastico).

I modelli presentati furono divisi in due categorie, sino ai 2 chilogrammi ed oltre i due chilogrammi di peso.

Lo stesso vincitore dell'anno precedente, che aveva apportato alcune piccole modifiche di dettaglio al proprio modello, si aggiudicò anche questo primo premio.

Il Capitano Ferber, che doveva poi essere uno dei primi costruttori di aeroplani, vinse il premio riservato agli apparecchi con motore che si ferma in volo mentre il modello continua a planare dolcemente.

Nella categoria degli apparecchi leggeri vinsero i signori Louillex e Fordu con un modello originalissimo che, per mezzo di comandi speciali ai timoni di profondità e di direzione collegati coll'elastico motore, riuscì a compiere in aria ardite e graziose evoluzioni. Questo apparecchio pesava grammi 520 e percorse solamente m. 29,80.

Nel 1909 il concorso fu organizzato dall'Accademia Aeronautica di Francia al Ginnasio Voltaire.

Paulhan vincitore del 1907 e 1908 fu squalificato per avere accompagnato l'apparecchio con la mano per più di tre metri. In questo concorso per la prima volta sono comparsi i giocattoli di commercio.

Fu in quest'anno che l'aviatore De Baeder, direttore dell'Ufficio dell'Aviazione, istituì una coppa per incoraggiare la costruzione dei modelli volanti tra gli scolari. La coppa doveva essere assegnata alla scuola a cui apparteneva il vincitore. Le prove erano mensili e dovevano essere

organizzate dall'Aero Club. Gli iscritti dovevano avere età inferiore ai 20 anni ed essere allievi di una scuola media (Vedi analogia con la Coppa Bonmartini che si svolge ogni anno a Roma).

Questa coppa fu vinta con distanze di volo varianti tra i 65 ed i 103 metri. In seguito fu istituita una seconda Coppa De Baeder.

Il 3 aprile, organizzato da « L'Auto », si svolse a Parigi, al Parco dei Principi, un concorso che riunì ben 226 modellini presentati da bambini inferiori ai 12 anni (!). Vinse con un volo di 48 metri un modello le cui ali erano costituite da penne di tacchino e d'oca. Il 2° classificato percorse 42 metri ed il 3° percorse 39 metri.

Nel 1911 si ebbe a Torino il primo concorso dei modelli volanti organizzato in Italia dalla Società d'Aviazione. Il concorso si svolse sul fiume Po ed i modelli dovevano raggiungere la sponda opposta. Molti modelli finirono in acqua e molti altri raggiunsero la mèta.

Nel 1922 l'Istituto Nazionale di Propaganda Aeronautica organizzò a Milano sul campo di Aviazione di Taliedo un concorso modelli che valse a richiamare soltanto pochi concorrenti. Il concorso fu vinto con una distanza di 176 metri. Nel 1925 pure l'I.N.P.A. organizzò il 2° concorso modelli che diede risultati di distanza inferiori a quelli del concorso precedente : tuttavia un modello si mantenne in volo per 51'' e 2/5 stabilendo così il récord italiano di durata. Nel 1926 si svolse a Roma la 1ª Coppa Bonmartini, riservata agli studenti di scuole medie. Il 1° premio venne vinto con un volo di pochi metri. I modelli costruiti dagli studenti, avevano caratteristiche non buone, di finezza e di stabilità.

Nel 1927 la Coppa Bonmartini venne vinta con un volo di 52 metri compiuto da un modello munito di motore ad aria compressa. Nel novembre dello stesso anno l'Aero Club di Torino organizzò un nuovo concorso durante il quale si registrò un volo di 152 metri. Questo concorso riunì in maggior parte giovani dai 14 ai 20 anni che avevano costruito da soli i propri modelli e che con poche cognizioni avevano saputo raggiungere risultati ragguardevoli.

Nel 1928 a Milano il 13 maggio ebbe luogo un concorso organizzato da quell'Aero Club che venne vinto con un volo di 199 metri. Altri modelli raggiunsero distanze superiori ai 100 metri.

Il 15 luglio 1928 si svolse all'Aerocentro di Torino « Gino Lisa », il 2° concorso modelli organizzato dall'Aero Club di Torino con intendimenti di alta propaganda. Il regolamento distingueva tre categorie di modelli, di cui le prime due erano obbligate per la costruzione — sulla base di disegni forniti — di due modelli di differenti dimensioni, capaci di volare con ottima stabilità per oltre 100 metri.

Questo venne fatto perchè i concorrenti, che non avessero la capacità di calcolare un modello stabile, fossero in grado di poter usufruire dei risultati già da altri ottenuti, ed eventualmente sorpassarli, per poi in seguito sbizzarrirsi in una costruzione nuova. La categoria terza era libera a modelli di qualsiasi dimensione e fattura. Il punteggio veniva fatto in base ai metri percorsi ed ai secondi di volo : per ogni metro era assegnato un punto, per ogni secondo di volo 6 punti. Il vincitore percorse 265 metri in 66 secondi con un apparecchio di 26 decimetri quadrati ed un peso di 280 grammi. Il volo più lungo fu in gara di 274 metri, e la durata di volo maggiore fu stabilita con un modello della 2ª categoria, in 70 secondi di volo. A concorso ultimato il vincitore tentava il

record italiano di distanza per modellini volanti e, favorito dall'assoluta mancanza di vento, lanciava il modello che volò per 62 secondi atterrando a 415 metri dal punto di partenza, inferiore di soli 25 metri al record mondiale tenuto dai tedeschi.

Nel novembre dello stesso anno aveva luogo a Bologna il 1° concorso modelli organizzato da quella Sezione dell'Aero Club d'Italia sotto il patrocinio del giornale sportivo « Il Littoriale ». Al concorso parteciparono oltre 40 concorrenti e tra questi parecchi fecero volare il loro modello per oltre 200 metri ed il vincitore per oltre 300. Il volo della maggior durata è stato di 82 secondi ed il modello uscendo dal campo dopo un volo in curva andava a cozzare contro un treno di passaggio sul terrapieno fiancheggiante il campo.

Nel maggio 1929 si ripeteva a Bologna tale concorso, denominato « Seconda Coppa Littoriale », ed il vincitore percorse in volo 384 metri in oltre 50 secondi. La giornata di forte vento non poteva permettere ai modelli l'esibizione completa delle loro qualità, altrimenti i risultati sarebbero stati maggiori essendo quasi tutti i 40 modelli iscritti molto ben costruiti e perfettamente centrati.

Il Reale Aero Club d'Italia intanto organizzava un grande concorso Nazionale per la disputa del Premio del Littorio e della Coppa Bonmartini, ed ordinava agli Aero Club dipendenti di organizzare le gare eliminatorie che ebbero luogo nel mese di settembre 1929. I risultati migliori furono raggiunti a Torino sul campo dell'Aerocentro « Gino Lisa » dove il vincitore delle eliminatorie del Premio del Littorio presentò un modello che toccò terra dopo un volo di 520 metri in linea retta per 70 secondi di durata, che costituì il record mondiale di distanza per modelli volanti con motore, ed il vincitore della eliminatoria per la « Coppa Bonmartini » (alunno della classe 7ª di scuole elementari) con un modello relativamente piccolo, percorse m. 250 in linea retta. Questi risultati non furono raggiunti in nessuna altra regione e se i risultati finali della gara che hanno permesso un volo di m. 900 in linea retta a Roma sul Campo del Littorio il 13 ottobre, non hanno favorito i concorrenti torinesi, si deve attribuire al fatto che a Roma spirava un forte vento e che i modelli della quasi totalità dei concorrenti erano leggerissimi.

La finale di questo 1° Concorso nazionale dei modelli volanti ha dato risultati meravigliosi di propaganda per aver riunito a Roma oltre 60 concorrenti di tutte le regioni d'Italia a cui era stato pagato il viaggio di andata e di ritorno. I risultati pratici furono anche migliori perchè la Coppa Bonmartini fu vinta da un concorrente che fece volare il proprio modello per 302 metri, raddoppiando il risultato della precedente edizione della stessa Coppa, ed il vincitore del Premio del Littorio, con un meraviglioso modello speciale a due eliche giranti in senso opposto e favorito da oltre 5 metri al secondo di vento, percorse una distanza di 900 metri stabilendo così il record mondiale di distanza per modelli ad elastico.

Per favorire la propaganda di questo nuovo sport altamente educativo, il Reale Aero Club d'Italia, col provento di una donazione avuta dal mecenate americano dell'Aviazione, Daniel Guggenheim, acquistò un ricchissimo trofeo in bronzo massiccio, denominandolo « Coppa Guggenheim » challenge che viene assegnata di anno in anno all'Aero Club Provinciale che avrà svolto una maggiore propaganda tra la gioventù nel campo dei modelli volanti.

Negli ultimi anni poi l'attività dei modellisti è andata sempre più aumentando, col moltiplicarsi delle gare ed il perfezionamento delle costruzioni.

Ogni anno il concorso nazionale indetto dal R.Ae.C.I. nelle molte eliminatorie locali e nelle prove finali, dimostra, col numero sempre maggiore di concorrenti, coi risultati oggettivi delle gare e col miglioramento sempre crescente dei modelli, quanto benefica sia stata l'opera di propaganda compiuta anche in questo campo dalle rinnovate energie aviatorie nazionali.

I risultati raggiunti nelle prove finali del Concorso 1933, svoltesi a Roma nel cielo dell'Aeroporto del Littorio domenica 24 settembre, sono particolarmente confortevoli. Alle gare partecipavano come finalisti i giovani costruttori di Roma, Fiume, Udine, Modena, Padova, Rimini, Varese, Milano, Firenze, Genova, Ferrara, Bologna, Vicenza e Pesaro.

Nessuna particolare innovazione nei tipi dei modelli, che presentavano però nel complesso un miglioramento nella cura della finizione.

Le prove conclusive del Concorso Nazionale consistevano in una gara di velocità ed in una gara di durata. La prima venne vinta dal modellista Rino Giordani di Bologna, con 3" 20, alla media quindi di Km. 56,250.

Assai maggiore importanza ebbe la gara finale di durata, perchè i risultati raggiunti dal vincitore hanno riservato per tutti una sorpresa gratissima: il modello di Giorgio Carlesso, di Udine, veleggiò per oltre 45' 4" portandosi all'altezza eccezionale di 1000 metri. L'apparecchio era un normale *canard* ad elica propulsiva, non presentante nelle sue caratteristiche generali « nulla di nuovo se non la finitura più accurata che sia stato dato di vedere in un modello volante, e un peso *record* di 250 gr. » (Dal resoconto de *Le vie dell'aria*).

Il concorrente classificatosi secondo (Ciampolini Valerio di Bologna) non riuscì a superare il tempo normale di 6' 8".

CAPITOLO II.

Che cosa è, e come è sorto il modello volante

Il modello volante non ha una sola definizione. Esso può essere considerato sotto differenti punti di vista. Può essere un giocattolo istruttivo per i bambini, ed il commercio ha vari tipi di gingilli del genere, magari interessanti per la maggiore o minore imitazione della sagoma dei grandi aeroplani, ma purtroppo sempre poco soddisfacenti causa le loro scarse o quasi nulle qualità di volo.

I commercianti di giocattoli si preoccupano naturalmente più dell'effetto « di vetrina » che non dei risultati. Vendono quindi modellini di cui garantiscono la capacità di volo, mentre, per la nullità di doti aerodinamiche ed il peso, non potranno volare mai, nè tanto nè poco. Chi vuol acquistare un modellino volante perchè voli deve diffidare dei

tipi fabbricati dal comune commercio di giocattoli, con particolari impossibili, eliche e carrelli ridicoli, ali senza profilatura in filo di ferro ricoperto di tela; trappole che l'onesto mercante assicura « possono fare » voli di 150-200 metri circa!

Purtroppo il contributo alla propaganda modellistica e quindi preaviatoria, che il commercio dei giocattoli cosidetti scientifici avrebbe potuto recare, non solo non c'è stato, ma addirittura ha esercitato un'influenza ngativa, nefasta. Quanti giovanetti si sono casualmente accostati all'aeromodellismo con un apparecchio acquistato nei negozi di giocattoli scientifici od avuto in regalo, e si sono disgustati ed umiliati di fronte all'inevitabile insuccesso, perdendo ogni desiderio ed ogni fiducia di addentrarsi nella via della costruzione dei modelli aerei!

La Casa Editrice S.E.L.P. di Torino (che, oltre a pubblicare questo utilissimo manuale, ha creato un proprio attrezzatissimo reparto « Modelli Volanti » col programma di diventare un vero e proprio centro tecnico di diffusione dell'aeromodellismo italiano), ha curato lo studio e la fabbricazione di alcuni tipi di modelli volanti, costruiti con tutte le regole dell'arte, curando la leggerezza e le qualità aerodinamiche esattamente come se si trattasse di apparecchi da gara.

Questi — e solo questi — sono veramente modelli volanti degni del nome, fatti per invogliare i giovani a perfezionarsi sempre più nel modellismo, passando (dopo le prime prove di volo e le esperienze che ogni osservatore anche bambino ha agio di fare) a costruire, prima delle parti, poi tutto il modello da sè, provando e riprovando, e modificando e tentando, fino a diventare modellisti provetti.

Auguriamo che i modelli della S.E.L.P., grazie alle speciali altistime doti tecniche ed alla assoluta modicità del prezzo, siano i preferiti dal pubblico come soli autentici e seri giocattoli scientifici (1).

Il modello volante può essere uno strumento di fattiva propaganda, perchè insegnando la teoria e la costruzione, mette in grado gran numero di giovani di foggiarsi da soli un piccolo strumento perfetto che compia voli di centinaia di metri, trascinando all'entusiasmo non solo il costruttore, ma anche tutta la cerchia delle persone che gli sono vicine. E' pure uno strumento scientifico per esperimentare le diverse finezze dei profili alari, e serve allora a dimostrare praticamente quello che il calcolo e l'esperienza di laboratorio hanno suggerito.

La costruzione dei modelli volanti, interessava nei primi tempi soltanto uomini fatti, appassionati del problema del volo meccanico. I loro modelli non erano che tentativi ed esperimenti, che dovevano servire di base per la costruzione dei grandi aeroplani.

L'aviazione nei primi tempi era dominio di pochi studiosi e fiduciosi nel mezzo che essi volevano portare a compimento per la conquista dello spazio.

Oggi la intensa propaganda svolta tra tutti i ceti di persone, la volgarizzazione del mezzo, la confidenza stessa che il mezzo ispira hanno reso di più largo dominio le teorie e le leggi che reggono il volo del più pesante dell'aria.

Ma per costruire un modellino volante che possa volare bene per centinaia di metri o almeno per parecchie decine di metri, occorre non solamente avere dinnanzi un disegno esatto da realizzare, ma occorre

(1) S.E.L.P., Via Beaumont 4, Torino — Chiedere listini e prospetti, gratis.

sopratutto conoscere bene le leggi che regolano il volo e che possono dare una stabilità automatica al modello, e queste leggi sono le stesse che governano il volo dei grandi aeroplani (2).

Un aeroplano si dice stabile quando, se una causa esterna perturbatrice qualsiasi, ne modifica la posizione di volo o « rotta », *cessata la causa perturbatrice, esso si rimette in altro punto dello spazio in posizione stabile con una rotta simile alla primitiva.*

In un vero aeroplano la stabilità viene anche meglio assicurata dalla presenza a bordo del pilota che per mezzo dei comandi aiuta l'apparecchio ad opporsi alla causa perturbatrice, e a rimettersi in volo normale e stabile.

In un modello volante, salvo casi eccezionali di meccanismi complicati e pesanti, nessun organo è soggetto a variazioni di posizione automatica rispetto all'insieme del modello, per correggere le posizioni che potesse assumere (per un colpo di vento, per esempio). Occorre quindi che il modello per virtù propria si rimetta in posizione di volo normale e rettilineo. In un modello volante inoltre occorre tenere presente che la salita, il volo orizzontale, e la discesa dolce, devono essere conseguenza della stabilità, e del variare della potenza motrice, che, per qualsiasi tipo di motore adoperato, ha un massimo all'inizio ed una decrescenza regolare sino a ritornare a zero.

Occorre tenere perciò presente che un modello deve compiere tutte le fasi del volo per virtù propria in modo perfetto ed in conseguenza del variare della potenza.

Il modello va quindi, a costruzione ultimata, regolato per un dolce volo planè, e l'elica va applicata di passo e diametro sufficienti a provocare nei primi secondi di volo una salita per fargli prendere quota, nella fase più lunga del volo, un volo orizzontale *sino a completo esaurimento della potenza motrice,* o quasi, e poi il regolare planè allungato per modo che il modello tocchi terra dolcemente come un vero aeroplano, sulle ruote, senza capottare, nè picchiare delle ali.

I sistemi di costruzione di un modello sono tre, e noi intendiamo

(2) Come orientamento di massima tenere presente che il costruttore dilettante di modelli volanti deve astenersi dal tentare costruzioni complicate e difficili fin quando non abbia compiuto un lungo tirocinio ed abbia acquisita personalmente e direttamente una esperienza pratica. Niente costruzione di biplani o multiplani, niente apparecchi a motore diverso dall'elastico, ecc.

Riteniamo genericamente utile tenere poi presenti i consigli preziosi di Tomaso Piccardo ai suoi allievi avanguardisti della centuria aviatoria « G. Gavotti » di Genova. « Nel progettare un modello volante occorre sapere a quali requisiti deve rispondere, cioè se si vuol ottenere un apparecchio capace di volare a lungo, di volare distante o di volare veloce.

Il primo tipo dovrà essere di costruzione leggerissima con superficie portante ampia e peso per unità di superficie il più ridotto possibile (da 9 a 10 grammi per dmq.). Tuttavia dovrà avere motore abbondante, elica con passo non molto grande.

Il secondo tipo sarà costruito come il primo, con elica di diametro maggiore, pale larghe e grande passo.

Nel terzo tipo si può adottare superficie portante meno ampia e di conseguenza carico unitario più forte. Le ali dovranno avere profilo più sottile, l'elica passo abbondante, diametro minore e pale relativamente strette, motore capace di sviluppare grande potenza in breve tempo, quindi matassa più corta che nei tipi precedenti.

Naturalmente nel progettare un modello, ha grande importanza la genialità del costruttore che deve cercare di farsi venire idee nuove e originali ».

spiegarli chiaramente per dare il modo ai giovani lettori di potere, adoperando successivamente tutti tre i mezzi, arrivare a delle costruzioni perfette e capaci di compiere dei voli lunghissimi.

Il primo sistema è la costruzione per mezzo di bastoncini di legno, piegati, incollati e legati, sino ad ottenere lo scheletro dei diversi organi, il secondo sistema, insegna a costruire con del legno da ritagliare con traforo, ed il terzo sistema, più difficile di costruzione, ma di eguale resistenza e maggiore leggerezza, si può applicare per le costruzioni dei modelli da presentare ai concorsi.

CAPITOLO III.

Tipi di aeroplani

Gli aeroplani sono costruiti in diverse forme con vario numero di piani alari, sovrapposti o no, a seconda degli intendimenti del costruttore e degli scopi a cui sono destinati. Non parleremo qui dei tipi di forme speciali e bizzarre che sono state tentate in un primo tempo e ci atterremo semplicemente ad una descrizione sommaria dei tipi monoplano e biplano, che in seguito a tutte le selezioni nei vari sistemi, hanno prevalso sugli altri tipi dando i migliori risultati.

Il biplano ha due ali sovrapposte verticalmente, o leggermente scalate per lo più verso l'avanti, di apertura eguale o differente, e distanti tra di loro abbastanza, perchè i due piani non si influenzino dannosamente in volo. Il monoplano ha una sola ala.

Il biplano presenta il vantaggio di avere, per parità di apertura alare e di robustezza, una superficie portante maggiore del monoplano, ma ha bisogno per irrigidire l'ala di un complesso di montanti, e di crociere di tensione tra i montanti e le ali, che il beneficio della maggior superficie portante viene in parte neutralizzato dalla maggiore resistenza all'avanzamento. Il monoplano, nella concezione moderna ha l'ala completamente a sbalzo, che rimane rigida senza l'aiuto di fili di tensione, o per lo meno con l'aiuto di montanti inclinati sagomati in modo da rendere minima la loro resistenza all'avanzamento, o sagomati in modo da formare delle piccole superfici portanti ausiliarie che servono alla stabilità laterale dell'aeroplano stesso. Si è giunti a questi risultati di ala a sbalzo, con l'adozione dei profili spessi e semispessi, che assicurano un ottimo rendimento aerodinamico, e nascondono nell'interno dell'ala stessa longaroni costituiti da una forte tralicciatura metallica e di legno sufficiente per resistere a tutti gli sforzi senza l'aiuto di controventatura esterna. Per il biplano è impossibile adoperare i profili spessi, perchè occorrerebbe allontanare tra di loro i piani in modo esagerato, tanto verticalmente che in senso longitudinale, per impedire che le superfici si influenzino dannosamente, in modo da comprometterne la stabilità.

Venendo ai nostri modellini volanti, il tipo a un solo piano è quello che presenta i migliori requisiti per riuscire, e più precisamente la costruzione monoplana ad ala a profilo spesso o semispesso, a seconda delle esigenze di robustezza dell'ala. L'ala a profilo spesso, come si è già detto, anche se di resistenza all'avanzamento leggermente maggiore che l'ala

a profilo sottile, permette l'abolizione di tutti i fili e montanti inclinati di tensione e di irrigidimento, tanto difficili da mettere perfettamente a punto, e di enorme ingombro per la resistenza all'avanzamento.

Passiamo ora ad esaminare la differenza nella forma esterna tra il vero aeroplano ed un modellino volante (1).

Il vero aeroplano presenta una struttura complessa: una grossa fusoliera deve contenere il motore, i serbatoi di essenza, il pilota, gli strumenti di bordo, gli eventuali passeggeri od il carico bellico; sopporta a terra il peso delle ali, e della altre strutture ed in volo sopporta i pesi in essa contenuti. Inoltre riceve dalla coda sforzi di flessione e di torsione ai quali deve opporre una gagliarda resistenza per non deformarsi, dalle ali e dal carico morto sforzi di taglio e di compressione, dal carrello durante l'atterramento, diversi altri sforzi che deve assorbire senza deformarsi. Ecco dunque sorgere quel trave armato da montantini e contraffissi, e irrigidito con crociere di filo di acciaio, pesante, ed ingombrante e di massima resistenza all'avanzamento senza nessun rendimento per la sostentazione.

Il modellino volante si compone invece esclusivamente, si può dire, da un'ala di rendimento altissimo, una piccola coda stabilizzatrice, un carrello, il tutto collegato da una asticciola di legno o da un tubo cavo di legno leggerissimo. Nell'interno del tubo o esternamente all'asticciola trova posto una leggera matassa di elastico che dà il moto all'elica.

Gli sforzi in gioco sono minimi e sono assorbiti più che a sufficienza dal carrello e dal tubo o asticciola. Sarebbe assurdo munire un modello volante di una pesante fusoliera entro cui tenere l'elastico. Lo sforzo maggiore del modello, è la torsione dell'elastico, e questo sforzo è sempre bene assorbito dal bastoncino di legno, anche se sotto la carica torcente, esso si piega leggermente, ed è invece assorbito totalmente dal tubo, che ha una grande resistenza alla torsione.

Ecco quindi la ragione essenziale per cui in un modellino volante tutti gli organi sono ridotti alla minima espressione. Ossia non si fa che applicare il principio del volo meccanico, cercando la massima robustezza, richiesta dalla piccolezza degli sforzi in gioco.

---

(1) Sarebbe assurdo pretendere che un modello volante, costruito non solo come gingillo, ma perchè voli nelle migliori condizioni e coi massimi risultati, debba rappresentare una copia o quasi degli aeroplani veri.

Basta pensare che negli apparecchi ordinari a motore il peso motore è concentrato in uno spazio limitato, mentre nel comune modello volante ad elastico il motore si estende a tutta la lunghezza del modello (corrispondente alla fusoliera degli aeroplani veri). Ne deriva che i centri di gravità si trovano rispettivamente in posizioni del tutto diverse, e quindi in posizioni del tutto diverse dovranno essere collocate le ali, elementi essenziali dell'estetica degli apparecchi.

Volendo imitare nel modello volante la struttura generale degli aeroplani veri, si diminuiranno forzatamene le doti di volo del modello.

Difatti i concorsi di modelli con fusoliera (sebbene imitino solo fino ad un certo punto gli aeroplani veri) non hanno mai dato risultati paragonabili a quelli per modelli di costruzione originale. Forse in avvenire, col perfezionamento e la diffusione dei tipi azionati con motore a scoppio o ad aria compressa, sarà possibile costruire modelli di discreto rendimento ed in tutto imitanti i grandi apparecchi aerei.

Ma fino a che il motore sarà l'elastico la costruzione dovrà trascurare completamente le preoccupazioni estetiche e di fedeltà al tipo tradizionale, perchè buoni risultati potranno raggiungersi solo considerando i modelli come cosa e problema a sè stante, con problemi e dati propri originali, diversissimi da quelli dell'aviazione umana.

CAPITOLO IV.

Stabilità

Esaminando le ragioni per cui un aeroplano è stabile, prendiamo anzitutto in esame la stabilità laterale dell'aeroplano come la più facile ad essere modificata per cause esterne, e la più difficile da realizzare nei modelli volanti, in modo assoluto.

Ammettiamo che un aeroplano con l'ala che presenta un diedro leggermente accentuato, ossia un V molto aperto, sia in volo, e venga colpito in un istante della sua rotta, sotto una delle due semiali, da un colpi di vento diretto dal basso verso l'alto (fig. 1).

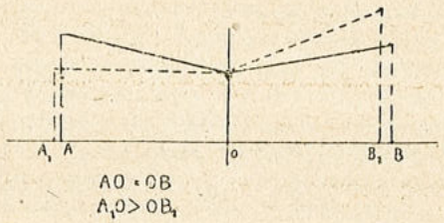


Fig. 1.

Volando in volo orizzontale le due ali presentano sull'orizzontale una eguale proiezione e ricevono una eguale spinta verso l'alto in modo che il modello o l'aeroplano possano volare orizzontalmente. Ma per effetto del colpo di vento, un'ala riceva una spinta verso l'alto maggiore dell'altra, e il modello verrà inclinato su di un lato.

Venuto a cessare il colpo di vento e quindi la maggiore pressione, il modello si viene a trovare in una posizione differente dall'orizzontale, e allora le due ali dell'apparecchio presentano due proiezioni diverse sul piano orizzontale, ossia l'ala abbassata presenterà una proiezione maggiore e l'ala sollevata una proiezione minore; e quindi la spinta dal basso in alto o effetto della portanza dell'ala sarà maggiore per la parte abbassata che per la parte sollevata, e il modello o aeroplano tenderà senza bisogno di aiuto di rimettersi in posizione normale.

Può darsi che lanciando un modello con aria calma o molto leggermente mossa, incontri in alto a parecchi metri da terra dei vortici d'aria che lo fanno inclinare molto sull'ala, e vedremo come anche queste perturbazioni del volo possono venire corrette automaticamente senza applicazione di alcun congegno speciale.

La stabilità alla direzione di un aeroplano vero differisce sostanzialmente da quella di un modello volante, e cioè mentre un vero aeroplano bene equilibrato tende sempre a tenersi contro vento, il modellino volante tende sempre a tenersi col vento in coda. Esaminiamone il perchè:

I veri aeroplani hanno in qualche caso la disposizione delle ali a freccia molto aperta. L'aeroplano presenta all'avanzamento in volo normale una resistenza eguale dai due lati del piano di simmetria. Ma se una corrente laterale, la resistenza all'avanzamento sarà maggiore dalla soppravviene un colpo di vento laterale ad investire l'aeroplano, o meglio parte dove viene il vento, che non dalla parte contraria, e questa resistenza viene ancora ad essere aumentata da tutta la superfice di carena rappresentata dalla fusoliera e dal piano verticale di coda e dal timone. Logicamente quindi l'aeroplano tenderà a ruotare sino a presentare al vento eguale resistenza dalle due parti simmetriche. Tale stabilità si ha anche mancando la freccia nelle ali, solo per effetto della superficie di carena (fig. 2).

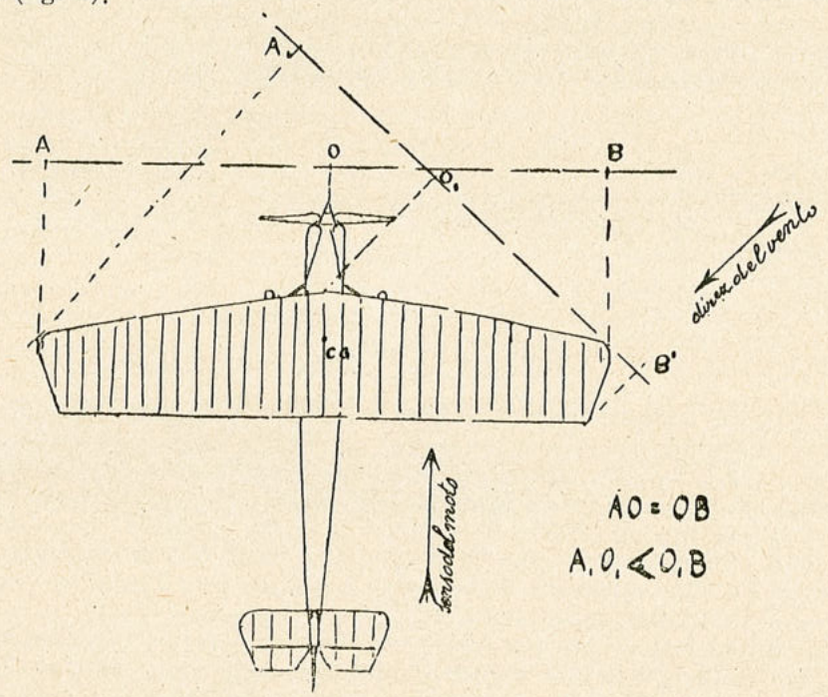


Fig. 2.

Nel modello volante, mancando assolutamente nella maggior parte dei casi la superficie di carena, essendo la fusoliera rappresentata solamente da un tubo, viene a mancare una resistenza che contribuisca a farla mettere col vento in faccia. Inoltre i modelli volanti per ragioni di stabilità laterale, hanno un diedro laterale abbastanza accentuato. Quindi anche avendo la freccia orizzontale, l'ala che si trova dalla parte del vento viene ad essere investita inferiormente da una corrente più forte del normale e si solleverà rispetto all'altra ala che non è influenzata da una maggiore corrente d'aria. Il modello allora si inclina ed in questa posizione comincia una leggera scivolata d'ala che si risolve in un leggero aumento di velocità ed in leggera picchiata, e comincia a girare sino a che non si è messo completamente col vento in coda, od almeno (caso difficile questo) sino a che il suo moto sia rettilineo rispetto al vento (ossia che il modello abbia una deriva o velocità laterale eguale alla velocità del vento).

I modelli volanti con ali a freccia molto accentuata si dispongono più facilmente col vento laterale, ed allora avremo una difficoltà nell'atterraggio. Invece di atterrare perfettamente sulle ruote in direzione del proprio asse, il modello tocca terra avanzando obliquamente e viene, sempre, a urtare con un'ala col terreno, guastandola, nella maggior parte dei casi almeno nella copertura.

Quindi la necessità di non dare all'ala una freccia accentuata, perchè lo scopo di mantenere il modello contro vento non si raggiunge che nel caso di un modello di grande stabilità laterale e di diedro laterale minimo o nullo.

Per ottenere la stabilità longitudinale dell'aeroplano e del modello, la soluzione è simile alle precedenti. Occorre creare un diedro longitudinale che assicuri il volo stabile del modello (fig. 3).

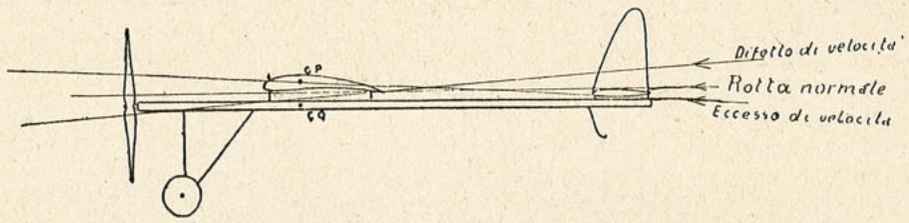


Fig. 3.

L'ala portante ha una incidenza di marcia maggiore del piano di coda che normalmente non è portante, ma taglia l'aria con incidenza nulla per stabilizzare la marcia del modello. Aumentando la velocità del modello l'ala assume una portanza maggiore, e la spinta verso l'alto provoca una maggior forza di sollevamento del modello: il piano di coda viene così a ricevere una leggera spinta sulla faccia superiore che provoca un abbassamento della coda, e quindi una maggiore inclinazione verso l'alto dell'apparecchio (cabrata): il modello costretto così a salire perde velocità e l'ala per sostenersi deve marciar ad una incidenza maggiore della normale e quindi il piano di coda viene ad essere investito inferiormente da una spinta che provoca un leggero sollevamento della coda e quindi una leggera presa di velocità che rimetterà il modello in posizione normale di volo. Analogamente succede se il modello perde velocità. Una leggera picchiata fa riacquistare la velocità perduta ed il modello si rimette in posizione normale dopo aver perso un poco di quota.

Le variazioni di velocità prodotte dalla differenza della potenza dell'elica nello svolgersi della matassa di elastico provocano il volo in salita prima, orizzontale poi, e la picchiata in ultimo di un modello bene equilibrato. Come è in seguito esposto, l'elastico ha la sua massima potenza inizialmente, provocando un alto numero di giri nell'elica e quindi la forte velicità iniziale del modello e la salita. Quando il modello è arrivato ad una certa quota, si mette in volo orizzontale e prosegue a volare diritto sino al quasi completo esaurimento dei giri della matassa. Verso la fine del volo l'elica gira più lentamente ed il modello comincia a volare in leggera picchiata sino a completo esaurimento dei giri. Se il modello è bene equilibrato deve volare in plané, anche dopo l'arresto dell'elica, sino a toccare terra dolcemente come un vero aeroplano.

Affinchè il volo del modello prosegua regolare in tutte le fasi occorre anzitutto che il centro di gravità si trovi esattamente o quasi sul prolungamento dell'asse dell'elica. Consideriamo il caso di un modello che abbia il centro di gravità alto sul prolungamento dell'asse dell'elica (caso difficile nella costruzione narmale). L'apparecchio è centrato in modo che compie, lanciato a mano, il plané col massimo allungamento. Sotto la trazione dell'elica, per inerzia il centro di gravità alto tende a far ruotare il modello secondo una linea normale al moto, e orizzontale passante per il centro di gravità, sino a che il modello si mette in posizione di salita. Cessando a poco a poco la causa della salita, il modello si rimette in posizione orizzontale, aiutando in questo fenomeno l'azione del diedro longitudinale della stabilità e dando la possibilità di rimpicciolire il piano orizzontale di coda e quindi alleggerire il modello.

Reciprocamente, è invece dannoso avere il centro di gravità inferiormente all'asse di trazione, perchè invece di tendere a raddrizzare l'apparecchio verso l'alto tende a farlo maggiormente picchiare, e se si squilibra il modello in modo che sotto la trazione voli bene, cessata l'azione dell'elica questo si impennerà o farà una discesa disastrosa, se non addirittura una caduta.

In ogni modo perchè un modello sia stabile, occorre che la potenza sia appena sufficiente per il volo. La forte potenza iniziale basta a farlo sollevare di parecchi metri dal suolo. Una volta in aria un modello ben fatto vola da sè e da sè cerca la posizione migliore. Sotto colpi di vento gira e oscilla, ma sempre si rimette in volo normale.

Per la stessa ragione che esporremo più innanzi (che si hanno maggiori rendimenti con ali profilate e curve che con ali piane), possiamo, qualora il peso della costruzione lo permetta, rimpicciolire la coda e dare ad essa un profilo d'ala allungatissimo, applicando però questa coda in modo che il profilo risulti invertito, ossia con la parte curva inferiormente e con la parte piana superiormente (fig. 4). Otterremo quindi, in-

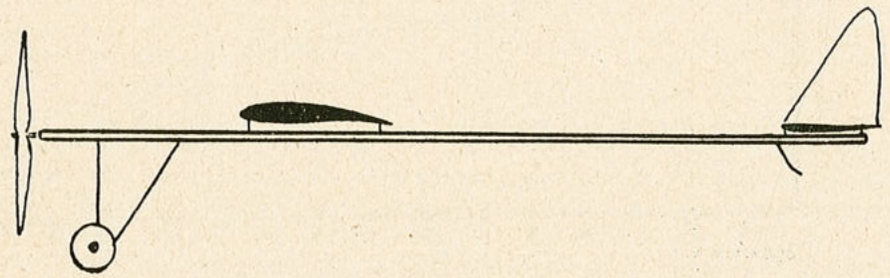


Fig. 4.

sieme ad un aumento di velocità, per un aumento positivo di potenza dell'ala, anche un aumento negativo di portanza della coda, ossia questa verrà a spingere in basso la coda e provocherà la salita del modello e la conseguente perdita di velocità per rimettersi in volo orizzontale a poco a poco.

Il modello bene equilibrato e bene costruito, con potenza appropriata, deve volare bene anche se lanciato in giornate di vento leggero, anche se lanciato contro vento, o con vento di fianco; deve sempre trovare la rotta adatta e la propria stabilità in tutte le condizioni di volo.

Se per un improvviso colpo di vento il modello si impenna quasi verticalmente, deve ricadere di fianco, e non arrivare a mettersi in picchiata, ma incominciare una spirale in discesa, che provocherà per l'aumentata velocità e per il dietro laterale di stabilità, la ripresa quasi immediata del volo orizzontale.

CAPITOLO V.

Il motore ad elastico

Tutti i giovani che hanno costruito modelli volanti hanno potuto osservare che la matassa di gomma elastica di sezione appropriata è il migliore motore che si possa applicare ad un piccolo aeroplano. Ma pochis-

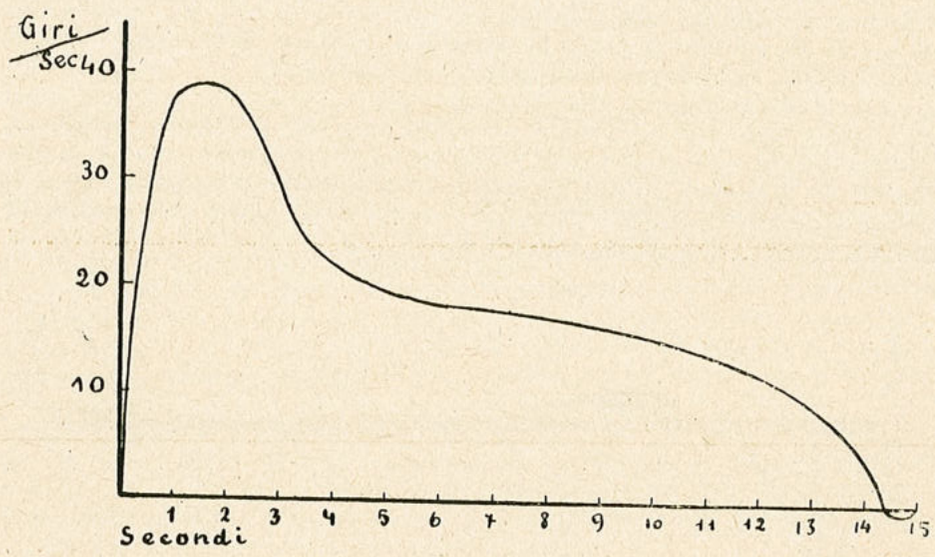


Fig. 5.

simi sanno sfruttare al massimo la potenza che l'elastico può dare, permettendo a modelli di dimensioni normali di tenere ininterrottamente l'aria per oltre un minuto, e percorrere distanze di centinaia e centinaia di metri. L'elastico attorcigliandosi a poco a poco aumenta la propria forza d torsione, e dà quindi all'elica un impulso prima fortissimo e poi man mano leggerissimamente decrescente sino ad arrivare a zero. Ma con caricamento normale, ossia girando l'elica, il numero massimo di giri è di circa 250 o 300 per un modello normale. Ungendo la matassa

con glicerina si può aumentare il numero dei giri di circa il 10 per cento. Oltre questo numero di giri, la matassa si spezza di netto in tutti i suoi fili (1).

Perchè questo avviene? I fili attorcigliandosi si sfregano fortemente l'uno contro l'altro e si tendono in modo anormale sino a che uno di essi si spezza provocando immediatamente la rottura di tutta la matassa. Per evitare questo inconveniente, occorre cominciare a girare la matassa già in istato di tensione. Si allunga la matassa fuori del modello di 4 o 5 volte la lunghezza normale e si comincia a girare. Naturalmente la ma-

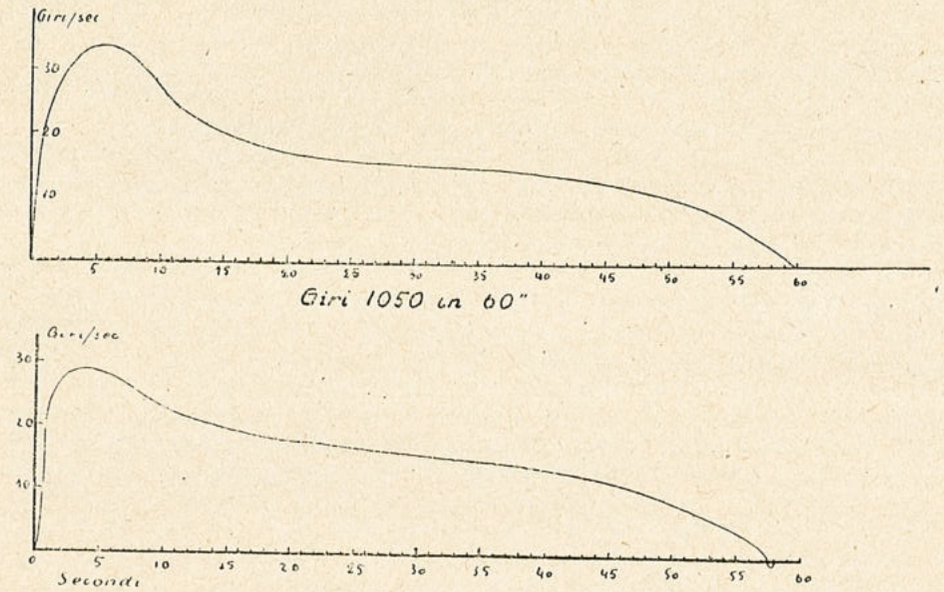


Fig. 6.

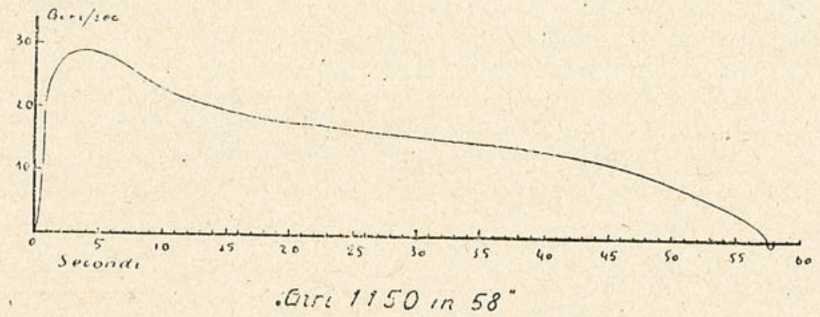


Fig. 7.

tassa è così molto più lunga e più sottile e potrà essere arrotolata un maggior numero di volte; si arriva alla prima fila di nodi dopo un numero di giri quasi doppio del caricamento senza allungamento. A questo punto conviene a poco a poco sempre girando velocemente far rientrare la matassa e riporla nei suoi appoggi per poter lanciare il modello. La matassa così caricata darà tutta la potenza di cui è capace, in un tempo molto più lungo. Quindi se il modello vola appena appena col caricamento normale senza allungamento, occorre che per il caricamento con

(1) Il numero dei giri che si possono richiedere ad un elastico varia sopratutto secondo la lunghezza della matassa e la sua sezione totale. Su alcuni modelli si arriva fino a 1000 e più giri mentre per altri non è possibile oltrepassare i 200 o i 300. Avvolgendo l'elastico si forma, dopo un certo numero di giri, una fila di cosidetti nodi; continuando ad avvolgere si formano successive righe di nodi; oltre a quattro righe sovrapposte l'elastico si strapperebbe. Bisogna avere l'avvertenza di non avvolgere per le prime volte l'elastico al numero massimo di giri, bensì arrivarvi gradatamente in una diecina di volte altrimenti si ha una perdita di elasticità repentina con allungamento permanente della matassa. (PICCARDO).

allungamento la matassa abbia una sezione leggermente maggiore, circa il 10%. Inoltre la potenza iniziale non sarà tanto violenta e sarà di durata mggiore ossia permetterà al modello di arrivare a quote altissime. Riportiamo (fig. 5 e 6), due diagrammi relativi alla carica normale ed alla carica con allungameneto di due matasse eguali di elastico su cui è stata montata un'elica normale e proporzionata ad esso. Il 1° diagramma della fig. 7 rappresenta una matassa aumentata del 10 % nella sezione montata colla stessa elica e caricata con allungamento.

Il caricamento delle matasse con allungamento deve essere fatto quanto mai rapidamente e perciò è meglio munirsi di un apparecchio moltiplicatare di giri con rapporti che possono variare da 1 a 3, a 1 a 6 secondo la sezione della matassa, ed applicare a questo un gancio che prenderà la matassa al suo attacco posteriore per poterla allungare e girare velocemente con detto apparecchio. Il buon caricamento della matassa dipende molto anche dalla velocità di caricamento.

Si possono aumentare i giri dell'elastico, interponendo tra esso e l'elica un apparecchio demoltiplicatore ad ingranaggi, ma questo sistema, come quello di applicare due matasse, non sempre dà un buon rendimento, ed è sconsigliabile quindi per i principianti.

I demoltiplicatori per una matassa sola possono portare ingranaggi con rapporti da 1 a 2 e sino da 1 a 5, ma occorre tenere presente che se il rapporto dell'ingranaggio è, ad esempio, da 1 a 2, occorre che la matassa d'elastico sia aumentata di più del doppio per poter supplire alla potenza che viene assorbita dagli ingranaggi stessi, e quindi coll'aumento della sezione della matassa di più del doppio, il numero di giri che si possono dare viene a diminuire notevolmente, senza contare poi l'aumentato peso del modello e quindi la maggior velocità necessaria (fig. 8).

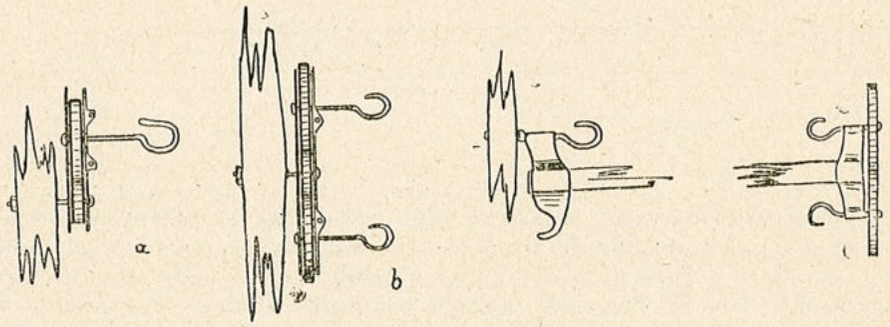


Fig. 8.

LA SCELTA DELL'ELASTICO.

Tutti i rapporti di ingranaggi comunque apportano difficoltà nella costruzione e aumento di peso, così che talvolta il beneficio dell'aumento dei giri, viene ad essere superato dal danno della maggiore velocità necessaria al modello e dalla difficoltà di costruzione.

Riteniamo opportuno dare qualche maggiore indicazione circa la scelta e la conservazione dell'elastico impiegato come motore dei modelli volanti.

Circa la quantità di gomma, ossia la lunghezza da adottarsi, è difficile consigliare. Si provi dapprima con poca gomma, aggiungendo via via sempre dei nuovi anelli finchè le qualità volative del modello andranno migliorando.

Bisognerà sempre tener conto del fatto che non esiste un rapporto fisso tra quantità di elastico e rendimento di volo del modello. Sono sopratutto le qualità aerodinamiche del modello ad influire sui risultati. Quindi non basta aggiungere materialmente elastico per assicurarsi un miglior risultato, cioè far percorrere all'apparecchio una maggior distanza. Ciò avverrà soltanto quando il modello è in condizioni di sfruttare una maggiore potenza di quella prima fornita dalla minore matassina di elastico.

A titolo di indicazione puramente generica, e tenuto sempre conto che influisce anche la « qualità » della gomma ed il suo stato di freschezza, si può fissare un rapporto tra il peso della matassina di gomma elastica e quello complessivo del modello sulla base di 1/4 fino a 1/6.

L'elastico dev'essere impiegato in modo che, allo stato di riposo, esso risulti molto poco teso. La leggera tensione deve bastare per tenere a posto il perno dell'elica. Dopo le prime cariche la matassa perde un po' d'elasticità ed ha quindi tendenza ad allungarsi, annullando così la leggera tensione iniziale.

Rivestire i ganci di attacco con tubetto di gomma, del tipo usato per le valvole dei pneumatici di bicicletta, ad evitare che nello sforzo della torsione l'elastico venga tagliato dal metallo del gancio. In mancanza di tubetto di gomma usare un pezzo di copertura isolante di filo elettrico da impianti domestici.

L'elastico dev'essere di sezione molto piccola. E' dimostrato che dà molto maggior rendimento un fascio di 70 fili di 1 mmq. di sezione che una gomma sola avente sezione di 70 mmq. ed anche maggiore.

In commercio le misure più comuni dei fili o nastri di gomma sono : sezioni quadrate di mm. 1×1 e 2×2; rettangolari di mm. 1×3, 1×4 e 2×4. Serve bene la gomma degli ammortizzatori degli aeroplani. « In mancanza di meglio si può tagliare una camera d'aria da bicicletta o d'auto nel senso logitudinale, facendone tante strisce regolari. Occorre naturalmente che la gomma sia fresca e non fragile. Si taglia mediante un rasoio, e per facilitare l'operazione conviene bagnare la gomma ». (*Piccardo*).

MANUTENZIONE ED USO DELL'ELASTICO.

« La gomma acquistabile in commercio si allunga generalmente fino a 7 volte la primitiva lunghezza; deve essere conservata fuori del contatto dell'aria, immergendola in una scatola con talco in polvere. Conserva abbastanza a lungo le sue qualità purchè non sia tenuta in luogo troppo caldo o troppo freddo.

Prima di usarla occorre spolverarla del talco, e lubrificarla con glicerina diluita o con sapone sciolto in acqua; ciò allo scopo di permettere lo scorrimento dei fili uno sull'altro, chè altrimenti essi resterebbero attaccati per la forte pressione dovuta all'avvolgimento.

Non lasciarla montata sul modello, bensì toglierla dopo i voli, asciugarla e spolverarla di talco » (*Piccardo*).

In luogo della glicerina può meglio usarsi olio di vaselina. La glicerina sfibra la gomma a lungo andare, e può anche nuocere alla solidità del tubo di legno se data in tale quantità da dar luogo a spruzzi sia pure microscopici durante lo svolgersi della matassa. La vaselina, a sua volta, col tempo può provocare la cristallizzazione della gomma.

Il segreto è nell'usare vaselina in misura assolutamente minima. Inumidire appena il palmo della mano e farvi scorrere la matassina alcune volte.

CAPITOLO VI.

Superfici portanti

Anni addietro, nei primordi del modellismo, la grande maggioranza dei modelli volanti costruiti da giovani inesperti, avevano le ali costituite da una leggera intelaiatura di bambù, di legno, o di fili d'acciaio coperta di carta sottile tesa, o di tela leggera. Questa ala costituisce una superficie portante perfettamente piana che, incontrando l'aria sotto un certo angolo durante il moto, riceve dall'aria stessa una spinta dal basso in alto che sostiene il modello in volo.

L'ala piana non è certamente la più adatta per sostenere bene nell'aria un modello, perchè in buone condizioni di incidenza, per sostenere 10 gr. di peso ha bisogno di uno sforzo di trazione di almeno 1 grammo.

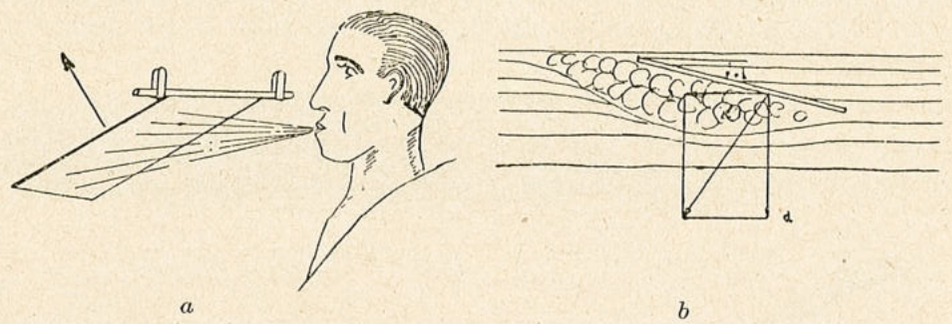
Questa grande resistenza all'avanzamento, unita alla resistenza passiva degli altri organi come il carrello, la coda, il tubo o fusoliera e maggiormente poi i fili di irrigidimento dell'insieme, fa sì che il modello stesso abbia necessità di una grande forza di trazione per sostentare un peso relativamente piccolo: questo stato di cose non deve più esistere con i progressi che la scienza aerodinamica ha portato ai profili delle ali degli aeroplani, e gli stessi principii si possono applicare con meravigliosi risultati anche sui modelli volanti (1).

(1) Crediamo opportuno su questo argomento basilare dell'aerodinamica, insistere a miglior chiarimento dei giovani lettori meno preparati, riportando un brano di efficace volgarizzazione scientifica dall'ottimo volume sul *Volo a Vela* di Vittorio Bonomi e Camillo Silva (Milano, 1932):

Se si prende un cartoncino imperniato sul suo lato superiore e vi si soffia sopra (fig. a) lo si vede assumere un posizione obliqua che si avvicina alla orizzontale quanto più è forte l'intensità del soffio; provando a correre velocemente tenendo esposto il cartoncino nello stesso modo, si verifica il medesimo fenomeno che possiamo enunziare come segue: un piano tenuto fermo superiormente e colpito da una corrente d'aria, oppure messo in moto in aria calma, tende a sollevarsi; il comune aquilone o cervo volante utilizza questo principio, sollevandosi tanto se lo si trascina tirando la corda ad una certa velozità, quanto se lo si lascia ancorato alla corda ed esposto ad un vento di sufficiente intensità.

Esaminiamo ora più da vicino il fenomeno (fig. b): una corrente d'aria in movimento si può materializzare in un fascio di cosidetti *filetti fluidi* formati ciascuno dalla traiettoria d'una particella di aria in movimento; finchè non incontrano ostacoli, tali filetti fluidi corrono parallelamente fra di loro e si presentano come una successione di tante rette parallele ed orizzontali; ma, se incontrano un ostacolo, per esempio il piano inclinato di cui abbiamo parlato prima, vengono deviati: una parte di essi va ad urtare la faccia inferiore (ventre) del piano, l'altra devia e viene a formare una zona turbinosa sulla parte superiore(dorso del piano stesso; ad una certa distanza dopo l'ostacolo i filetti si dispongono di nuovo parallelamente fra di loro.

Poichè, com'è noto, l'aria ha un peso, le particelle che urtano la parte inferiore del piano gli trasmettono una pressione derivante dal continuo bombardamento, per così dire, delle particelle in moto; d'altra parte la zona turbinosa che si manifesta nella parte superiore genera una depressione: pressione o depressione sommate insieme danno luogo ad infinite forze dirette verso l'alto, la cui risultante si può rappresentare con un vettore, così come di solito si rappresentano graficamente le forze.



a *b*

Questa forza è diretta verso l'alto ed è inclinata in senso contrario alla direzione di marcia o nel senso della corrente di aria: essa si chiama *resistenza dell'aria;* scomponendola, secondo la nota legge del parallelogrammo, in due forze, una parallela alla corrente d'aria ed una normale ad essa, si hanno le due componenti che si chiamano la prima (R) resistenza, la seconda (P) portanza. Infatti la resistenza è quella che si oppone al movimento e deve essere vinta da una forza esterna (la trazione sul filo nel caso dell'aquilone), la portanza è quella che spinge verso l'alto; la prima è nociva, la seconda utile. In certo qual modo il piano inclinato che si sposta nell'aria può venire assimilato ad un corpo che si sposta lungo un piano inclinato; lo sforzo di trazione esercitato sul corpo ne provoca il sollevamento; solo che qui il piano è invisibile essendo di aria e per formarlo occorre la velocità.

La grandezza della resistenza dell'aria e i rapporti fra le due componenti dipendono da vari fattori: primo di questi è la sezione o *profilo* del piano che si considera: se, invece di una superfice sottile piana, se ne avesse una curva (fig. c) si avrebbe una maggior pressione sul ventre del profilo; se poi il profilo fosse sago-

La parte che segue e che riguarda l'ala deve essere seguita con attenzione per poter applicare poi con profitto i risultati dell'esperienza degli altri.

I primi costruttori di modelli volanti, e poi i primi costruttori di aeroplani, basavano la loro opera sul principio del cervo volante: una superficie piana avanzante nell'aria sotto un certo angolo incontra la resistenza dell'aria in un punto detto centro di pressione. La resistenza dell'aria si decompone in due forze, una orizzontale ed una verticale. (Resistenza alla trazione, e sostentamento). Il rapporto di grandezza tra queste due forze nelle ali piane è piccolissimo, e nelle migliori condizioni arriva appena ad 1/10. E allora si dice che l'ala ha qualità 10.

L'ala piana ha poi il difetto di diminuire molto la qualità, altrimenti detta anche finezza, alle piccole incidenze che sono peraltro le

migliori per ottenere la stabilità dei modelli e degli aeroplani, e occorrerebbe dare tanta più superficie portante al modello, per sostenerlo con una data velocità con evidente danno della distanza di volo.

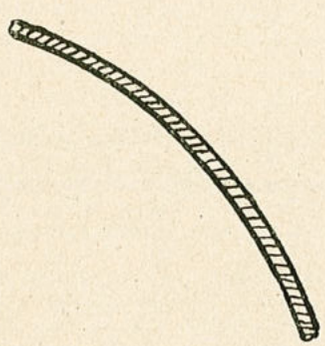
I costruttori hanno osservato, in seguito a numerose esperienze, che le superfici curve dànno un maggiore rendimento al sostentamento portando la loro finezza a seconda della saetta della curvatura da 12 sino a 14-15.

I primi aeroplani che hanno dato risultati di volo buoni avevano ali a profilo sottilissimo e curvilineo, e la saetta era in posizioni differenti, ma sempre più avanti della metà dell'ala, la curvatura abbastanza forte, e incontravano la resistenza dell'aria sotto un angolo relativamente piccolo, per ottenere i massimi rendimenti. (Blériot, Antoinette, Farman) ma nessun'ala curva presenta la stabilità ottima dell'ala piana.

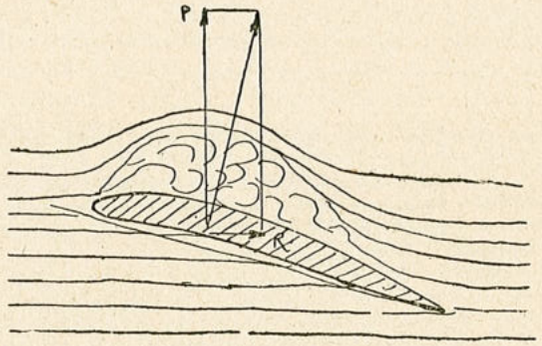
Se una superficie piana avanzante nello spazio con un certo angolo ed a velocità uniforme, viene investita da una corrente di vento che la faccia diminuire d'incidenza (fig. 9), il centro di pressione, o punto di applicazione della resistenza dell'aria, si sposta verso il bordo d'entrata e si forma una coppia che tende a rimettere l'ala nella posizione primitiva e reciprocamente; se una superficie piana avanzante nello spazio con un certo angolo e con velocità uniforme riceve un colpo di vento che la faccia aumentare d'incidenza, il centro di pressione si sposta automaticamente verso il bordo d'uscita (fig. 10) e si forma allora una coppia che tende a far ruotare l'ala sino a riprendere la posizione primitiva.

---

mato in modo da risultare più spesso nella sua parte anteriore, più sottile nella posteriore e con il dorso più incurvato che il ventre (fig. d), è evidente che i filetti fluidi verrebbero più energicamente deviati verso l'alto, generando una depressione assai più grande che nel caso del piano sottile: ed infatti, contrariamente a quanto comunemente può credersi e credevano anche i primi sperimentatori,



c



d

nella resistenza dell'aria interviene in più grande misura la depressione sul piano che non la pressione sotto di esso. Gli aeroplani dei primordi, come ad es., quelli di Lilienthal, Chanute ecc., erano semplici, cioè con una sola tela ed incurvati; solo più tardi si comprese l'importanza della profilatura e della copertura di tela doppia in modo da racchiudere tutte le armature dell'ala: tutte le ali dei moderni apparecchi sono appunto così costruite.

A seconda delle caratteristiche che si richiedono all'apparecchio, ed a seconda delle necessità costruttive, il profilo sarà più o meno spesso o più o meno incurvato.

L'Ingegnere Italiano Avanzini, al quale si debbono queste esperienze, ha così trovato che *il centro di pressione in una superficie piana si sposta*

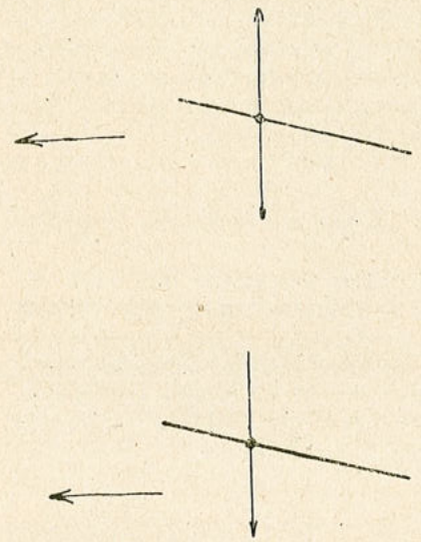


Fig. 9.

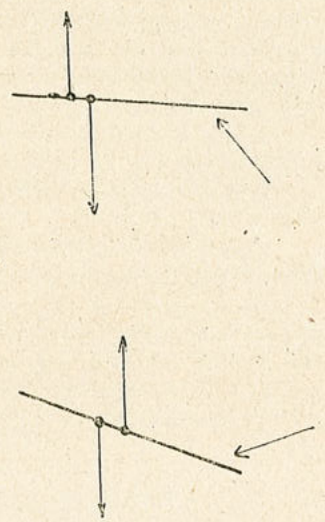


Fig. 10.

dal centro della superficie stessa al bordo di attacco a cominciare dalla incidenza di 90° *a venire a* 0° (fig. 11).

Nelle superfici curve, la legge di Avanzini ha valore dall'incidenza di 90° sino all'incidenza di 16 gradi circa, variando però questo termine

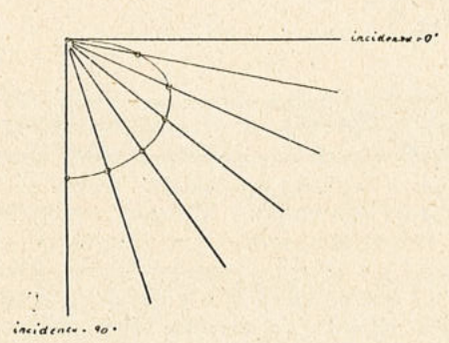


Fig. 11.

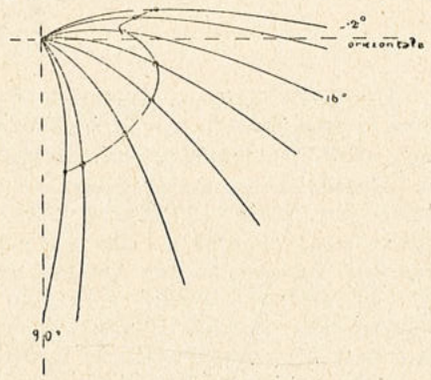


Fig. 12.

a seconda dei profili della curva. Dall'incidenza di 16 gradi, a venire a 0° il centro di pressione torna a spostarsi verso il centro dell'ala, invertendo così l'enunciato della Legge di Avanzini. Quindi colla superficie curva non si verificano più le condizioni di stabilità dell'ala piana e l'ala diventa instabile (fig. 12).

L'instabilità dell'ala curva viene ad essere corretta colla superficie stabilizzatrice di coda e con un'opportuna disposizione dei centri del-

l'apparecchio, essendo opportuno adoperare le ali alle piccole e piccolissime incidenze per ottenere i più alti gradi di finezza.

In seguito a questi risultati sulle superfici curve i costruttori, sempre procedendo per tentativi per seguire la necessità della costruzione, hanno cominciato ad ingrossare il bordo d'attacco e, mantenendo il massimo spessore dell'ala a circa 1/3 della profondità a cominciare dal bordo di attacco, riducevano la saetta della curvatura per ottenere maggiori velocità pure con carichi piccoli, e buone forze di penetrazione.

L'ala a profilo sottile e curvature di buon rendimento può arrivare a finezze sino a 23 alle minime incidenze.

L'ala sottile e curva risulta portante anche ad incidenza negativa sino a 2 ed anche 3°.

Con i moderni potenti mezzi di studio delle resistenze dell'aria, costituiti dai tunnels aerodinamici, nei quali si può provocare una corrente di aria di velocità superiore ai 100 merti al secondo, e dagli apparecchi di precisione che servono a misurare sino all'infinitesimo i risultati delle esperienze, si ricavano su modelli di legno i valori di queste resistenze, per applicare agli aeroplani le sagomature esterne di minima resistenza alla penetrazione, ed i profili d'ala di maggior rendimento.

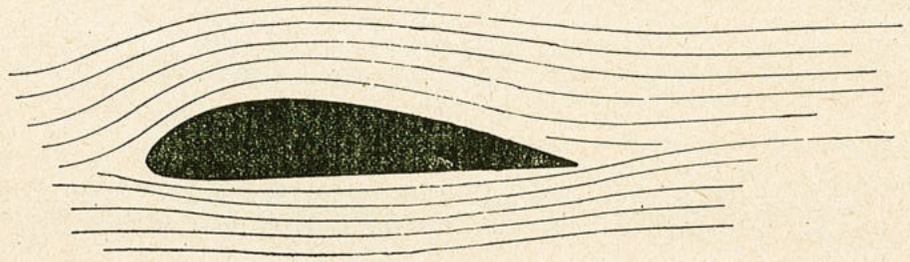


Fig. 13.

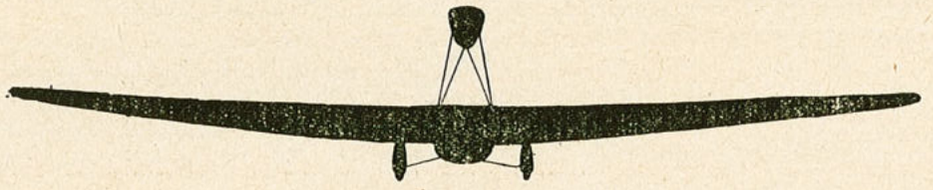
L'ala sottile però, anche se di massima finezza, viene ad avere sminuito il rendimento per la resistenza all'avanzamento presentata dall'insieme di fili e tiranti di cui necessita per essere mantenuta rigida. Questo nel caso di un monoplano: ed anche il biplano ha bisogno di fili e di tiranti per tendere l'insieme e renderlo indeformabile. Prima i tedeschi pensarono di ispessire l'ala per poter dar al longarone o ai longaroni la struttura necessaria per resistere a tutti gli sforzi e reggere l'ala senza aiuto di tiranti, e siamo venuti ai primi tentativi di ala a profilo spesso e semispesso; alcuni apparecchi Fokker durante la guerra erano monoplani con ala completamente a sbalzo.

Il dott. Jukowski, direttore del Laboratorio Sperimentale aerodinamico di Mosca, ed il Laboratorio di Gottinga in Germania hanno trovato che l'ala di profilo spesso diminuisce di una minima quantità il rendimento aerodinamico dell'ala stessa, aumentando invece la forza di penetrazione dell'insieme per l'assenza di fili e montanti esterni e aumenta enormemente il potere di sostentazione. In seguito a queste prime esperienze è stata poi anche trovata la spiegazione esatta del sostentamento di un'ala di profilo spesso, e ne sono state tratte delle formule che permettono di disegnare teoricamente l'ala adatta allo scopo che si vuole conseguire (Formula di Jukowski - Formula di Clark).

Non è qui campo di dilungarsi in spiegazioni lunghe ed in cifre, ma ci limiteremo a trattare la questione sotto il punto di vista pratico per conseguire lo scopo che ci siamo prefissi: spiegare ai ragazzi il perchè un'ala spessa si regge nell'aria, ed anche con incidenze negative.

Possiamo dire *che un ostacolo qualsiasi, posto in una corrente di fluido, se di forma tale da provocare una dissimmetria nel campo del fluido stesso in modo da provocare deviazioni delle linee di flusso tali che la velocità dei filetti di fluido sia disuguale da una parte e dall'altra della superficie di esso ostacolo, sarà oggetto ad una determinata azione aerodinamica unica e ben definita, scomponibile in portanza e resistenza,* e cioè nel caso di un profilo d'ala a forte spessore dove il dorso dell'ala ha estensione maggiore che la parte inferiore, l'Ingegnere Bernouille è venuto alla constatazione che i filetti di fluido separati dal bordo d'entrata per ricongiungersi al bordo d'uscita (fig. 13), saranno quasi aspirati posteriormente sulla parte dorsale dell'ala, e un po' rallentati dalla parte inferiore, e quindi per l'aumentata velocità si ha superiormente una *depressione* ed inferiormente una *pressione* per la diminuita velocità, o rallentamento dei filetti. Si è stabilita così la grande superiorità aerodinamica dell'ala spessa e semispessa sull'ala sottile.

La fig. 14 indica chiaramente quale può essere il rendimento di un aeroplano ad ala spessa a sbalzo e quale quello di un vecchio tipo con ala sostenuta da fili e da tiranti.



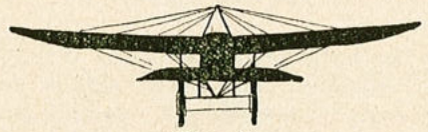


Fig. 14.

Il migliorato rendimento aerodinamico, unito alle aumentate potenze dei moderni motori, ed ai sistemi moderni di costruzione che permettono di aumentare le resistenze delle parti senza aumentarne il peso, hanno permesso di maggiormente caricare le ali degli aeroplani per ottenere le forti velocità commerciali. I vecchi aeroplani avevano un peso di circa 20/22 chilogrammi per ogni metro quadrato di superficie portante, ed andavano a velocità non oltre i 100 chilometri ora, ed invece i moderni apparecchi commerciali pesano dai 60-65 agli 80-90 chilogrammi per mq. e volano ad una velocità di 150-180 a 200 chilometri ora di media.

Anche nei modelli volanti, applicando i princìpi ora enunciati, si possono ottenere risultati meravigliosi di finezza. Per modelli di piccole dimensioni si possono fare ali di profilo semispesso che dànno una finezza generale di 16 e sino a 17 a tutto il modello, ossia con 170 grammi di peso, basta uno sforzo di trazione appena superiore ai 10 grammi per avere

la velocità di volo. Non conviene però per i modelli volanti eccedere nei carichi unitari. Vola meglio un modello che pesa 7 grammi per dmq. che uno di maggiori dimensioni che pesi 20 o 25 gr. per dmq., perchè il modello leggero è di più facile costruzione e di più facile messa a punto, e volando lentamente è molto meno soggetto a deformarsi e guastarsi.

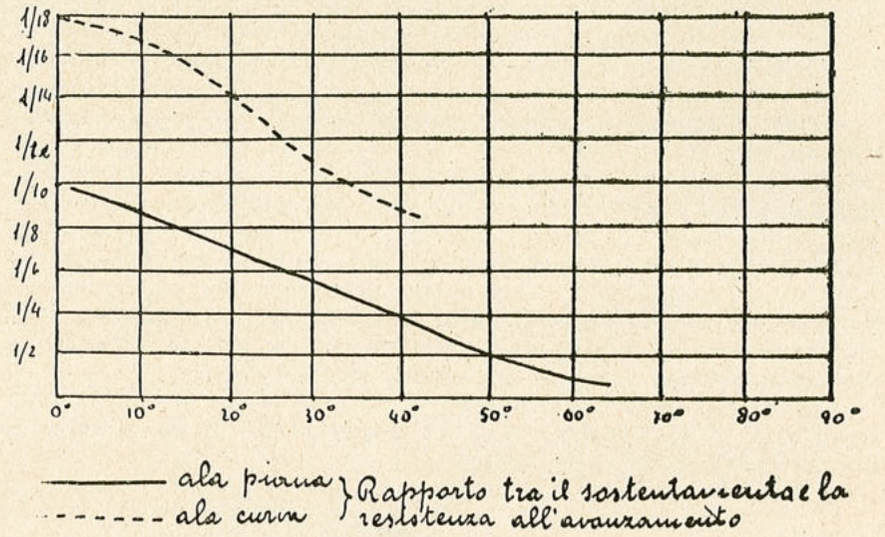


Fig. 15.

CAPITOLO VII.

Costruzione del modello volante

Esaminando la costruzione del modello volante, ci richiamiamo a quanto detto nel cap. 2° e cioè che la costruzione può essere fatta in tre sistemi egualmente buoni, ma differenti sostanzialmente tra di loro. Il primo sistema insegna la costruzione con dei bastoncini di legno e della canna di giunco flessibile : il secondo di maggior precisione, ma di maggiori difficoltà, insegna ad adoperar del legno compensato : il terzo, molto più difficile, che a parità di resistenza degli organi, presenta una molto maggiore leggerezza, insegna ad adoperare delle striscie di legno di placcaggio incollate opportunamente e controventate sempre collo stesso legno, sino ad ottenere gli organi completi.

Cominciamo ad esaminare la costruzione in bastoncini di legno, come la più economica e la più facile (1).

CENTINE DELLE ALI. — Il materiale necessario si trova in commercio tra le specialità per modelli volanti, a prezzi bassissimi. Si tratta di ba-

(1) Col largo impiego del legno compensato e del placcaggio questo sistema è ora meno usato. Tuttavia lasciamo intatta la descrizione, perchè per il modellista non esperto il seguire tale tipo di costruzione può essere di utilità. Ma per le giunture è meglio ricorrere il meno possibile agli spilli, che sono sempre un elemento di fragilità.

stoncini di legno dolce, flessibilissimi a umido, coll'aiuto di una pinza si possono schiacciare leggermente e a poco a poco piegare in tutti i modi, senza pericolo di spezzarli, ed inumidendo il pezzo costruito con colla forte molto diluita, e ben calda, si ottiene una robustezza eccezionale. Oltre ai bastoncini per i pezzi di maggiori dimensioni, si adoperano delle stecche piatte leggerissime dello stesso legno. Le giunture si fanno a mezzo di piccoli spilli di mm. 10 di lunghezza.

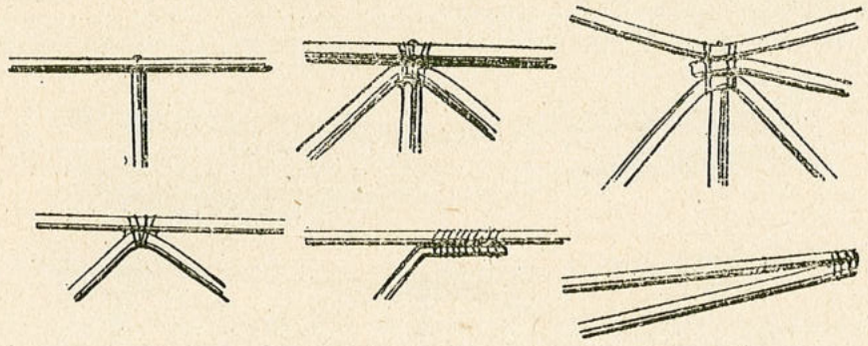


Fig. 16.

Per le giunture a T lo spillo viene spinto a forza, a poco a poco, attraverso il bastoncino, e poi fatto entrare pure a forza, entro il bastoncino da unire perpendicolarmente all'altro, avendo l'avvertenza di inumidirli bene, onde impedire che si spacchino. Al punto di unione viene spalmata della colla forte per rafforzare la giuntura.

Altre giunture di bastoncini si possono eseguire con legature di refe forte inumidite poi con colla forte. Si possono fare giunture miste di legatura e spilli, per dare maggior resistenza al giunto (fig. 16).

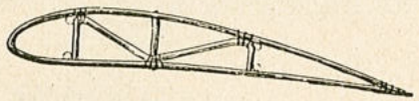


Fig. 17.

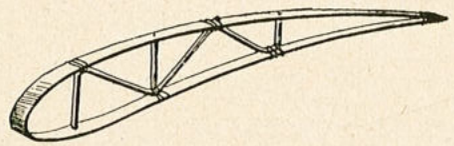


Fig. 18.

La centina nel caso nostro è costituita da un bastoncino opportunamente piegato in modo da definire esattamente il profilo che si intende dare all'ala; e i suoi due capi sono uniti posteriormente da una legatura collata.

Ma per ottenere la indeformabilità del profilo occorre mettere a posto nell'interno della centina dei montantini o contrafissi, per rendere questa assolutamente rigida. Due piccoli montantini saranno fissati con spilli in prossimità del punto dove dovranno avere posto i longaroni, e se la centina ha dimensioni abbastanza grandi, i montantini centrali potranno essere disposti in modo diverso (fig. 17), ma sempre tale da assicurare la rigidezza assoluta del profilo.

Centine grandi si possono costruire anche con stecche della larghezza di 9 o 10 mm. e di 1 mm. di spessore ed il procedimento è simile a quello per le centine di bastoncino (fig. 18).

Si possono costruire anche le centine adoperando il giunco flessibile per definire il profilo e adoperando sempre i bastoncini per l'irrigidimento, ma il giunco presenta lo svantaggio di essere molto flessibile e di permettere la facile deformabilità dell'ala, se questa non è costruita perfettamente. Ad ogni modo se il lettore intende costruire una centina in giunco, occorre che tutta la centina venga poi pennellata di colla forte molto diluita e ben calda per dare maggior resistenza, e lasciare asciugare in luogo secco, e molto a lungo.

La costruzione di queste centine deve essere accuratissima per otte-

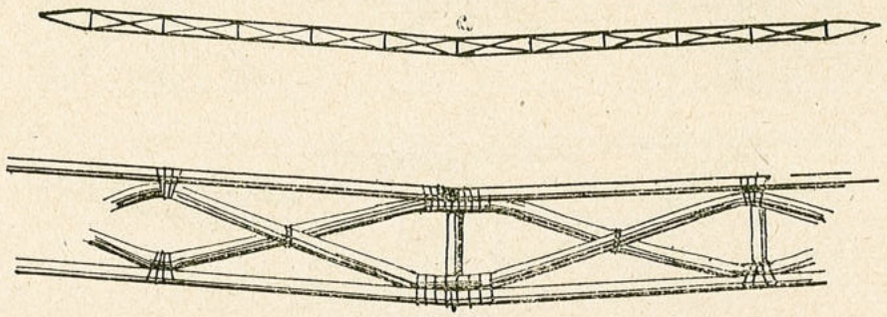


Fig. 19.

nere la fedeltà assoluta del profilo scelto per l'ala, perchè, non verificandosi questo caso, la finezza dell'ala viene ad essere diminuita di molto, ed i risultati di volo del modello saranno certamente sensibilmente al disotto di quanto è possibile ottenere con ali perfettamente profilate.

Longaroni. — I longaroni delle ali sino a m. 1,20 di apertura si possono costruire con bastoncini come per la costruzione delle centine. La costruzione accurata conferisce a loro una robustezza più che sufficiente.

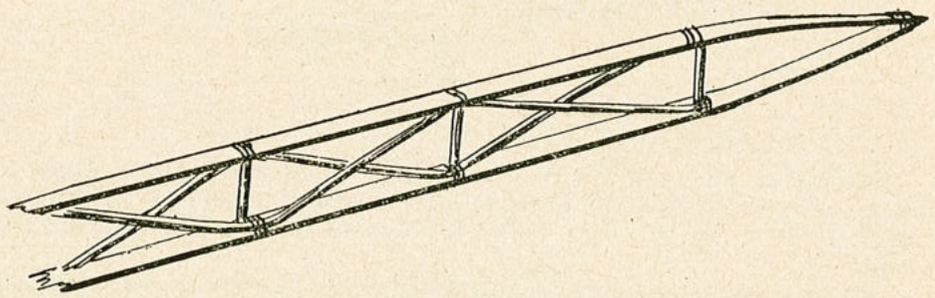


Fig. 20.

I correnti superiore ed inferiore del longarone, sono costituiti da due bastoncini ininterrotti, e giuntati fortemente al centro, tra i quali disposti opportunamente ed opportunamente legati, si applicano i traversini di irrigidimento con disposizione triangolare per assicurare la assoluta rigidità. Questi traversini sono costituiti da bastoncini piegati nei punti di unione coi correnti superiore ed inferiore e legati in questi punti fortemente ai correnti stessi. I punti di giuntura poi saranno

tenuti alla dovuta distanza da piccoli montantini fissati con spilli (fig. 19). Costruendo i due longaroni dell'ala bisogna bene fare attenzione che il loro angolo di diedro sia perfettamente eguale, onde potere assicurare all'ala la stessa incidenza in tutti i punti per avere da questa il massimo rendimento.

I longaroni di maggiori dimensioni si possono pure costruire con le stecche, con irrigidimento interno di bastoncini (fig. 20).

E' buona norma pennellare di colla il longarone ultimato per dare ad esso maggiore resistenza. La colla deve essere molto diluita e ben

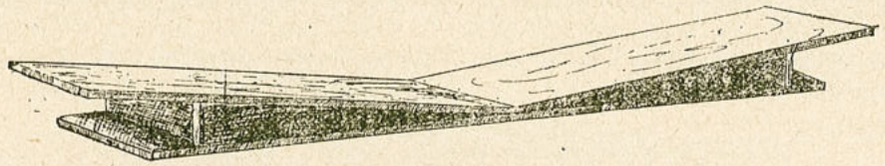


Fig. 21.

calda. Questi organi pennellati di colla devono poi essere fatti asciugare in modo che per l'umidità non si deformino in nessun senso.

Il procedimento per il montagio delle ali è lo stesso tanto per le ali costruite con bastoncini, quanto per le ali costruite con stecche. Occorre che il costruttore disponga di un tavolo ben piano, o meglio di un « cantiere » o « scalo » costruito in legno dolce come indica la fig. 21 che gli

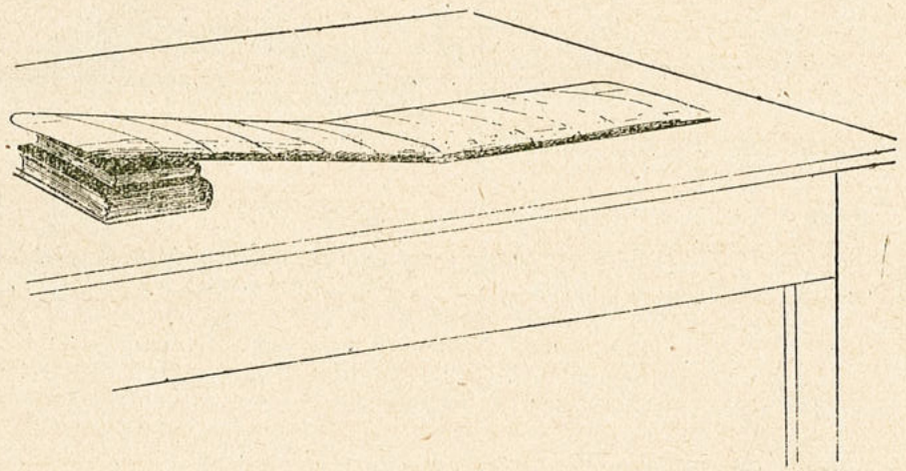


Fig. 22.

darà modo di ottenere un'ala della massima precisione. Due tavole di legno perfettamente levigate sono disposte rigidamente a V molto aperto e l'angolo di questo V è quello che deve avere l'ala, e che è stato calcolato e disegnato progettando il modello. Mancando la possibilità di avere questo « cantiere » si può costruire l'ala prima da una parte e poi dall'altra utilizzando il tavolo piano.

Le centine devono essere infilate nel longarone e poste nei punti corrispondenti ai montantini dei longaroni stessi. Vengono fissate nella parte

dorsale dell'ala con degli spilli e con collatura tenendo bene presente e facendo bene attenzione che tutte le centine siano bene appoggiate al piano del tavolo. Quando le centine di una metà nell'ala sono così fissate, si fissano anche dalla parte inferiore ai longaroni per avere una maggiore robustezza, e poi si ripone l'ala sul tavolo e si costruisce, piegando dei bastoncini, il bordo d'attacco ed il bordo d'uscita che vanno poi fissati all'estremità delle centine con degli spilli e poi pennellati di colla. Quando questa metà dell'ala è finita completamente e la collatura è asciutta perfettamente si procede analogamente per l'altra metà, tenendo la parte ultimata sollevata in modo che le centine da fissare possano appoggiare perfettamente sul tavolo. Per tenere sollevata la parte ultimata occorre mettere sotto un appoggio in modo che l'ala non si deformi e non venga poi falsata l'incidenza. A questo scopo possono servire benissimo dei libri (fig. 22).

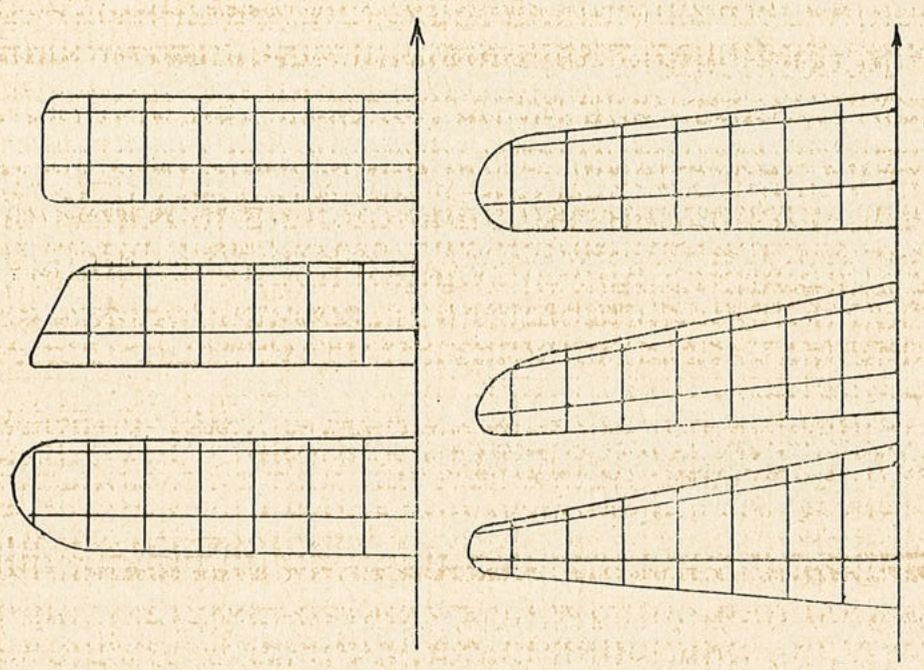


Fig. 23.

Il bordo laterale dell'ala che assume a seconda dei costruttori forme diverse, da quella curva completamente a quella rettangolare, può essere definito con del giunco (fig. 23) e mantenuto a posto con dei piccoli contrafissi disposti in modo che la tensione della copertura non ne falsi la linea.

Le ali di piccole dimensioni, per maggior facilità di copertura, si possono costruire in modo che l'orlo laterale sia costituito da una centina e quindi l'ala verrà a risultare tagliata di netto all'estremità. Ne deriverà che la carta di copertura non farà assolutamente pieghe tra l'ultima centina ed il bordo laterale.

Il bordo di attacco in un'ala spessa o semispessa è sempre arrotondato e la carta di copertura o, peggio, la seta, non riescono mai bene tese in modo da definire esattamente il profilo degli spazi tra centina e centina. Per i costruttori novellini, è la parte più difficile della copertura di tutto il modello. Insegneremo a questi il modo di ottenere un bordo d'attacco perfettamente definito in tutta la profondità dell'ala, senza quelle pieghe e quegli avallamenti che, falsando il profilo diminuiscono il rendimento di volo del modello.

Occorre applicare all'ala sulla parte anteriore arrotondata della centina una striscia di legno di acero dello spessore di mm. 6/10. Tale

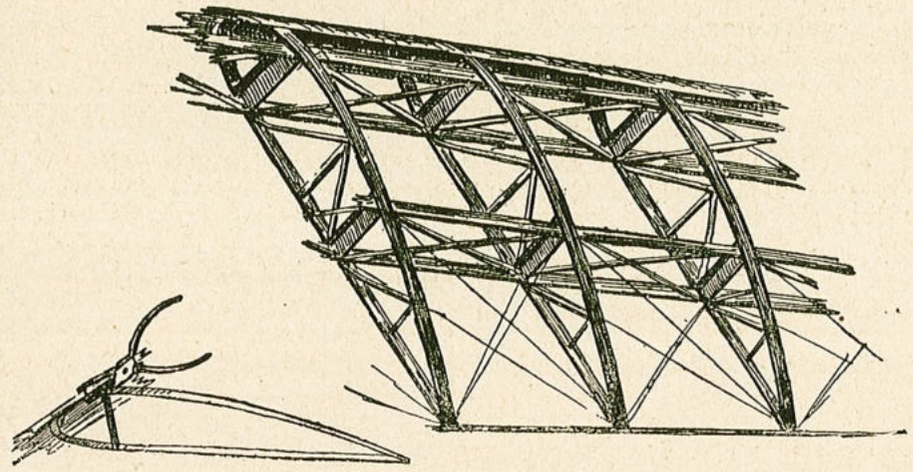


Fig. 24.

Fig. 25.

striscia tagliata della larghezza opportuna deve essere inumidita da una parte sola per facilitare l'applicazione perchè l'umidità, gonfiando una delle due faccie della striscia, la piega di modo che la sua applicazione richiede molto minore tempo e molto minore fatica.

L'applicazione della striscia si effettua quando l'ala è completa in ogni sua parte. Si comincia a fissare la striscia nella parte inferiore di ogni centina con piccoli chiodini di ottone di 4 mm. di lunghezza che si introducono a forza con l'aiuto di una pinza, essendo difficilissimo se non impossibile adoperare il martello senza rompere qualche cosa.

Quando un orlo della striscia è attaccato coi chiodini alle centine, dalla parte inferiore, si procede al fissaggio dell'ala in piano sul tavolo e si rifà l'opera di chiodatura della parte superiore della striscia sulle centine in modo che essa sia bene appoggiata all'ala. Questa operazione va fatta con estrema cura, perchè una striscia male applicata può svergolare l'ala in modo definitivo, ed invece se bene applicata può correggere un eventuale piccolo difetto di svergolamento. La fig. 24, mostra chiaramente il modo di fissare la striscia di legno alle centine, e la fig. 25 riporta un'ala costruita in stecche completa in ogni organo.

CAPITOLO VIII.

Impennaggi di coda

Nei modelli volanti anche di grandi dimensioni il piano orizzontale ed il piano verticale di coda si fanno normalmente fissi. Questi piani sono destinati a mantenere l'equilibrio del modello in volo, e non di modificarlo, perchè il modello deve volare semplicemente diritto e non si devono pretendere voli in curva o voli di altro genere: non è quindi necessario che i piani fissi siano muniti di stabilizzatori mobili comunemente detti timoni di profondità e timoni di direzione. Ai modelli volanti, muniti di fusoliera per farli assomigliare ai veri aeroplani, si possono applicare i timoni mobili per l'impossibilità di regolare perfettamente il modello a costruzione ultimata, essendo difficilissimo calcolare esattamente i pesi delle strutture, ed essendo impossibile spostare avanti e indietro o modificare l'incidenza dell'ala a costruzione ultimata.

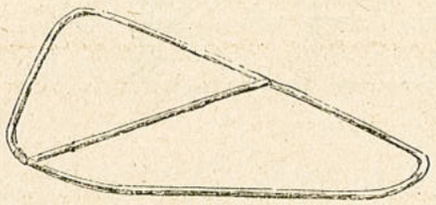


Fig. 26.

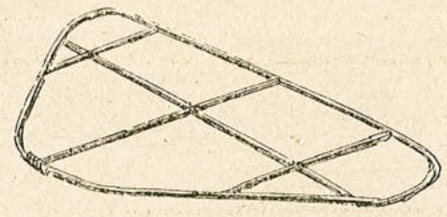


Fig. 27.

Gli impennaggi che il principiante applica ai propri modelli sono piani fissi con incidenza nulla sull'asse dell'elica. Questo piano conviene sagomarlo di forma quasi triangolare, forma che permette il migliore deflusso dei filetti d'aria sulla parte inferiore e superiore di esso, e quindi nelle migliori condizioni per stabilizzare il modello.

Esso piano è formato da un bastoncino piegato secondo la forma che si vuole ottenere (fig. 26) ed al centro passa un altro bastoncino che serve a fissare il piano sul bastoncino del modello e a ricevere il timone di direzione. Questo bastoncino deve essere perfettamente parallelo al prolungamento dell'asse dell'elica. Per piani di coda di dimensioni maggiori si possono applicare altri bastoncini: due esterni paralleli al centrale, ed uno normale ad essi per rendere maggiormente rigido l'insieme (fig. 27). Gli incroci dei bastoncini vanno fortemente legati e bagnati di colla per assicurare la maggiore resistenza del complesso.

Il timone di direzione viene costruito nello stesso modo. Un bastoncino opportunamente piegato costituisce l'orlo esterno, ed un altro bastoncino, partendo dalla parte inferiore del timone, va a fissarsi per mezzo d'uno spillo alla parte superiore dell'orlo. Deve inoltre essere

messa, perpendicolarmente a questo bastoncino, una piccola centina per maggiormente irrigidire il timone (fig. 28).

Per l'unione del timone alla coda occorre applicare al bastoncino centrale del piano orizzontale due spilli che verranno ad infilarsi nel

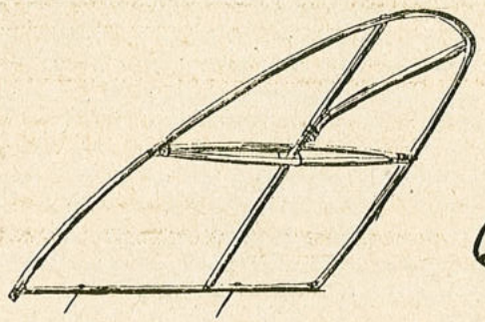


Fig. 28.

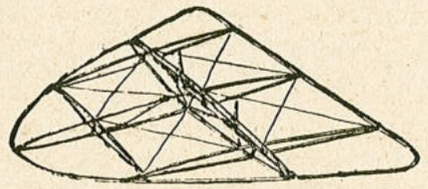


Fig. 31.

bastoncino orizzontale del timone di direzione e tratterranno questo a copertura ultimata; il tutto fissato con un poco di colla forte per formare il sistema stabilizzatore del modello.

Questi impennaggi a superficie piana servono bene per i primi modelli che si costruiscono, ma per modelli più perfetti e di maggiore ren-

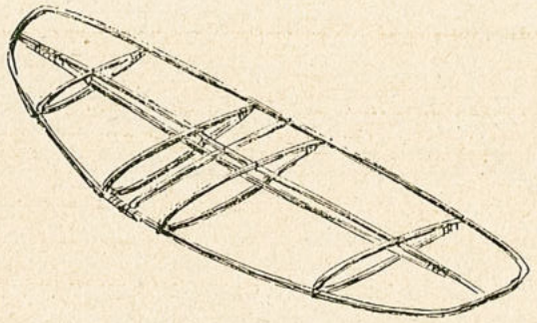


Fig. 29.

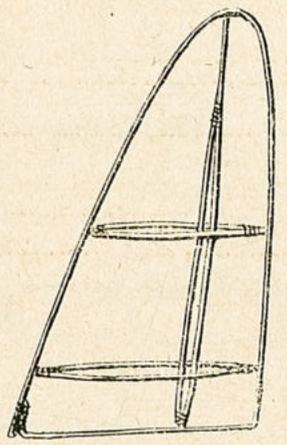


Fig. 30.

dimento, hanno necessità di una coda profilata per ottenere con una superficie più limitata un eguale effetto stabilizzatore. La fig. 29 mostra chiaramente la disposizione delle centine della coda che allora assume una forma diversa dalla triangolare. Pure il timone (fig. 31) è munito di centine. Tanto le centine della coda quanto quelle del timone devono essere a profilo simmetrico.

Per i modelli muniti di fusoliere fissate alle ali, per ottenere quelle variazioni nel valore della portanza della coda sufficienti e necessarie a

dare la stabilità al modello stesso senza bisogno di spostamento di organi che richiederebbero lo smontaggio di una parte del modello, si possono applicare i timoni mobili.

Il piano fisso orizzontale è definito anteriormente da un orlo sottile, la parte posteriore normale all'asse dell'apparecchio è invece costituita da una centina, inclinata rispetto all'asse verticale dell'apparecchio, per permettere al piano mobile, o timone di profondità, di spostarsi attorno al proprio asse pure essendo imperniato solamente alla parte superiore della centina normale all'asse dell'apparecchio (fig. 31).

Il piano mobile o timone di profondità è costruito con centine che devono rappresentare il prolungamento esatto della centina del piano fisso. Il timone di profondità porta infissi, attaccati all'asse di rotazione, due bastoncini che devono servire a tendere dei fili di comando.

L'attacco del timone di profondità al piano fisso si ottiene con una legatura o cucitura di filo forte che trattenga il timone di profondità in modo che possa ruotare liberamente sotto un piccolo angolo.

Il timone di direzione va costruito in modo differente. Il piano fisso verticale va definito in tutte le parti da un orlo sottile attraversato da

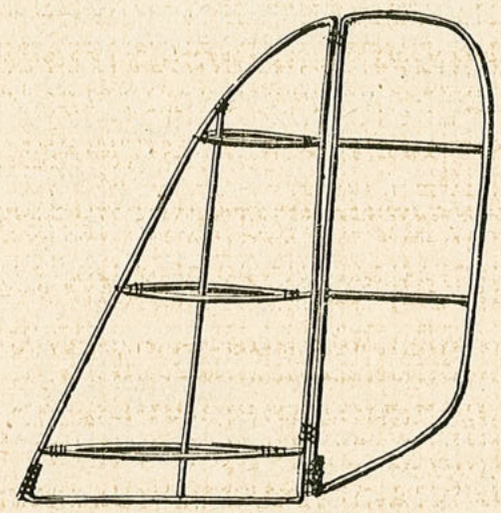


Fig. 32.

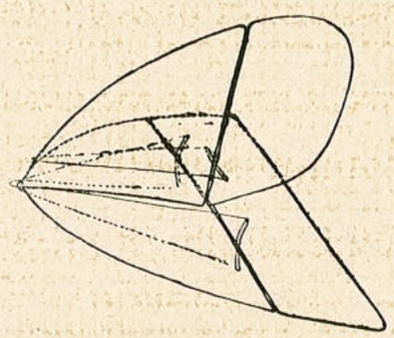


Fig. 33.

centine opportunamente disposte (fig. 32) ed il timone mobile deve pure essere definito da un orlo sottile e attraversato da centine in numero sufficiente per renderlo rigido. Anche questo organo deve essere legato o cucito al proprio impennaggio per permettergli un piccolo angolo di spostamento.

Consigliamo però di costruire il timone di direzione fisso completamente, non essendo mai la direzione che si deve correggere in modelli muniti di fusoliera, ma l'equilibrio longitudinale, e, se eventualmente vi fossero difetti di direzione, questi vanno ricercati principalmente nell'inclinazione dell'asse dell'elica rispetto all'asse normale dell'apparecchio, o come succede di frequente nella errata incidenza rispettiva delle ali. Ma di questo ci occuperemo in seguito.

Per il comando del timone di profondità, a copertura ultimata, si procede come segue: un filo legato all'estremità superiore della leva di comando sinistra, va ad essere legato all'estremità inferiore della leva di destra passando al vertice della coda, nel punto di giunzione col piano fisso verticale e viceversa dall'estremità inferiore della leva di sinistra il filo va a congiungersi con l'estremità superiore della leva di destra. In questo modo l'attrito dei fili contro l'orlo della coda trattiene il timone di profondità nella voluta posizione (fig. 33).

CAPITOLO IX.

Il tubo di legno

In diversi modellini volanti di vecchia concezione si otteneva la fusoliera con una tralicciatura di legno irrigidita con tiranti di filo di seta o filo di acciaio sottilissimo per impedire la torsione della fusolera stessa sotto lo sforzo torcente della matassa di elastico. In ogni modo questo organo così costruito non risponde alle condizioni che si richiedono ora per un modello volante, il quale per volare a lungo ha necessità di una matassa lunga di elastico perchè, allungando di molto la tralicciatura della fusoliera, si viene ad avere un peso morto fortissimo ed il vantaggio verrebbe ad essere eliminato colla maggiore sezione necessaria per la matassa d'elastico.

Modellini di prima costruzione possono essere montati come già diversi ragazzi fanno, con un unico bastone centrale che sopporta le ali, il carrello, la coda, e i ganci e cuscinetti per tendere la matassa d'elastico (1). Il bastoncino in parola, assorbe una parte dello sforzo torcente dell'elastico e non risponde al concetto di avere un modello perfettamente centrato e rigido in tutte le fasi del volo. Può andare bene per le prime costruzioni, che servono di esperimento: per le costruzioni più finite e per i modelli degli « esperti » occorre qualche cosa di leggero e insieme solidissimo.

Il tubo di legno, resiste a tutti gli sforzi di torsione e di compressione che gli dà la matassa d'elastico quando è tutta attorcigliata, e resiste bene anche agli sforzi di flessione impressi al modello nel momento dell'atterraggio. La costruzione del tubo non è difficile, ma occorre avere pazienza e non pretendere di potere finire il pezzo in poco tempo.

Il materiale da impiegare è il legno acero dello spessore di millimetri 6/10: tale legno ha una grande flessibilità e molta resistenza alla

(1) Usare in tal caso un regolo costituito da legno di sezione quadrata o rettangolare che, a seconda della lunghezza, può variare da un minimo di mm. 7×4 a un massimo di mm. 20×10. E' necessario che l'elastico eserciti la compressione e flessione sulla faccia stretta del regolo. Alle estremità le dimensioni possono venir ridotte, poichè lo sforzo flettente si esercita al massimo nella parte centrale.
Come legno preferire il pino americano o il pino comune, ma assolutamente senza nodi e colle fibre ben parallele.

rottura anche nel senso della vena. Tubi di legno si possono costruire su due strati e su uno strato solo di legno. Chi si accinge per la prima volta alla costruzione di un modello con tubo, deve scegliere un tubo a doppio strato che si presenta molto più forte con minimo aumento di peso, che non il tubo a strato semplice, più propriamente adatto per modelli da presentare ai concorsi (2).

Tubo di legno a doppio strato. — Occorre anzitutto munirsi di un tubo metallico, possibilmente di ottone, del diametro eguale al diametro interno che si intende dare al tubo di legno, e portare la superficie completamente piana e levigata per impedire che il legno faccia presa. Questa anima metallica deve essere tenuta leggermente spalmata di sego per impedire che il tubo ultimato sia trattenuto attorno all'anima e non sia così più utilizzabile.

La prima operazione è quella di tagliare il legno umido, con un temperino taglientissimo, in modo da avere un rettangolo lungo come la lunghezza prestabilita per il tubo, e largo almeno 2 volte lo sviluppo della circonferenza esterna dell'anima metallica, anzi sarà buona norma tenerlo più largo di almeno il 25 per cento per ottenere che sia tutto di due strati, più una piccola porzione di esso che sarà di tre.

Questo rettangolo va bene umidito e poi arrotolato strettamente attorno all'anima e legato con dello spago, e poi lasciato asciugare per 24 ore per ottenere che asciugando così il legno acquisti la forma cilindrica e si restringa normalmente senza deformarsi.

Tolta la legatura ad asciugamento avvenuto, si procede alla leggerissima ingrassatura del tubo metallico, e poi tenendo srotolato il legno, si comincia a spalmare di colla con un pennello morbido e largo, mano a mano che si ritorna ad arrotolare il legno contro l'anima, badando bene che la colla non passi ad inumidire il metallo per non dovere poi sforzare troppo per fare uscire il tubo dall'anima. Quando il tubo è tutto incollato, si rifà la legatura, a spire avvicinatissime, e non troppo strette, perchè già la colla asciugando restringe il legno e rende di per sè il tubo stretto intorno all'anima.

Occorre lasciare asciugare perfettamente l'incollatura almeno 10 o 12 ore per non dovere avere poi delle sorprese per un tubo storto. Piuttosto nelle prime ore dell'asciugatura occorre cercare sempre di spostare il tubo sull'anima per assicurarsi che non sarà troppo difficile il toglierlo. Se così fosse, basta bagnare la superficie esterna del legno, ed aspettare alcuni minuti. Poi il tubo esce facilmente dall'anima, ed occorre di nuovo farlo asciugare in luogo fresco ed all'ombra.

Quando il tubo è ben secco, occorre ripulirlo perfettamente con carta vetrata prima grossa e poi sottile sempre di più sino ad ottenere una superficie perfettamente liscia, e di bell'aspetto.

Gli orli del tubo devono essere lisciati in modo che il piano da essi definito sia perfettamente normale all'asse del tubo stesso.

Il bordo che verrà a trovarsi all'interno del tubo deve essere preventivamente assottigliato colla carta vetrata, fino a portare lo spessore a zero.

---

(2) Gli esperti potranno anche impiegare altri tipi di legno (mogano o noce americano) e spessori ridotti, fino a 3-4 decimi di millimetro. Ma chi non ha lunga pratica si astenga da certi tentativi.

Il tubo così ottenuto sarà di una buona leggerezza e della massima resistenza, e potrà essere applicato a dei modelli con risultati ottimi. Un tubo ancora più robusto potrà essere ottenuto dagli esperti, tronco conico anzichè cilindrico.

Si potranno rompere diverse ali negli atterraggi, ma un tubo costruito secondo la nostra descrizione ben difficilmente si deformerà. In più la resistenza stessa del tubo, salvaguarda tutti gli organi del modello da rotture piccole o da guasti insignificanti, che se lasciati senza riparazione, possono portare alla facile rottura di tutto il modello.

Tubo a strato semplice. — Viene costruito analogamente al tubo a strato doppio, e se riesce di più facile costruzione, apparentemente, occorre prestare molta attenzione nell'ultima fase, ossia quando si deve estrarre il tubo dalla sua anima, per non dovere vedere distrutto in un istante da una fenditura longitudinale tutto il lavoro.

Questi tubi possono essere rinforzati con applicazioni di pezzetti dello stesso legno che si è adoperato per la loro costruzione (fig. 34) e

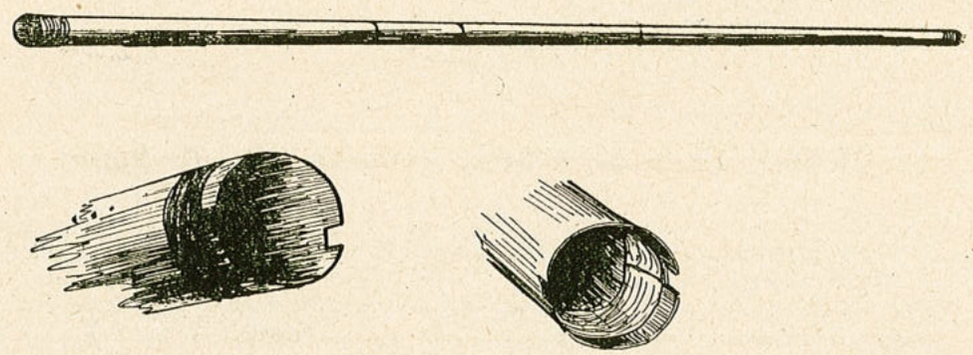


Fig. 34.

cioè: nella parte anteriore ed in prossimità dell'attacco del carrello e dell'attacco dell'ala. Il rinforzo anteriore può anche essere eliminato. Consigliamo però di mettere *un ottimo rinforzo* in prossimità del carrello, e precisamente un foglietto di legno, bene incollato, che fasci la metà del tubo per una lunghezza che può variare dai 5 ai 15 cm. a seconda della grandezza del modello. Analogamente si dica per l'attacco dell'ala che deve appoggiare sul tubo in modo da non rompere questa negli urti per cattivi atterraggi.

Un modello a tubo alleggerito, di ottimo rendimento, in un cattivo atterraggio eseguito sotto angolo troppo forte e con vento laterale può — a parte i guasti alle ali — rompersi nel tubo di legno e precisamente in prossimità dell'attacco dell'ala, e preferibilmente sotto l'attacco posteriore dell'ala. Occorre tenere presente che questa parte del tubo deve essere rinforzata. Questo rinforzo può anche essere fatto, nei modelli di minori dimensioni, con una fasciatura di carta forte, e di tessuto di seta, bene incollata al tubo stesso, e poi verniciata.

Altro rinforzo da eseguire su tutti i tubi, per quanto essi siano forti di per sè, deve essere fatto posteriormente dove il tubo porta due intac-

cature per l'arresto posteriore della matassa d'elastico, e deve servire ad impedire che lo sforzo della matassa provochi il fendersi di tutto il tubo. Tali rinforzi devono essere fatti internamente od esternamente a seconda del sistema di montaggio delle ali. Il sistema esterno più facile e spedito, insegna a fasciare il tubo stesso con un refe forte in prossimità della tacca, quindi dare una buona pennellata di colla che mantiene il tutto fortemente a posto. Per il rinforzo interno occorre incollare internamente al tubo stesso un pezzetto di carta o di seta in modo che aderisca fortemente alla superficie interna di esso e che impedisca il formarsi di fenditure. Tutti questi sistemi sono però da scegliere in seguito ad un progetto completo del modello, e devono essere già previsti, per non doversi poi trovare nella necessità di dover eseguire delle riparazioni, che vengono sempre fatte affrettatamente e che appesantiscono il modello in modo che se i primi voli sono riusciti bene, gli ultimi risultano cattivi, e proseguendo nello sforzo di centrare il modello e di pretendere da esso un risultato che non può più dare, si arriva inevitabilmente a metterlo fuori uso prestissimo.

Capitolo X.

Attacco delle ali e della coda al tubo di legno

Una questione che preoccupa sempre il modellista, è appunto quella di ottenere una giunzione solida e leggera per unire l'ala e la coda al tubo. Nelle prime costruzioni, un attacco leggero non è mai forte ed è sempre il primo a rompersi per un volo male eseguito. O se l'attacco è

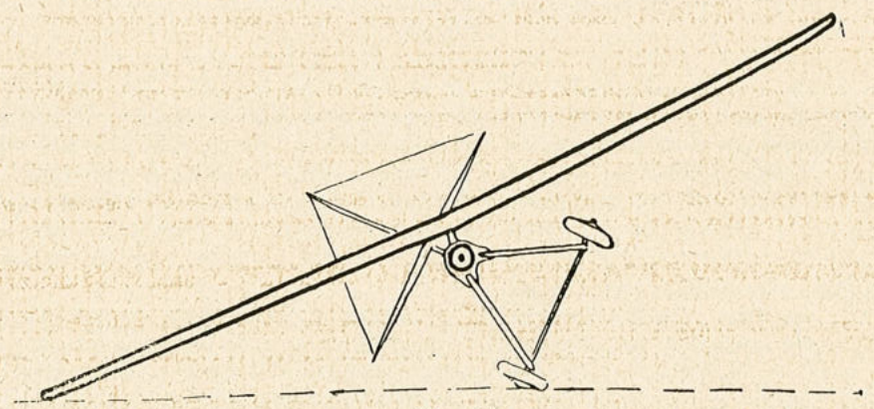


Fig. 35.

forte e resistente, il suo peso è eccessivo. Occorre che l'attacco sia tale da permettere all'ala di inclinarsi da una parte o dall'altra sul tubo, quando il modello atterrando inclinato su una ruota sola subisca un urto forte: questo per permettere all'attacco di assorbire bene l'urto

ruotando attorno al tubo, ammortizzando coll'attrito lo sforzo, che altrimenti potrebbe rompersi o l'attacco, o il tubo, o tutti e due. Il vantaggio di questa disposizione è evidente (fig. 35) e tutti i modellisti dovrebbero sempre badare a questa precauzione, senza però eccedere nella lentezza dell'attacco, per impedire che il modello si deformi in volo, ossia che l'ala si sposti da una parte o dall'altra (per esempio, per un lancio non avvenuto perfettamente, o per un urto rasente sul terreno alla partenza da fermo) cosa che porterebbe la conseguenza di un volo in curva che si risolverebbe in un urto dannoso all'atterraggio.

Diversi sistemi sono in uso per attaccare l'ala e la coda al tubo, e tutti presentano dei difetti e dei vantaggi.

Normalmente nelle ali di bastoncino, conviene costruire la centina centrale in legno compensato di 3 mm. di spessore per potere su questa

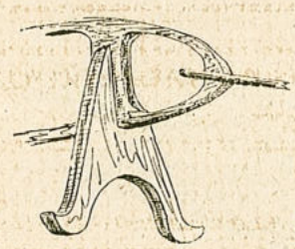


Fig. 36.



Fig. 37.

fissare l'organo di attacco, e perchè questa possa ricevere gli sforzi senza rompersi. Questa centina sarà opportunamente alleggerita con fori disposti in modo che assomigli alle altre centine in bastoncino, pure essendo più forte di questo. Un buon costruttore può anche rinforzare semplicemente una centina in bastoncino ed ottenere lo stesso risultato.

Un attacco di costruzione semplice e spedita è quello indicato nella fig. 36 ed è costituito da un pezzetto di legno compensato di spessore opportuno (da 2 a 4 mm.) di forma triangolare con la base arcuata in modo che possa appoggiare perfettamente sulla superficie del tubo. Verticalmente deve essere praticata una fessura per potere introdurre la centina centrale in prossimità del longarone anteriore. Prima dell'unione di questo pezzo colla centina, occorre spalmare bene la intaccatura di colla forte perchè risulti un tutto rigido. Il pezzo deve essere tanto lungo da potere ricevere la centina in tutta la sua altezza o quasi, per la maggiore resistenza dell'insieme. Nella parte inferiore, ai lati si trovano due sporgenze o due fori, che servono per legare strettissimamente l'attacco attorno al tubo di legno. Per la legatura è necessario scegliere del filo ritorto di seta organzino, che non dà assolutamente allungamento e permette all'attacco di essere sempre fisso e forte: tutti gli altri fili, si allungano e si allentano a poco a poco, in modo che si devono introdurre tra la legatura ed il tubo, degli spessori, che vengono sempre a forzare contro il tubo, contribuendo a romperlo al minimo urto.

L'ala va inoltre unita al tubo anche dalla parte posteriore, ma questo secondo attacco non ha più l'importanza del precedente, e si costruisce con un pezzetto di legno tagliato opportunamente (fig. 37), e fissato al bordo d'uscita dell'ala con una cucitura o legatura o con spilli

e colla, e viene fissato al tubo come il precedente con una semplice legatura. Questo attacco posteriore potrà in seguito essere spostato inclinandolo avanti ed indietro per poter variare l'incidenza dell'ala, sino ad ottenere il centraggio. Per ottenere il centraggio nel senso longitudinale sarà facile spostare avanti e indietro l'ala di quanto è necessario affinchè il volo del modello si compia bene in tutte le sue fasi.

Altro sistema di attacco dell'ala, che rende il modello smontabile, è quello di munire l'ala di un piccolo tubo di legno che entri perfettamente nel tubo principale.

La fig. 38 mostra l'insieme di questo attacco. La sua costruzione è più delicata dell'altro, ma in compenso dà una resistenza superiore ad un centraggio perfetto. Occorre però in questo caso rendere la coda a incidenza leggermente variabile, per ovviare a piccoli difetti di centraggio che nel disegno non si siano bene calcolati.

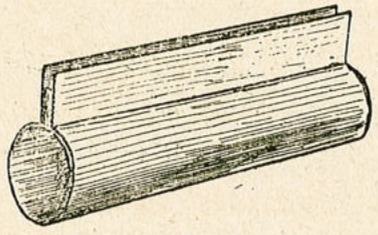


Fig. 38.

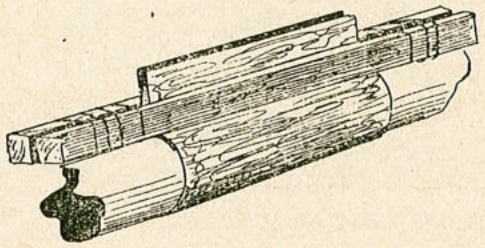


Fig. 39.

Questo attacco è costituito da un foglio di legno acero opportunamente piegato a umido in modo da lambire perfettamente la superficie esterna del tubo che si riunisce superiormente per andare a sopportare la centina centrale dell'ala. Tra le due faccie che si ricongiungono occorrerà introdurre ed incollare una striscia di legno di spessore perfettamente eguale allo spessore della centina, per tenere unite fortemente le due faccie stesse.

Per la costruzione si procede come segue: Si costruisce un piccolo tubo di legno che abbia il diametro esterno perfettamente eguale al tubo del modello e di lunghezza leggermente superiore alla lunghezza dell'attacco. Su questo tubo, si piega il foglio già preparato di legno acero, tenendo presente che la direzione della vena deve essere normale all'asse dell'apparecchio e ciò per impedire, che forzando leggermente, l'attacco si rompa.

La piegatura deve essere fatta con grande cautela ed a poco a poco per non dover avere poi delle piccole fenditure e dei punti di minore resistenza. A piegatura avvenuta secondo la forma della fig. 39 si mantengono le due fascie superiori a posto e parallele per mezzo di due regoli di legno uniti da due lunghi chiodi, si stringe quanto è possibile e si lascia asciugare in luogo fresco ed asciutto per oltre 24 ore per dare modo al legno di perdere tutta l'umidità dell'acqua e di mantenere la forma voluta. Quando tutto è asciutto occorre introdurre nella parte superiore un foglietto di legno (fig. 40) umido di colla che trova posto in corrispondenza delle faccie unentesi superiormente, mentre si metterà

pure lo spessore di legno per tenere separate alla dovuta distanza le faccie stesse. Occorre prestare attenzione che la parte retta superiore sia perfettamente in linea coll'asse del tubo, in modo che l'ala risulti poi perfettamente normale al tubo di legno.

Quando tutto è ben secco, si tolgono i regoli di legno e si sfila l'attacco dal tubo di legno che ha servito da anima, e si eseguiscono col

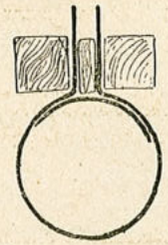


Fig. 40.

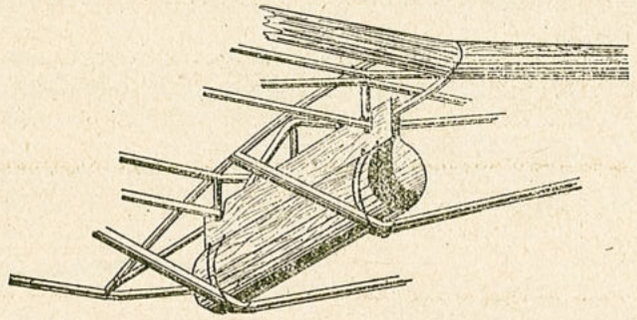


Fig. 41.

trapano quattro fori che devono servire al passaggio dello spago per trattenere inferiormente dei piccoli montanti laterali per maggiormente irrigidire l'attacco all'ala (figg. 38 e 41). Questi montantini laterali sono di semplice bastoncino e devono essere uniti al bordo d'attacco e d'uscita dell'ala con degli spilli fermati da un poco di colla forte. La centina centrale va introdotta nella parte superiore tra i due fogli di legno lasciati sporgere oltre lo spessore interno che li tiene uniti, e fissata con

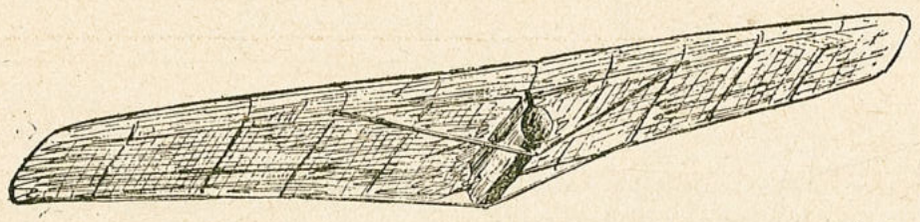


Fig. 42.

colla nella posizione voluta. Logicamente si dovranno aprire delle fessure che permettano l'introduzione completa della centina e del longarone.

Questo attacco può essere adoperato con profitto in ali di dimensioni dai m. 1,20 in poi, risultando esso di eccessivo peso per modelli più piccoli, sebbene possa essere consigliabile per la sua robustezza.

L'ala montata completamente con questo attacco (fig. 42), viene infilata nel tubo di legno, che in prossimità della posizione che dovrà avere l'ala stessa, porta un piccolo spessore per rendere l'attacco quanto più solidale sia possibile al tubo stesso.

Un altro sistema di attacco leggerissimo e di costruzione abbastanza

semplice è il seguente, e serve per le ali di piccola dimensione. Due bastoncini di legno, o meglio due pezzetti di giunco del diam. di mm. 3 vengono piegati e fissati con una fortissima legatura incollata, attorno al tubo (fig. 43) in modo da formare due anelli bene aderenti al tubo stesso con le estremità che andranno ad essere fissate al bordo d'attacco ed al bordo d'uscita dell'ala. I due anelli saranno mobili sul tubo tanto da poter permettere tutti i movimenti dell'ala per cercare il centraggio perfetto del modello e le variazioni necessarie di incidenza dell'ala stessa.

Si possono inoltre aggiungere due montantini laterali per maggiore resistenza dei punti di unione dell'attacco all'ala. Questi montantini legati inferiormente all'anello, verrano poi fissati al bordo d'attacco e d'uscita dell'ala.

Altro sistema di attacco facile per i modelli di media dimensione è un sistema simile al precedente. Attorno al tubo si costruiscono due

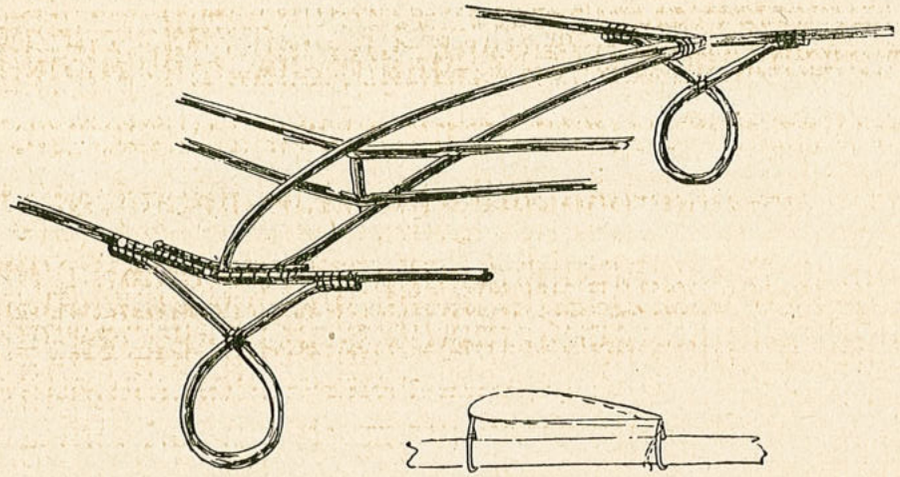


Fig. 43.

anelli in stecca di mm. 1 × 10: si inumidiscono bene e, piegandoli a poco a poco coll'aiuto di una pinza, se ne uniscono i due capi superiormente con una legatura, fissando con colla le due faccie interne della stessa, che devono restare unite, e la legatura.

Dall'anello che deve sopportare il bordo anteriore dell'ala si farà sporgere inferiormente uno spillo che dovrà trattenere, opportunamente piegato, il montantino laterale di irrigidimento dell'ala sull'attacco. Questo montantino sarà il più corto possibile, per non creare delle inutili resistenze passive all'avanzamento.

Dalla legatura occorre lasciare sporgere uno spillo o due (fig. 44) che devono essere infilati nella centina centrale e trattenere questa all'attacco. Si può anche fissare l'ala a mezzo di uno spillo fatto entrare nel punto centrale del bordo di attacco, ed introdotto poi a forza tra le due faccie dell'attacco prima che la collatura sia completamente secca.

Anche gli attacchi con anelli di stecca possono essere spostati avanti e indietro, per regolare il modello ed ottenere un buon centraggio.

Attacchi della coda. — Gli attacchi della coda sono molto più semplici e facili di costruzione che non gli attacchi dell'ala, non dovendo la coda subire che una minima parte degli sforzi che subisce l'ala.

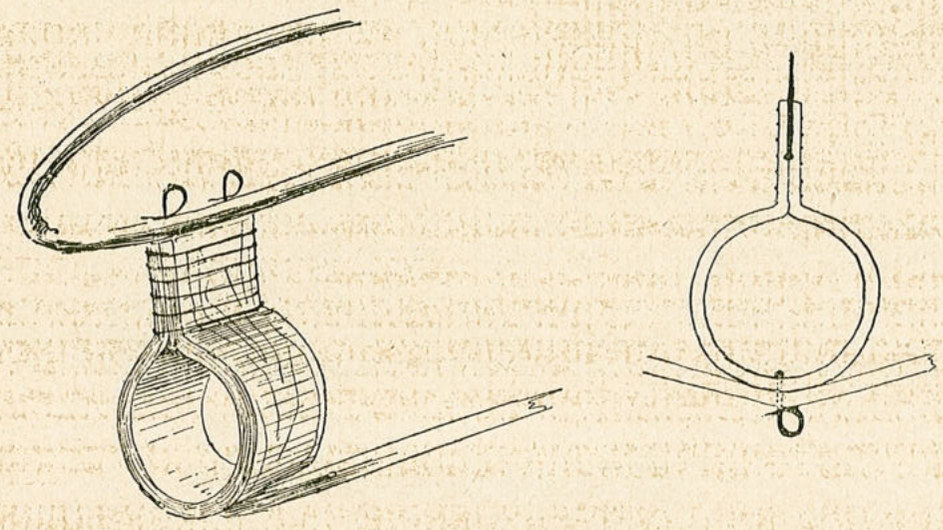


Fig. 44.

Si possono costruire due piccole staffe di legno (fig. 45) fissate inferiormente alla parte centrale del piano di coda, e che devono essere strettamente legate al tubo di legno.

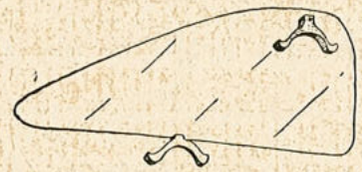


Fig. 45.

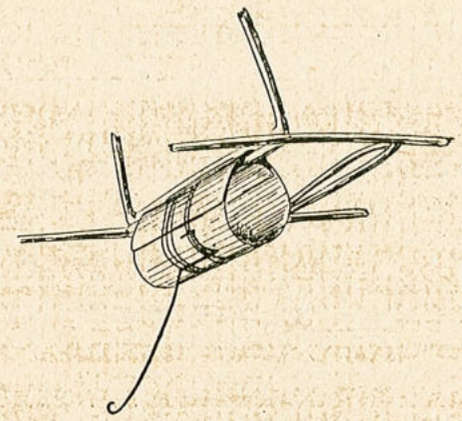


Fig. 46.

Altro sistema è quello di montare la coda su un pezzetto di tubo che viene a fasciare poi il tubo del modello, e che porta legata la gruccia in filo di acciaio (fig. 46): questo sistema, se rende facilmente smontabile la coda, la rende però un poco più pesante.

Capitolo XI.

Carrello

Il carrello è l'organo che in tutto il modello ha bisogno di essere più robusto. Esso serve ad impedire che nel rullaggio l'elica tocchi il terreno; deve sostenere l'apparecchio in riposo in una posizione conveniente per potere iniziare il volo con i propri mezzi nello spazio più breve; deve sopportare ed assorbire l'urto del modello quando questo ritorna a terra, ed i modellisti sanno bene che non sempre l'atterraggio si compie regolarmente; deve inoltre essere di leggerezza tale da non

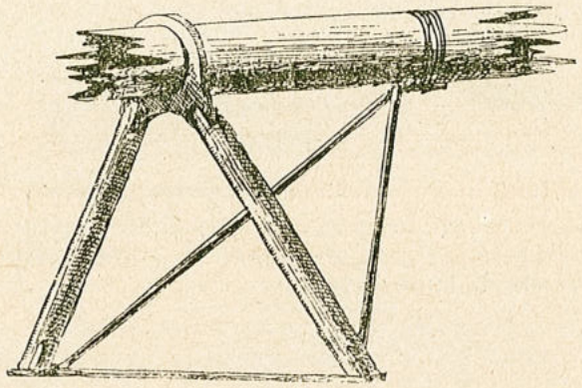


Fig. 47.

portare un aumento sensibile di peso in tutto il modllo. Occorre che sia semplice in modo che la resistenza che esso oppone all'aria, in volo sia minima.

Il carrello deve trovarsi in posizione tale che anche se l'apparecchio viene ad urtare il terreno sotto forte angolo, non lo faccia rovesciare, ma lo costringa a sedersi sulla coda. Ponendo il carrello proprio dietro l'elica, sulla cima del tubo di legno, si ha il vantaggio di salvaguardare l'elica dagli urti, portare il peso del modello molto avanti, ed avere una buona stabilità nella direzione.

Il miglior sistema da adottare per costruire un carrello di legno, è il seguente: Si monta in testa al tubo un anello di legno compensato che lo fasci esattamente senza alcun gioco (fig. 47), ossia in modo che si possano infilare e fissare a mezzo di colla le gambe di forza o montanti in legno di pioppo, e sagomati in modo da avere la minima resistenza all'avanzamento. Queste due gambe di forza sono attaccate inferiormente ad un assale pure di legno sul quale trova posto l'asse delle ruote. L'estremità delle gambe di forza porta un intaglio che deve per-

mettere all'asse delle ruote di oscillare in senso verticale. Per mantenere l'asse delle ruote costretto contro l'assale di legno si fa una legatura elastica con il comune elastico che si adopera per dare il moto all'elica, in modo che le ruote urtando contro il terreno (fig. 48) tendano l'elastico, sotto l'urto. L'elastico ritornando alla posizione normale velocemente, costringe di nuovo l'asse delle ruote contro l'assale di legno, ed

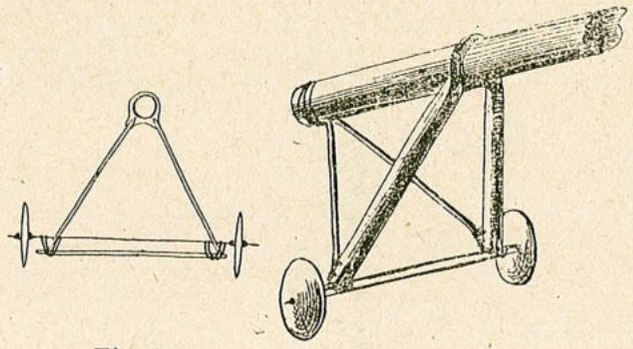


Fig. 48.

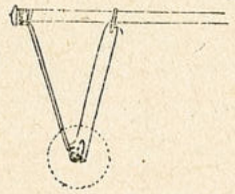


Fig. 49.

il modello salta sul terreno, e dopo una serie di salti sempre più piccoli si ferma. Se la ruota fosse attaccata rigidamente al modello, l'urto, invece di essere assorbito dall'elastico, verrebbe trasmesso a tutta la struttura, e il modello finirebbe col dissestarsi o rompersi addirittura dopo pochissimi voli.

L'assale inferiore poi va mantenuto nella voluta posizione da due montantini che partendo dal punto di unione delle gambe di forza col-

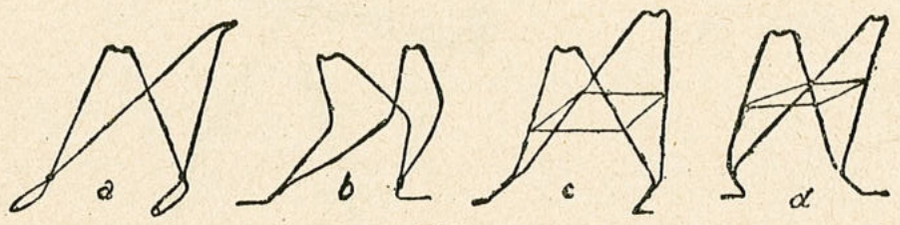


Fig. 50.

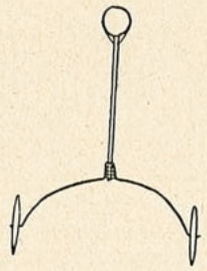
l'assale, vadano a congiungersi al tubo di legno. Questi montantini ausiliari dovranno essere trattenuti al tubo da un attacco simile al precedente.

Si può in modelli leggeri, portare le gambe di forza più indietro, ed irrigidirle con due pezzetti di spago sottilissimo e forte legati all'assale e trattenuti alla parte anteriore del tubo (fig. 49).

Un facile carrello può essere costruito in filo di acciaio armonico, seguendo gli schemi della fig. 50. I punti di giunzione del filo metallico dovrebbero essere saldati a stagno, previa una legatura con filo di ferro di mm. 1/10 ma possono anche essere fatti con una solida legatura di spago sottile e forte e poi inumiditi di colla. L'umidità arrugginisce il metallo, e trattiene lo spago, in maniera che le giunture così fatte re-

stano forti quanto le saldature a stagno, collo svantaggio però di creare dei piccoli nodi che provocano una resistenza leggermente maggiore all'avanzamento. Nello schema della fig. 50 si nota un tipo di carrello fatto in un solo pezzo di filo di acciaio.

Questi carrelli vengono poi fissati al tubo di legno, con una legatura strettissima e poi collata, tanto nella parte anteriore che nella parte posteriore.



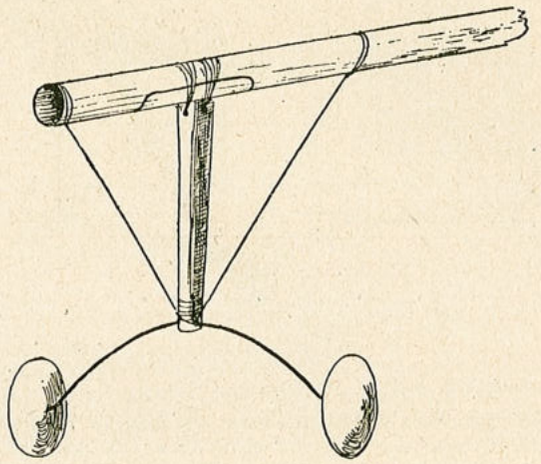
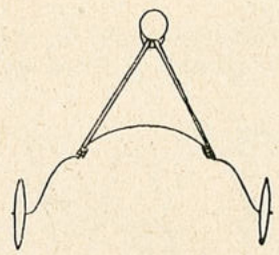


Fig. 51.



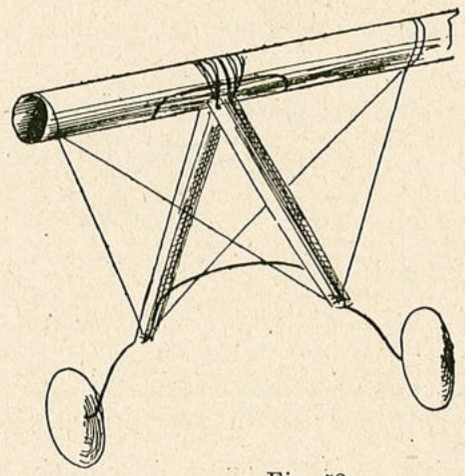


Fig. 52.

Un altro tipo di carrello è indicato nella fig. 51. Un montantino centrale di legno di pioppo, sagomato secondo la forma di maggior penetrazione, è fissato con una legatura collata al tubo di legno, e porta infisso inferiormente un pezzo di filo di acciaio, che si piega ai due lati verso il basso e porta all'estremità le ruote. Il montante centrale è tenuto rigido nel senso longitudinale da una legatura di spago forte e sottile che, dalla testa del tubo, trattiene la parte inferiore del montantino, e va poi a unirsi di nuovo al tubo posteriormente al montantino stesso. Le ruote sono fissate all'estremità del filo d'acciaio e vengono trattenute a posto da una stretta legatura interna e da una esterna fatta sul filo di acciaio entrambe bagnate di colla per renderle con esso solidali. Questo carrello va molto bene per modelli di carico unitario non eccedente i 10 grammi per dm. q. e per modelli di non oltre 100 o 130 grammi di peso.

Lo stesso sistema si può applicare per modelli di maggior peso, raddoppiando il numero delle gambe di forza e raccorciando di conseguenza la sporgenza del filo di acciaio che serve da asse delle ruote (fig. 52) per

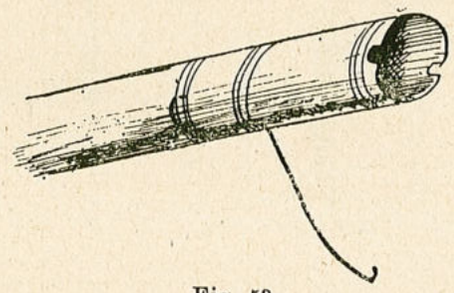


Fig. 53.

non avere un molleggiamento eccessivo, che non assorbirebbe assolutamente gli urti sul terreno, e sarebbe di danno alla partenza del modello da terra.

Per questi ultimi due tipi di carrello, il filo di acciaio opportunamente piegato, viene trattenuto contro i montantini di legno da una semplice legatura collata che conferisce al pezzo la massima resistenza ed indeformabilità.

Gruccia di coda. — Il migliore sistema per reggere la coda, ed impedire che essa si guasti al contatto del terreno, è di sopportarla con una gruccia posteriore, che assolutamente non deve essere munita di ruotina. Questa gruccia deve essere di filo di acciaio armonico che, piegata opportunamente, viene legata strettamente e collata al tubo di legno (fig. 53), o, se del caso alla coda stessa, per esempio quando l'attacco della coda sia del sistema a tubo che fascia il tubo principale.

Capitolo XII.

Ruote

La ruota è un organo essenziale per un modello volante: essa deve essere leggera e di diametro sufficiente per vincere le asperità del terreno. Le ruote possono essere di legno dolce tornite a sezione ellittica molto allungata (fig. 54): per i modelli leggeri le ruote reggono bene sull'asse, senza che il foro sulle due faccie si slabbri, ma per le ruote di modelli di peso maggiore, occorre fissare delle piastrine di metallo forate, in modo che i movimenti laterali non provochino lo slabbramento dei fori, con conseguente oscillamento della ruota sull'asse.

Una ruota leggerissima si può ottenere in legno compensato, ritagliando il disco centrale e alleggerendolo con 5 o 6 fori in modo da ottenere 5 o 6 raggi. Due cerchi di legno più piccoli vengono applicati con colla forte (fig. 55) e ai lati di questi dischetti si applicano con dei chiodini i dischetti metallici per impedire l'oscillare della ruota sul proprio asse. Questa ruota risulta abbastanza leggera per modelli sino a 300 o 350 grammi di peso e si può costruire sino a 10 cm. di diametro.

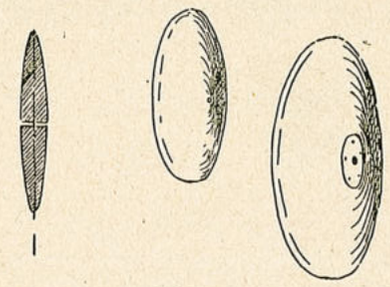


Fig. 54.

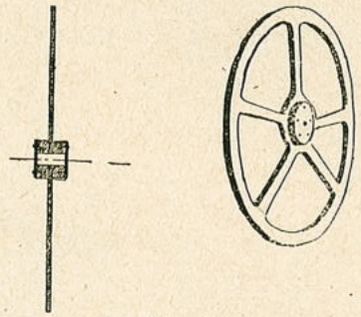


Fig. 55.

Un altro tipo di ruota leggerissima, adatta per modelli di grandi dimensioni si può costruire in filo di acciaio. Risulta molto elastica, ma anche di molto difficile costruzione. Non la consigliamo che per modellisti esperti. Il cerchione è costituito da un filo di acciaio di sezione mm. 1 o 1,4 secondo la dimensione della ruota ed il peso del modello. Tre o cinque raggi partono dal cerchione al quale sono saldati e si congiungono sempre mediante saldatura al mozzo costruito in lamierino di ottone o di latta. Occorre anzitutto preparare uno stampo per potere ottenere che il cerchione sia perfettamente circolare e che il mozzo si trovi al centro del cerchione.

La fig. 56 mostra il sistema. Su una tavoletta di legno spesso si disegna la forma della ruota che si vuole ottenere. Si fissano nell'asscella dei chiodini senza testa in modo che ponendo a posto il filo d'acciaio che costituirà poi la ruota, esso si trovi costretto dai chiodini stessi, nella posizione definita dal disegno. I chiodini possono essere messi abbastanza distanti tra di loro se si ha cura estrema nel preparare i pezzi di filo di acciaio (1).

Il cerchione va preparato nella lunghezza esatta in modo che le due estremità del filo d'acciaio non si sovrappongano, ma siano appena appena combacianti tra di loro. Occorre cercare di dare a questo cerchione la forma quasi circolare prima di metterlo nello stampo perchè poi la lavorazione riesce molto più semplice. I raggi sono fatti dello stesso filo di acciaio o filo leggermente più sottile. Una delle estremità del raggio è piegata a 90 gradi e dovrà combaciare perfettamente col cerchione al quale sarà saldata. Un raggio porterà questa estremità piegata leggermente più lunga delle altre e dovrà essere posto in modo che la giunzione del cerchione si trovi circa alla sua metà (fig. 57) per poter trattenere il tutto fortemente senza pericolo di rotture.

(1) Naturalmente con questo sistema non si costruiscono soltanto le ruote, ma possono eseguirsi scheletri di ali, piani di coda, ecc.

Prima di saldare i raggi al cerchione sarà ottima cosa, fare una piccolissima legatura con filo di ferro sottilissimo. Questa operazione permetterà di eseguire la saldatura colla sicurezza che i pezzi non si spostino. La saldatura va fatta accuratamente badando bene di impie-

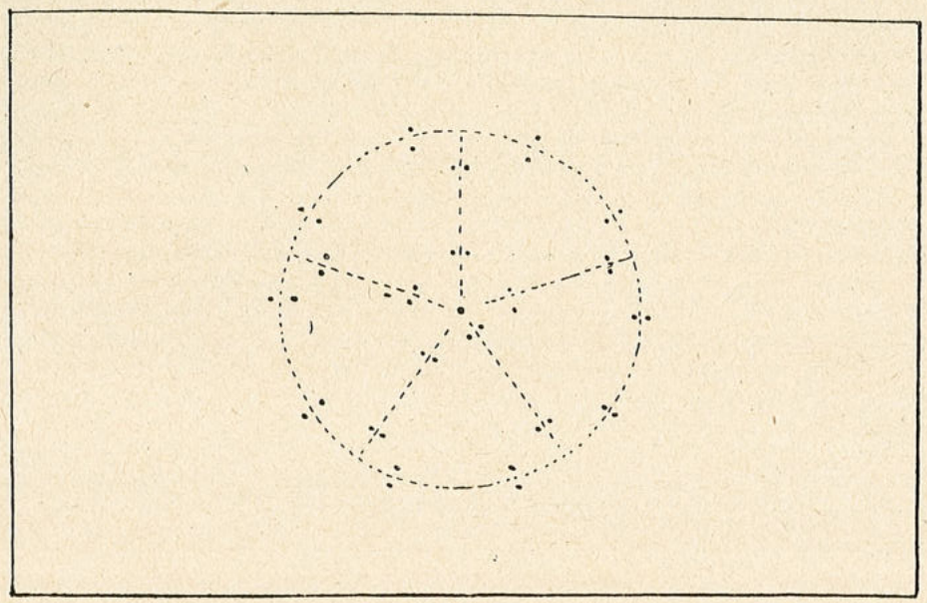


Fig. 56.

gare la minima quantità di stagno. I pezzi devono essere accuratamente sgrassati e puliti con tela smeriglio, per assicurare l'assoluta tenuta della saldatura.

Al centro della ruota, occorre porre e saldare una piastrina poligonale con tanti angoli quanti sono i raggi, che costituirà una parte del mozzo. Per ottenere dalla ruota la stabilità di rotazione sull'asse occorre però che ci sia un altro punto d'appoggio; si ritaglierà allora una croce

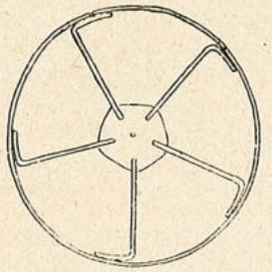


Fig. 57.

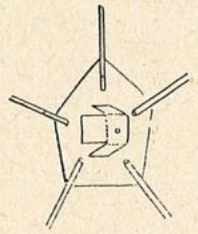


Fig. 58.



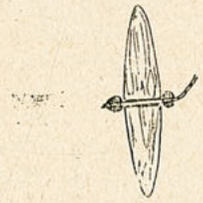


Fig. 59.

di sottile lamierino, forata esattamente in centro. Si piegano i quattro bracci della croce e si infila questa nel chiodo centrale dello stampo, saldandola poi al resto della ruota (fig. 58).

Un sistema più pratico per ottenere il mozzo di queste ruote, con-

siste nell'adoperare le piccole ruote che hanno i giocattoli comuni del commercio raffiguranti piccole automobili ecc. Si taglia con una forte forbice, tutta la parte esterna della ruotina costituente il cerchione e si utilizza solamente la parte centrale o mozzo, saldandola come già spiegato per la prima piastrina, col vantaggio di risparmiare qualche grammo nel peso totale, e colla aumentata facilità di messa in opera.

Le ruote sia di legno che di acciaio possono essere fissate in diversi modi sull'asse. Il sistema vecchio di fissare la ruota girando a gancio l'asse stesso presenta difficoltà per gli assi in filo di acciaio. Il sistema di fare colare una goccia di stagno sull'asse da una parte e dall'altra della ruota è da scartare a priori per l'aumento di peso che ne consegue. Il migliore sistema è di fare delle legature con del filo o dello spago sottile attorno all'asse, e creare così dei piccoli nodi o ingrossamenti che impediscono alla ruota di muoversi lateralmente sull'asse (fig. 59).

Prima di fare la legatura si deve bagnare leggermente di colla forte l'asse stesso, e la stessa operazione si eseguisce sulla legatura finita per rinforzarla. La collatura rende questo sistema di fissaggio più forte di ogni altro ed impedisce in modo assoluto l'uscita della ruota dal proprio asse anche sotto gli urti più bruschi e sotto gli sforzi che la ruota può esercitare lateralmente sull'asse stesso.

Altri tipi di ruota si possono costruire, ma tutti vengono a risultare più pesanti e quindi diminuiscono l'efficienza dell'apparecchio, con danno sensibile della durata di volo e della stabilità.

Capitolo XIII.

Costruzione delle ali in legno compensato

La costruzione delle ali dei modelli volanti in legno compensato presenta senza dubbio vantaggi non indifferenti sulla costruzione in bastoncini.

Una maggior leggerezza a parità di robustezza, ed una più accurata precisione nella profilatura dell'ala, che si risolve in un migliore rendimento aerodinamico del modello. Per contro il modello coll'ala di legno compensato non presenta l'elasticità propria della costruzione in bastoncino, e per un urto brusco si può rompere in qualche parte rendendo inservibile l'ala, mentre colla costruzione in bastoncino, per un atterraggio male eseguito si può rompere la copertura in carta, ma difficilmente si rompe la struttura interna.

Secondo le dimensioni dell'apparecchio da costruire si sceglie il legno compensato di spessore che può variare dai mm. 0,75 sino ai millimetri 1,5. Il migliore legno è quello di betulla che si trova facilmente da tutti i negozianti di traforo (1).

(1) Per modelli di alto rendimento e da gara, il legno compensato viene sostituito dal placcaggio, ma è evidente che la maggior sottigliezza e leggerezza aumenta le difficoltà della costruzione. Intanto non si usa più, per tagliare, la sega da traforo, ma delle forbici affilatissime od un rasoio. E molta attenzione!

Le centine vengono disegnate accuratamente sul legno e vengono ritagliate con attenzione colla sega da traforo munita di una lama sottile. Segare il legno così sottile è difficile. Occorre quindi sovrapporre due e sino a quattro strati di legno e tenerli bene uniti uno all'altro con degli spilli infilati, e poi ripiegati per non avere un intoppo. Sovrapponendo così due o più strati di legno si ha il vantaggio di ottenere le

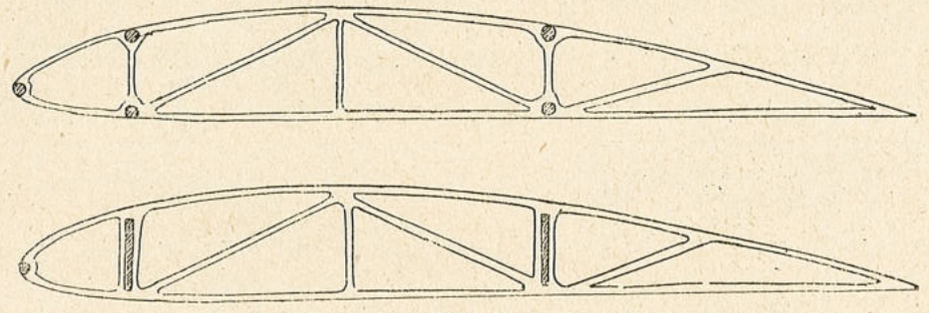


Fig. 60.

centine rigorosamente eguali a due a due, per potere ottenere la assoluta eguaglianza delle due parti dell'ala.

I longaroni si possono ottenere tanto ritagliando la forma voluta in legno compensato, quanto colla solita costruzione in bastoncino.

La centina va opportunamente forata per alleggerirla. La fig. 60 mostra appunto due centine in legno compensato una per il montaggio

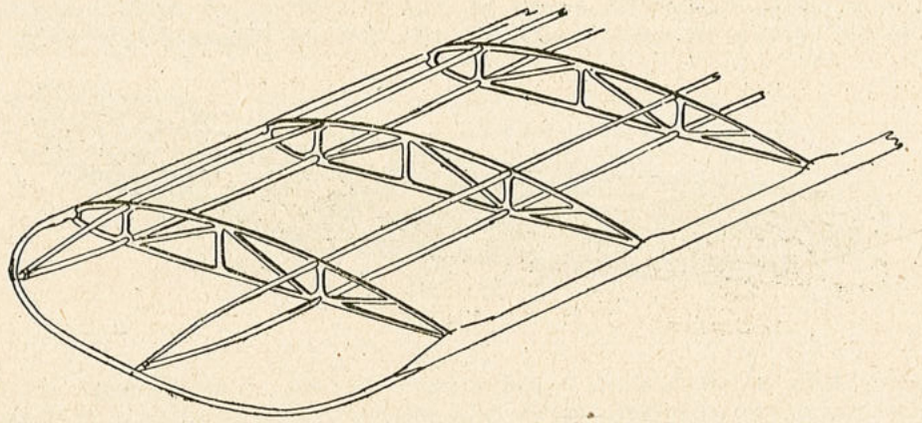


Fig. 61.

su longaroni in bastoncino, e l'altra per il montaggio su longaroni ricavati da una tavoletta di legno compensato. Si notino le disposizioni date ai fori per ottenere dei montantini di forza in posizione tale da resistere agli sforzi ai quali viene sottoposta la centina.

Per il montaggio su longaroni in bastoncino, la figura 60 mostra chiaramente che i fori rotondi praticati nella centina servono appunto ad infilare la centina in altrettanti bastoncini posti alla dovuta distanza, appoggiandoli su un piano perfetto, o su una tavola come per il mon-

taggio dell'ala in bastoncini: le centine vanno collate e tenute in posizione sino al completo asciugamento per mezzo di pesi, o per mezzo di qualsiasi altro sistema di fissaggio all'appoggio. Il bordo d'attacco è definito da un bastoncino, pure incollato nella tacca anteriore di ogni singola centina, che corre attorno all'ala nella sua estremità laterale sino a congiungersi all'ultima centina nella parte posteriore dell'ala stessa (fig. 61). Per un'ala di medie dimensioni due longaroni di bastoncino se bene applicati, non hanno bisogno di controventature per rimanere rigidi, bastando per questo scopo la copertura di carta velina molto bene eseguita.

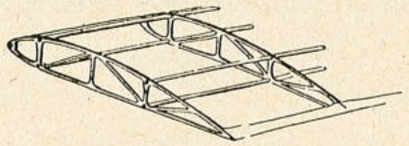


Fig. 62.

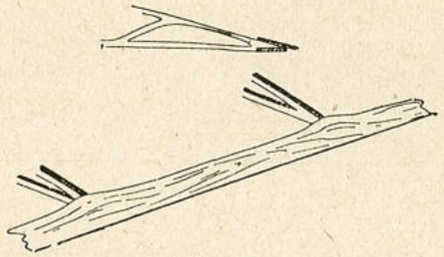


Fig. 63.

Se l'ala si fa terminare con una centina, ossia col taglio netto, è ovvio che il bastoncino che definisce il bordo d'attacco, ed i bastoncini che formano i longaroni vanno infilati nell'ultima centina e fortemente collati, e poi tagliati di netto fuori della centina stessa (fig. 62).

Il bordo d'uscita in queste ali non si applica più in bastoncino, e ciò per cercare di assottigliare il bordo d'uscita stesso, con lo scopo di

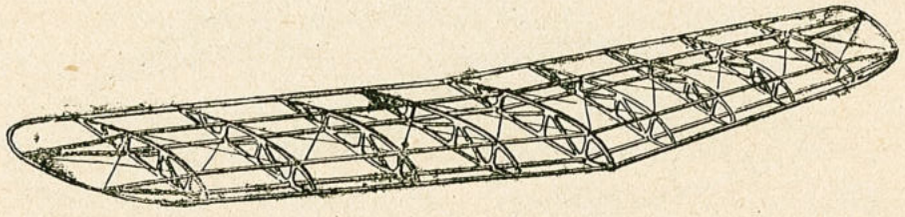


Fig. 64.

aumentare il rendimento aerodinamico dell'ala. Applicheremo invece, superiormente ed inferiormente alla estremità della centina due striscie di placcaggio (fig. 63) fortemente incollate tra di loro in modo che prendano e fissino l'estremità della centina.

Questa operazione deve essere fatta coll'ala fissata in piano e la striscia costituente bordo d'uscita deve essere tenuta bene contro il piano per impedire che per umidità della colla si deformi e faccia delle gobbe, con evidente danno della stabilità laterale del modello. La fig. 64 mostra chiaramente una semi-ala, colle centine in legno compensato in tutte le sue parti.

Per irrigidire meglio lo scheletro dell'ala si potranno applicare delle crociere di seta, badando bene di adoperare della seta organzino che non

subisce allungamenti di sorta. Le crociere vanno applicate quando l'ala è ancora sull'appoggio, e bisogna prestare attenzione che la tensione dei fili di ogni crociera sia esattamente la stessa, e che i due fili nel punto di incrocio passino per lo stesso punto, ossia siano distanti o avvicinati tanto da piegarsi reciprocamente; chè allora invece di rendere rigida l'ala, la deformerebbero, appena tolta dall'appoggio.

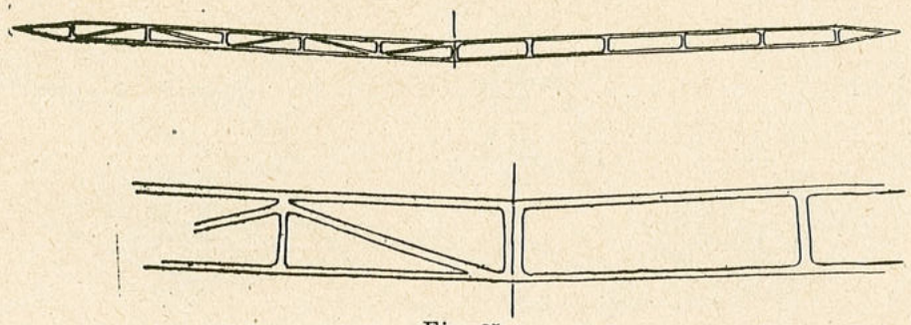


Fig. 65.

L'ala costruita con i longaroni in legno compensato presenta una leggerezza maggiore appena sensibile, ma certamente il lavoro di costruzione dei longaroni è molto maggiore che non per i longaroni in bastoncino (fig. 65). Nella centina viene tagliato un foro rettangolare nel quale si infilano i longaroni. Per il fissaggio delle centine ai longaroni si procede ad una incollatura e poi si mette l'ala in piano. Per l'applicazione del bordo d'attacco e del bordo d'uscita si procede come nell'ala con i longaroni di bastoncino.

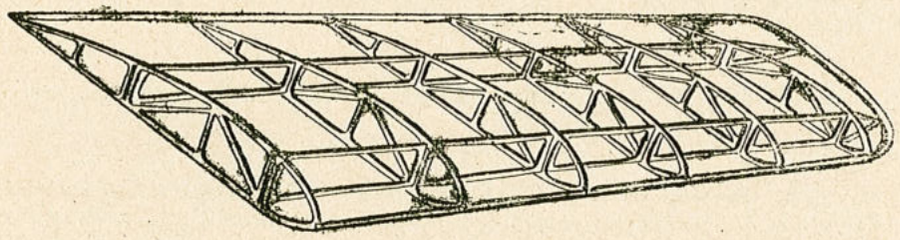


Fig. 66.

Occorre tenere bene presente che i longaroni devono avere l'altezza eguale all'altezza della centina nel punto corrispondente meno 4 mm. per potere dare alla centina in questo punto la necessaria robustezza.

Volendo costruire delle ali a profondità decrescente, come quelle che dànno il migliore rendimento, bisogna disegnare accuratamente le singole centine per mezzo di un pantografo, perchè esse siano tutte simili tra di loro e che le distanze dei longaroni rispettivamente tra di loro e dal bordo anteriore e posteriore siano pure proporzionali per avere di molto facilitata la costruzione dei longaroni in legno compensato che allora risulteranno di forma trapezioidale molto allungata.

Il longarone in bastoncini invece, anche in questo caso è di facile

costruzione, e non varia anzi per nulla dal sistema esposto più avanti. La fig. 66 dà la vista di un'ala costruita con longaroni in legno compensato.

I piani di coda si possono costruire anche con centinatura in legno compensato con evidente vantaggio per la leggerezza. La loro costruzione è simile a quella dell'ala (fig. 67) e non presenta difficoltà di sorta. Il

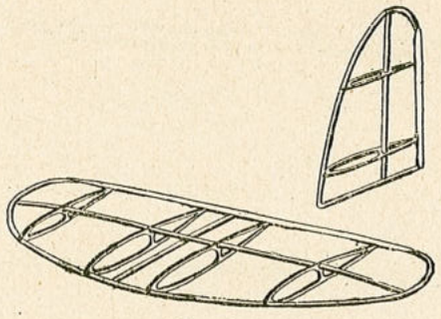


Fig. 67.

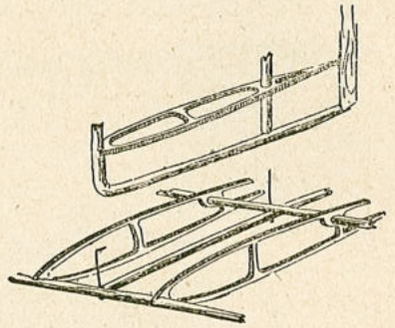


Fig. 68.

timone di direzione viene applicato nel modo normale, tenendo presente che la mezzeria della coda non deve essere fatta da una centina, ma da un semplice bastoncino (fig. 68) per facilitare l'applicazione del timone di direzione e l'applicazione dell'insieme al tubo di legno.

CAPITOLO XIV.

Costruzione delle ali in striscie di legno

Il terzo sistema di costruzione delle ali dei modelli volanti, molto più leggero dei precedenti si realizza colla costruzione a mezzo di striscie sottili di legno di placcaggio di noce o di acero, opportunamente piegate e incollate sino ad ottenere lo scheletro dell'ala.

Questo sistema ha una resistenza molto minore dei sistemi precedenti, ma si presta per modelli da presentare a concorsi che non devono avere una vita molto lunga, ma che devono rispondere ai requisiti di leggerezza ed efficienza aerodinamica, in massimo grado. La costruzione è molto difficile ed è necessaria la più grande accuratezza nella messa in opera.

Bisogna disegnare su un foglio di carta la pianta dell'ala al naturale; su questo disegno si deve impostare la costruzione dell'ala. La centina centrale sarà costruita in legno compensato sottile opportunamente alleggerito ed i longaroni vanno costruiti in legno compensato alleggeriti al massimo grado, e di altezza eguale all'altezza che dovrà avere la centina nei diversi punti dell'ala. Se l'ala deve essere rettangolare il lavoro

di costruzione risulterà molto più facile: spiegheremo appunto la costruzione di un'ala di forma rettangolare.

Si ritaglia in cartone la forma superiore della centina, ossia la forma che deve avere l'ala nella sua parte superiore restando appoggiata sul piano d'impostazione e (se la centina è piana inferiormente) la forma che

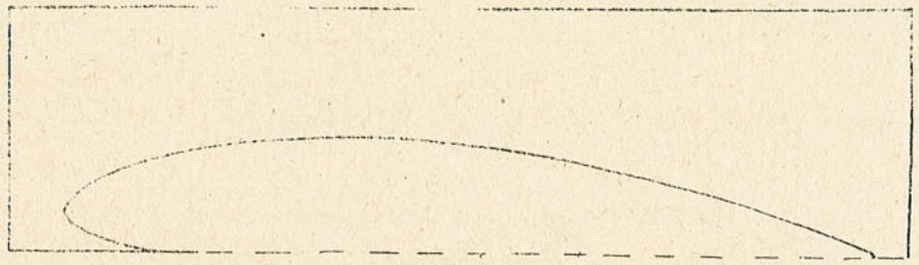


Fig. 69.

deve avere l'ala nella parte inferiore dal bordo di attacco al punto in cui comincia la superficie piana (fig. 69).

Occorre tagliare, per mezzo di un temperino taglientissimo, delle strisce di placcaggio di noce o di acero di larghezza variante dai 2 ai 3 mm. per le ali di maggiori dimensioni, e sino mm. 1,5 per le ali minori, badando di inumidire il legno prima di tagliarlo per impedire che si

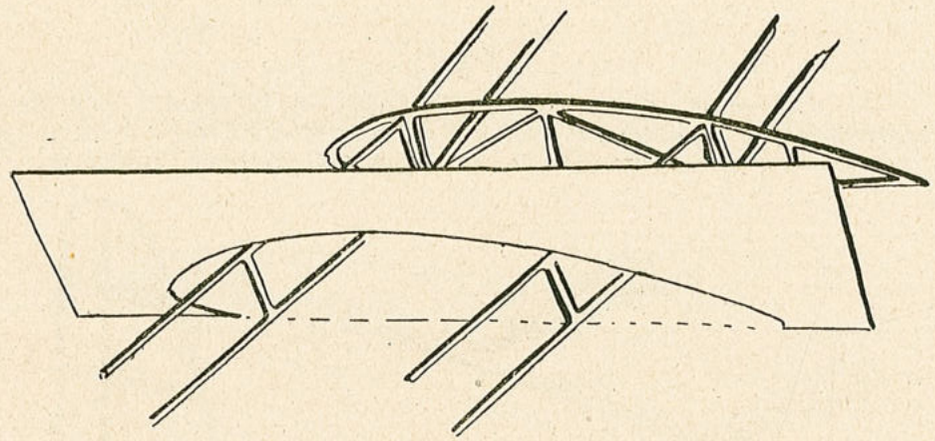


Fig. 70.

fenda secondo linee non parallele al taglio. Queste striscie dovranno costituire la « soletta » della centina e devono essere assolutamente tagliate in legno di vena perfettamente diritta.

Prendiamo in esame la costruzione di un'ala di profilo piano inferiormente e di pianta rettangolare.

Si mettono a posto i due longaroni infilandoli nella centina centrale ed appoggiandoli sul piano di impostazione (fig. 70). Poi, adoperando le striscie di legno tagliate prima, molto bene umide ma non bagnate, si dà loro la forma approssimativa della centina facendola poi passare sotto i

longaroni per definire la linea dorsale della centina. Per ottenere la voluta forma esattamtente, si adopera lo stampo in cartone di cui si è parlato più sopra, in modo che la striscia di legno venga ad essere appoggiata contro lo stampo per avere la giusta curvatura e si incolla la striscia nei punti di contatto con i longaroni.

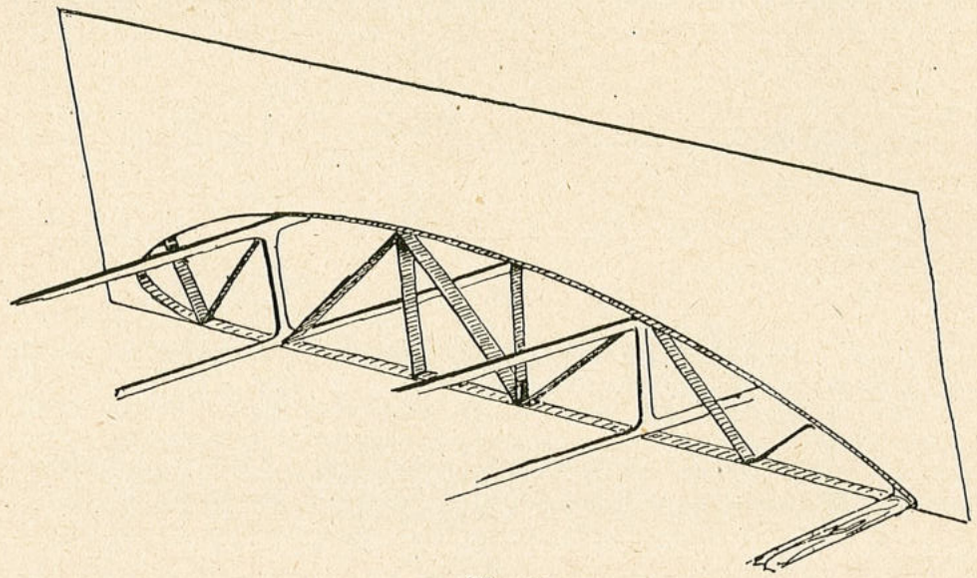


Fig. 71.

Per mantenere questa curvatura, occorre controventare la centina internamente, e si adoprano pure qui delle striscie di legno della stessa larghezza di quelle adoperate per la centina, e si applicano piegandole in

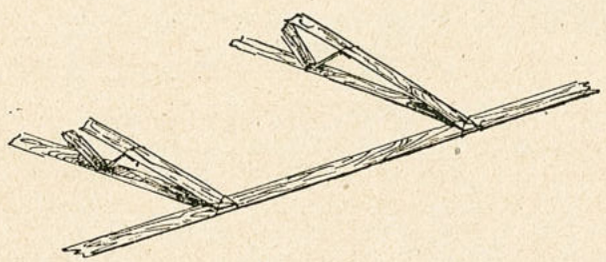


Fig. 72.

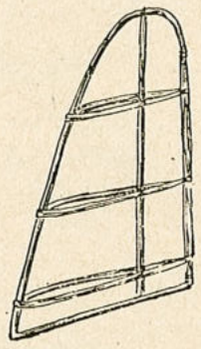


Fig. 75.

modo che formino internamente una tralicciatura triangolare. Tra i vertici di ciascun triangolo così formato saranno posti dei montantini che dovranno impedire alla soletta della centina di deformarsi. Tale tralicciatura va fissata con una collatura leggerissima rinforzandola quando non sia ancora perfettamente asciutta con una semplice legatura di filo. La fig. 71 mostra la centina controventata ancora con lo stampo di cartone per definire esattamente la forma.

Il bordo d'uscita è costituito in queste ali leggere da una striscia semplice di placcaggio larga opportunamente che viene ad essere incollata fra le due estremità della striscia che definisce la forma della centina (figura 72).

Si deve procedere prima di tutto alla costruzione delle centine più vicine alla centina centrale, procedendo mano a mano verso la estremità

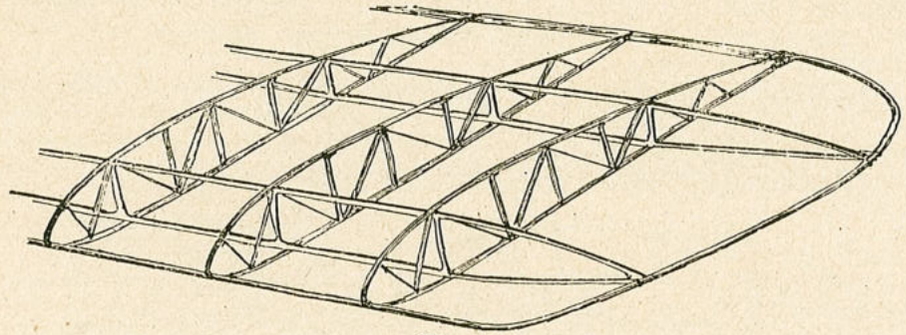


Fig. 73.

dell'ala. La centina deve essere finita completamente prima di cominciare la centina vicina. La centina deve essere accuratamente e fortemente controventata anche nella parte che va dal longarone anteriore al bordo d'attacco, e dal longarone posteriore al bordo d'uscita, per impedire che la tensione della copertura deformi l'ala diminuendone il rendimento. Le centine di questo tipo di ala devono essere leggermente più avvicinate che nella costruzione in legno compensato ed in bastoncino.

Il bordo d'attacco deve essere applicato quando tutte le centine sono ultimate ed asciutte. Si applica per questo un bastoncino di legno incol-

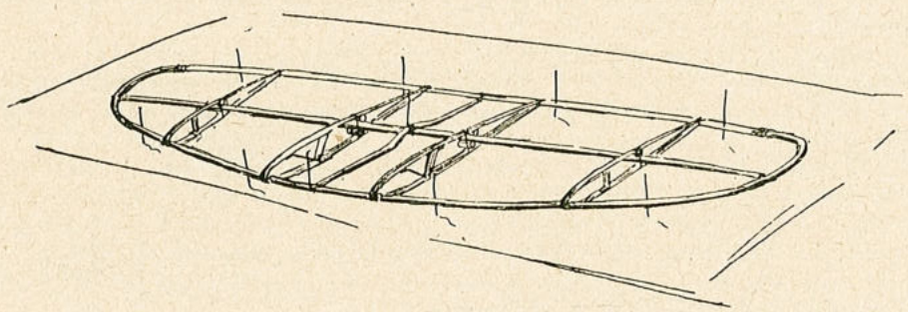


Fig. 74.

landolo (fig. 73) alla parte interna della centina nel punto più avanzato, e legandolo opportunamente a ciascuna centina per ottenere una maggiore robustezza nell'insieme. Nell'orlo estremo il bastoncino sarà fatto girare piegandolo ad umido e verrà ad essere legato ed incollato sulla striscia costituente il bordo d'uscita in prossimità dell'ultima centina esterna. L'ala così costruita non è assolutamente consigliabile per i novellini. Bisogna aver costruito già diversi morelli e di tutti i sistemi per avere una perfetta pratica della copertura che sarà insegnata più avanti, onde poter applicare la copertura stessa in modo che non si abbiano nè

grinze nè tensioni in senso laterale, ciò che deformerebbe l'insieme dell'ala con evidente danno per l'equilibrio del volo. La coda di questi modelli deve essere costruita nello stesso sistema, e la fig. 74 mostra l'impostazione di un piano orizzontale di coda con il longarone costituito da un semplice bastoncino. Per modelli di dimensioni maggiori si può invece costruire un longarone in legno compensato, opportunamente alleggerito per mezzo di grandi fori. Il bordo d'attacco deve essere applicato subito per la coda, dato che quasi sempre la coda presenta una forma irregolare e linee curve.

Il timone di direzione è di costruzione analoga a quella della coda (fig. 75) ed occorre fare attenzione che le centinature fatte in striscie siano costruite in modo da rendere le due faccie del timone perfettamente simmetriche. Il montaggio del timone e del piano orizzontale è analogo

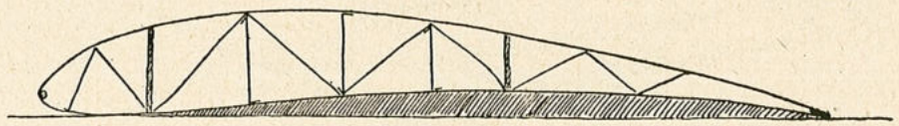


Fig. 76.

anche per questi sistemi, essendo la mezzaria della coda costituita da un bastoncino, e la parte inferiore del timone pure da un bastoncino.

La costruzione delle ali di profondità decrescente dal centro all'estremità, è più lunga e difficile, perchè per ogni centina è bene avere lo stampo di cartone, onde ottenere la perfezione del profilo voluto in tutta la distesa dell'ala.

La costruzione delle ali aventi la faccia inferiore concava è anche più difficile, perchè bisogna ritagliare in cartone uno stampo in modo che la parte inferiore della centina appoggi sopra di esso per potere avere facilmente la forma voluta (fig. 76).

Un'ala costruita in bastoncino pesa a costruzione ultimata, circa 5 grammi per ogni decimetro quadrato di ala. Un'ala di legno compensato pesa sempre circa 4 grammi per ogni decimetro quadrato, ed al minimo 2,5-3 grammi; un'ala costruita in striscie di placcaggio pesa invece dai 1,5-2,5 grammi per dmq. se la costruzione viene fatta accuratamente e colle dovute cautele; ossia adottando legature leggerissime fatte con filo sottilissimo, facendo le incollature applicando solamente il necessario di colla per non aumentare il peso dello scheletro, adoperando striscie di legno man mano di larghezza decrescente dal centro verso la estremità col diminuire degli sforzi in gioco nell'ala.

Il modello ben costruito può arrivare ad un peso specifico per ogni dmq. di appena 7 grammi, col quale si possono ottenere dei vantaggi enormi, ossia: piccolissima velocità di sostentazione, conseguente minore pericolo di rotture per atterraggi, maggior durata di volo, maggiore stabilità, e migliore effetto perchè il modello volante lentamente dà, a chi lo osserva da terra, la migliore impressione.

Capitolo XV.

Copertura delle ali

L'operazione della copertura delle ali e delle code, deve essere eseguita accuratamente, avendo a propria disposizione spazio, e tempo a sufficienza perchè l'operazione riesca in modo soddisfacente, per non essere poi costretti a doverla rifare in tutto od in parte per correggere eventuali errori provocati da troppa fretta.

Anzitutto il modellista deve cercare di ottenere colla copertura il massimo risparmio di peso. I modelli in generale si ricoprono di carta. Alcuni costruiscono modelli ricoperti di seta per ottenere una maggior resistenza ed una maggiore durata.

Quale è la carta più adatta per i modelli volanti? Senza dubbio la carta velina, detta comunemente carta seta giapponese, colorata o no, perchè se bene applicata e bene tesa, acquista la proprietà di rendere rigidissima l'ala anche se lo scheletro è leggero e deformabile.

Le altre carte non sono consigliabili, per il peso. In ogni modo si può adoperare la carta vegetale, e la carta pergamena, per apparecchi di grandissime dimensioni. Ma, ripetiamo, si possono costruire ali sino a cm. 160 e più di apertura ricoperte con carta velina semplice.

La prima operazione da fare è quella di tagliare quattro pezzi di carta in modo da poter ricoprire le due parti dell'ala separatamente, prima la sinistra e poi la destra, e viceversa, ed in ogni caso prima la parte inferiore e poi la parte superiore.

Se il modellista ha costruito l'ala servendosi del piano d'impostazione illustrato nella fig. 21, procederà alla copertura di tutte le due metà dell'ala dalla parte inferiore prima e superiore poi, senza bisogno di dover spostare l'ala stessa dal suo appoggio.

Metterà quindi un pezzo di carta velina per poter coprire una delle metà, sul piano d'impostazione, e poi procederà a bagnare di gomma arabica non troppo diluita tutta la parte inferiore delle centine, e tutto il bordo d'uscita nella parte inferiore ed il bordo d'attacco nella sua parte anteriore, come pure l'orlo laterale.

L'ala così ingommata deve essere appoggiata con cautela sul foglio di carta velina in modo che tocchino contemporaneamente tutte le centine per ottenere una copertura senza grinze. Si risolleva poi l'ala, e si fa aderire la copertura sulla concavità delle centine se si tratta di profilo inferiormente curvo e poi si appoggia sul piano e la si tiene ferma con dei pesi. Si procede quindi ad incollare la copertura anche sul bordo di attacco facendo molto attenzione affinchè non si abbiano a verificare assolutamente grinze, e che la carta non sia troppo tesa o troppo rilassata, ma che prenda la forma della centina in tutti i punti tra una centina e l'altra.

Dopo ritagliato l'eccesso di carta e ricoperta anche l'altra metà, dalla parte inferiore si fissa l'ala sull'appoggio in modo che non vi siano grinze

in nessun senso sulla copertura. L'ala può essere fissata infilando degli spilli esternamente agli orli dell'ala, nel piano d'impostazione. Questi spilli vengono poi ripiegati, e la loro estremità costringe l'ala sul piano (fig. 77).

Si bagnano di gomma arabica tutte le centine nella parte dorsale come pure il bordo di uscita ed il bordo di attacco, solamente nella parte anteriore, lasciando fuori il bordo esterno, dato che la parte tra l'ultima centina ed il bordo esterno deve essere ricoperto separatamente. La carta di copertura va poi appoggiata contro le centine, leggermente, per ottenere che la carta non abbia tensione in alcun seso. Leggermete, col dito, si fa aderire bene la carta contro le centine e contro il bordo d'uscita, e poi contro il bordo d'attacco, cercando di ottenere una copertura esatta senza l'ombra di grinze. Analogamente si procede per l'altra metà dell'ala.

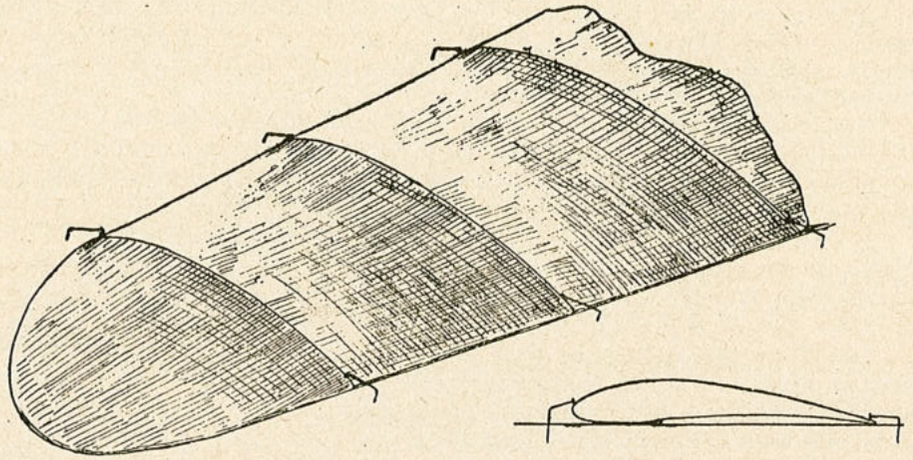


Fig. 77.

Quando questa copertura è a posto da un poco di tempo e non si ha più da temere che la gommatura ceda e la carta si sposti, si taglia il superfluo della carta con una lama di rasoio e si procede alla copertura dell'estremità delle ali sempre badando di ottenere una copertura perfetta.

Per tendere la carta occorre ora inumidirla bene ed uniformemente coll'ausilio di un batuffolo di cotone, o meglio di uno straccetto umido. L'ala deve essere presa in mano e la carta inumidita tutta insieme, passando lo straccetto molto leggermente per non rompere la carta.

Occorre lasciare asciugare lentamente, ed all'ombra. Quando la carta non presenta più il lucido dell'umidità, può essere appoggiata nel piano d'impostazione e fissata come già detto e lasciata sino a completo asciugamento, e possibilmente ancora di più. Se la carta è stata applicata a dovere, non si verificheranno grinze, e la carta che si sarà tesa perfettamente in tutti i sensi lascierà all'ala la incidenza voluta in tutti i punti e simmetricamente per le due metà: in più l'ala acquisterà una massima rigidità.

Il procedimento per coprire coda e timoni è analogo e non occorrono particolari spiegazioni in proposito.

Si può verniciare l'ala con una mano di vernice a spirito che rende lucida e levigata la superficie. E' da preferirsi questa vernice perchè, dopo asciugata, il suo peso è assai basso.

Diversi modellisti avranno osservato che facendo volare i propri modelli d'estate col sole caldo, l'ala si deforma per l'aumentata tensione della copertura. Vuol dire che la carta non è perfettamente applicata ed è meglio procedere alla ricopertura della parte difettosa. Nessuna variazione di temperatura deve influire sulla stabilità del modello. Per contro facendo volare il modello col tempo umido, si noterà che la carta subisce un rilassamento. Questo inconveniente si può in gran parte eliminare adoperando sotto la vernice a spirito una mano leggera e ben tirata di emaillite o vernice alla cellulosa, del tipo solito che si adopera per i veri aeroplani. Ma adoperando questa vernice su carte colorate, queste risulteranno striate di bianco, e l'effetto è brutto. Consigliamo quindi l'uso di questa vernice per ali ricoperte di carta bianca.

La ricopertura delle ali con carte differenti è simile a quella ora spiegata. Solamente per la carta pergamena occorre tenere presente che la sua tensione sotto l'effetto dell'umidità, è maggiore che per le altre, e quindi anche gli scheletri devono essere in proporzione molto più robusti.

La copertura delle ali in seta è di difficile attuazione. La seta deve essere tesa uniformemente in tutti i sensi. La seta non darà, se verniciata, con vernici comuni, una grande rigidità all'ala. Si può verniciare la seta con una mano sottile e molto ben tirata di vernice emaillite o alla cellulosa. Allora si otterrà una massima rigidità. Ma siccome la verniciatura così fatta tende sempre ad aumentare la propria tensione, anche gli scheletri dovranno essere in proporzione più robusti.

In ogni modo la seta non va assolutamente cucita sullo scheletro, ma incollata a poco a poco con colla forte o con resina indiana, e poi tenuta a posto sullo scheletro con spilli puntati, sino a che la colla sia sufficientemente secca da trattenere la copertura senza l'aiuto degli spilli.

Capitolo XVI.

La scelta del profilo alare

La scienza aerodinamica è arrivata oggi ad un punto tale di perfezione che, coll'ausilio dei tunnels aerodinamici e delle bilancie di precisione si possono conoscere le caratteristiche di tutti i diversi profili alari e delle sagome che si vogliono sperimentare.

Nel capitolo relativo all'ala abbiamo chiaramente esposto i vantaggi delle ali profilate in confronto delle ali piatte. Vogliamo ora insegnare a scegliere il profilo adatto per ogni modello, conoscendo le caratteristiche di questo.

Capo primo: Quale modello vogliamo costruire? Leggero o pesante, veloce o lento? Stabile in ogni modo, perchè è la condizione essenziale affinchè possa ritornare bene a terra dopo aver volato bene.

E' molto più facile ottenere la stabilità in un modello lento che in un modello veloce.

Si ottengono con un modello lento delle durate maggiori di volo, e si sfrutta meglio il rendimento dell'elica se girerà lentamente.

Il modello lento deve essere leggero. Un modello pesante può essere lento se l'incidenza dell'ala è forte, ma allora non avrà stabilità longitudinale, o essa sarà talmente precaria, che il più piccolo variare della velocità produrrà uno squilibrio forte. L'ala che marcia ad incidenza minima ha, nella maggior parte dei casi, dei piccolissimi spostamenti del centro di pressione, e quindi le variazioni della posizione longitudinale del modello saranno piccole. Alcuni modelli possono marciare con ala ad incidenza fortemente negativa, e sono appunto questi che sfruttano meglio la potenza del motore.

Per l'apparecchio lento adotteremo quindi un profilo di grande portanza. La tavola 1ª dà diversi profili sottili semispessi e spessi, con tutte le indicazioni di finezza per ogni incidenza di marcia (Vedi fuori testo).

Rileviamo in diversi profili, finezze minori che non in altri. I profili con forte concavità inferiore dànno piccole finezze: ossia fortissime portanze e anche forti resistenze all'avanzamento. Sono questi i profili da scegliere per i modelli leggeri e lenti. Quando il modello marcia alla velocità economica, ossia alla velocità minima di sostentamento per una voluta incidenza dell'ala, si trova nelle migliori condizioni. Aumentando la velocità per una causa qualsiasi (come potrebbe essere la punta di potenza iniziale dell'elica, od una rapida picchiata provocata da un turbine d'aria) l'ala aumenta la sua portanza e quindi, per la ragione spiegata nel capitolo della stabilità, tende a far aumentare l'angolo del volo e si riprende in caso di picchiata, e sale nel momento della punta di potenza del motore, ma aumenta in pari tempo anche la resistenza all'avanzamento, ed in ragione più forte dell'aumento di portanza, onde si ha una diminuzione di finezza nel modello che tende rapidamente a riprendere la velocità propria nella quale troverà la propria stabilità. Nel caso della picchiata l'aumento di velocità non sarà tanto forte e la ripresa sarà rapida.

Si può anche costruire un modello leggero con ala di profilo piano inferiormente, ossia di maggior finezza. La potenza del motore in questo caso deve essere leggermente superiore ed il passo dell'elica più alto per permettere il volo ad una maggiore velocità. Si verificheranno in proporzione minore le condizioni di stabilità longitudinale di un apparecchio lento. Non parliamo qui dei modelli pesanti, perchè non è conveniente costruirne. Nei concorsi per modelli che si sono avuti sinora non sono mai state comprese prove di velocità, e si ha motivo di ritenere che non saranno mai comprese in nessuno concorso. L'unico scopo che si potrebbe cercare attraverso un modello pesante e velocissimo è la lunghezza del percorso.

Ma l'aumento della sezione della matassa di elastico permetterà un numero minore di giri, e anche aumentando il passo dell'elica per ottenere una maggiore velocità, il vantaggio sarà nullo, se proprio non sarà negativo. Otterremo certamente un risultato migliore con un apparecchio relativamente lento e di grande durata di volo, che non con un apparecchio pesante.

Altra considerazione da tenere presente è quella dell'allungamento

relativo dell'ala. I profili di cui alla tavola 1ª sono stati esperimentati su allungamento 6, ossia su un'ala lunga 6 volte la lunghezza della centina e su un'ala di forma rettangolare perfettamente. Quindi i dati di ogni singolo profilo si possono ancora migliorare applicandoli opportunamente ad ali di forma speciale.

L'ala che mano a mano si restringe dal centro verso l'estremità aumenta il rendimento del profilo, per la diminuita dispersione dei filetti agli orli estremi. L'ala di forma trapezoidale perfettamente di larghezza 5 volte maggiore della massima profondità, dà dei rendimenti speciali che possono essere considerati i migliori: sino al 15 per cento di più che sull'ala rettangolare, perchè la dispersione è nulla o quasi. Questa forma ha solo il difetto di aumentare il peso per dmq. dell'ala, e presenta notevoli difficoltà nella costruzione e nella copertura, specialmente della parte estrema.

Consigliamo senz'altro l'ala che si restringe un poco all'estremità, come quella che ha dato sinora i migliori risultati.

Per la scelta dei profili ai modellisti conviene attenersi a queste norme:

1° Costruire anzitutto il tubo di legno, carrello, e gruccia di coda, secondo il disegno del progettino. Munirlo di elica e di una matassa di elastico sufficiente a far girare l'elica a velocità normale.

2° Ottenuto il peso totale di quanto sopra, dividere il numero dei grammi per 5, o per 6, o per 7 e sino per 8. Questi gruppi di 5, 6, 7 od 8 grammi (seconda che si voglia un modello leggero o più pesante), andranno ripartiti in tanti decimetri quadrati d'ala. In altre parole l'ala, il cui peso si può considerare in media 4 o 5 grammi per dmq. avrà tanti decimetri quadrati, quanti gruppi di 5, 6, 7 od 8 grammi si hanno nel peso totale del tubo completo di elastico, elica e carrello. La coda si può trascurare perchè viene in media a variare di 1 grammo per dmq. il calcolo. Con questo sistema si può ottenere un modello che abbia una sufficiente superfice, e quasi sempre si otterrà il volo perfetto alle prime prove.

3° Per modelli con elica sino a 25 cm. di diametro, e carico dai 7 ai 10 grammi per dmq., scegliere profili a forte portanza: oltre i 10 grammi per dmq. (si può arrivare sino ai 12 o 13 al massimo), si ottengono modelli stabili anche con profili piani inferiormente, ma di maggiore spessore.

4° Per modelli con elica sino ai 35 cm. di diametro e passi superiori al diametro occorrono pesi di non oltre 11 grammi per dmq. e profili di forte portanza per pesi superiori: il profilo si può applicare di maggiore finezza senza variare il passo dell'elica. Se coi pesi superiori il profilo si mantiene concavo inferiormente occorre adottare elica di passo minore e di pala più larga.

5° Si possono far volare con ottima stabilità anche modelli che abbiano pesi sino a 20 grammi per dmq., ma occorre fare un lungo lavoro di centraggio, e provare e riprovare con diversi tipi di eliche, sino ad ottenere il massimo rendimento.

L'Autore, con un tipo di modello leggero e di grandi dimensioni, ha dovuto cambiare l'elica 3 volte prima di ottenere un buon accoppiamento tra elica e aeroplano. All'ultima prova, il modello volava con un numero di giri d'elica non superiore ai 13 giri per secondo, tanto che l'elica si poteva seguire collo sguardo, nella sua rotazione.

CAPITOLO XVII.

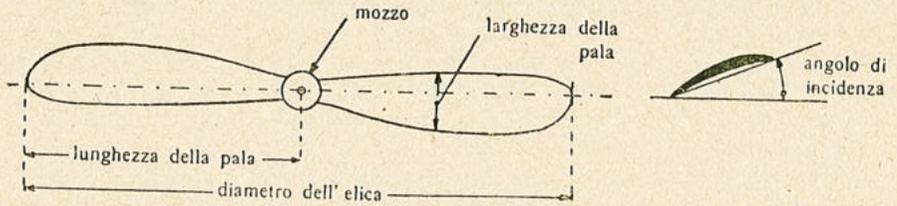
Elica

L'elica è il mezzo sino ad oggi adoperato con profitto per trasformare la potenza del motore in forza di trazione per potere ottenere la traslazone dell'aeroplano nell'aria. Altri mezzi esistono per ottenere tale traslazione, ma nessuno è tanto semplice e tanto sicuro (1).

La scelta di un'elica è di somma importanza per potere ottenere un perfetto accoppiamento tra la matassa di elastico e l'elica, al fine di avere colla potenza a disposizione la massima utilizzazione della potenza stessa, onde ottenere il volo più lungo che sia possibile. Infinite volte un modello ottimo vola male perchè l'elica non è adatta o non vola addirittura o perchè è troppo forte, o perchè è troppo debole per quel dato modello. Nel primo caso girerà troppo lentamente, e nel secondo caso, pure girando velocemente, non riesce a dare la trazione necessaria, anche avendo a disposizione una potenza rilevante.

Un'elica funziona girando nell'aria ed avanzando in essa come una vite. L'elica è formata da due o più braccia dette pale, eguali tra di loro, che sono formate da una superficie elicoidale. Se l'elica penetrasse nell'aria come una vite nella sua madrevite, il percorso compiuto in ogni giro sarebbe eguale all'inclinazione della pala (passo). Ma l'aria offre un appoggio cedevole per eccellenza e l'elica progredisce nell'aria di una quantità minore del proprio passo: la differenza tra il passo reale dell'elica e la sua progressione nell'aria dicesi *regresso* (2).

(1) Poichè anche la nomenclatura ha la sua importanza, tutt'altro che trascurabile, cominciamo a chiarire che « l'elica è composta dalle seguenti parti: il mozzo e le pale, generalmente in numero di due, meno sovente tre o quattro. Per definire un'elica dobbiamo conoscere le seguenti quantità: diametro dell'elica uguale a due volte il raggio ossia il doppio di una pala; lunghezza di una pala, che è la distanza fra mozzo ed estremità; e larghezza di una pala, che è la corda della sezione massima della pala stessa: generalmente essa varia per tutta la lunghezza, e talvolta è uguale per una parte della lunghezza. Le pale hanno una inclinazione o angolo di incidenza (come le ali) » (PICCARDO). Per maggior evidenza ci riferiamo al grafico qui sopra riprodotto.



Un'elica si dice destrorsa quando, guardata nella direzione del moto, gira secondo il senso delle lancette dell'orologio; si dice sinistrorsa quando gira nel senso opposto.

(2) Il rendimento pratico dell'elica non sarà quindi mai totale. Nei modelli volanti varia tra il 50 ed il 70 %.

La pala dell'elica penetrando nell'aria con una certa incidenza (1) rispetto al piano di rotazione funziona come un'ala di aeroplano che abbia movimento circolare, ossia:

La spinta assiale dell'elica che produce lo sforzo di trazione, si può paragonare alla forza di sostentamento dell'ala dell'aeroplano, mentre la

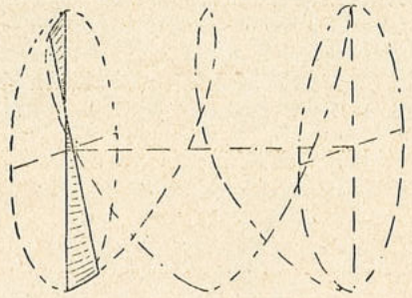


Fig. 78.

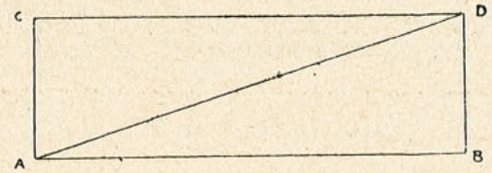


Fig. 79.

resistenza che la pala oppone alla rotazione è paragonabile alla resistenza che l'ala dell'aeroplano oppone all'avanzamento.

La pala dell'elica per esercitare la spinta assiale che provoca l'avanzamento deve trovare un appoggio sull'aria, e comprimerla, e questa è la causa principale del regresso. Da questo emerge la necessità, per ottenere dall'elica il massimo rendimento, di adottare per le pale profili particolarmente adatti (redditizi), come per le ali.

Premesso questo, per dare una idea esatta ed una buona definizione della pala dell'elica potremo dire che la pala è una superficie elicoidale generata da un segmento di retta che ruota intorno ad un asse e lo in-

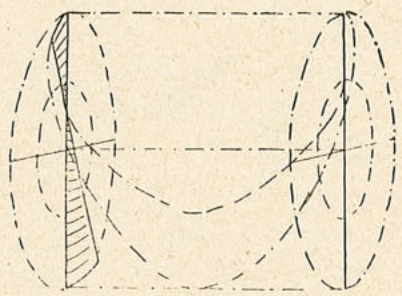


Fig. 80.

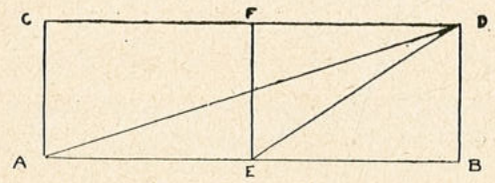


Fig. 81.

contra sotto un angolo costante, mentre le sue estremità si appoggiano ad una linea elicoidale tracciata su un cilindro avente il proprio asse coincidente coll'asse di rotazione del segmento di retta (fig. 78).

Sviluppando in piano la superficie esterna del cilindro otterremo un rettangolo intersecato da una diagonale (fig. 79). Il lato DB rappre-

(1) Non si deve confondere il passo dell'elica coll'incidenza delle pale, come spesso avviene. Nelle comuni eliche a passo costante tutte le sezioni di una pala si avvitranno nell'aria di una quantità uguale; di conseguenza dovranno avere incidenza differente (PICCARDO).

senta la progressione dell'elica durante un giro, il lato AB rappresenta il valore del diametro dell'elica per 3,14 (sviluppo del cerchio di base) e la diagonale AD rappresenta il cammino che percorre l'estremità dell'elica in un giro. E sarà l'angolo DAB l'angolo che dovrà avere l'elica all'estremità delle pale.

Inseriamo ora un cilindro minore nel cilindro della fig. 78 (fig. 80) per cercare l'angolo della pala nel punto di contatto con la superficie di questo cilindro, che è situata tra l'estremità ed il mozzo, in un punto qualsiasi. Sviluppato questo secondo cilindro otterremo un rettangolo di altezza eguale al rettangolo precedente ma di base minore (fig. 81) e sarà

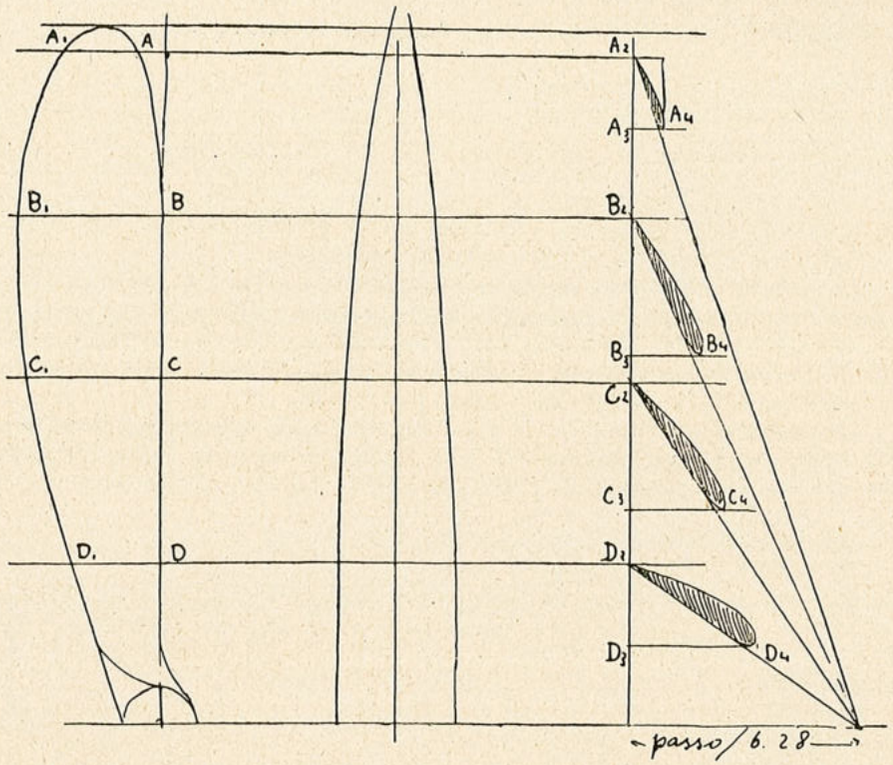


Fig. 82.

BD la progressione della pala durante un giro e BE la lunghezza dell'elica nel punto cercato. Quindi la diagonale ED sarà il percorso reale di quel punto della pala che avrà l'angolo DEB. Analogamente si procede per tutti i punti della pala.

Per disegnare un'elica di un dato passo, occorre quindi stabilire a priori quale deve essere il suo diametro e quale il suo passo. Prendiamo in esame un'elica normale di passo costante in tutti i punti della pala; e siano 30 cm. il diametro e 30 cm. il passo.

Disegneremo una linea verticale di 15 cm. (fig. 82) ossia il diametro dell'elica diviso per due. Di fianco a questa linea saranno disegnate altre

due linee eguali ad essa e parallele che serviranno, la prima per disegnare la forma dell'elica dal mozzo all'estremità, vista geometricamente di fronte, la seconda per la vista di fianco e la terza per definire gli angoli della pala nei diversi punti, perchè il passo sia costante di 30 cm. in tutti i punti della pala. Praticamente basta conoscere gli angoli di 4 o più punti della pala. Nel nostro caso ci accontentiamo appunto di 4 punti, dai quali si deducono gli altri nella costruzione. Tracciamo allora 4 linee normali alle prime e parallele tra di loro ed equidistanti, di cui la più alta non deve coincidere coll'estremità dell'elica e la minore deve essere abbastanza distante dal centro dell'elica. Disegniamo poi sulla linea a sinistra la forma che deve avere la metà dell'elica. La forma indicata nella figura è a bordo di entrata curvo e bordo di uscita rettilineo, come la forma che in genere dà i migliori rendimenti.



Fig. 83.

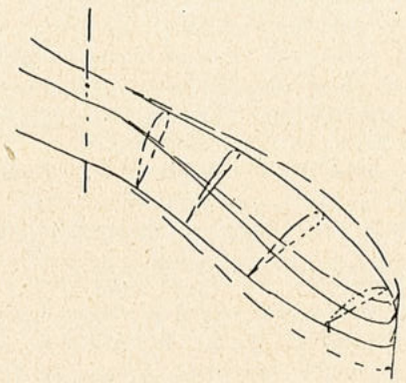


Fig. 84.

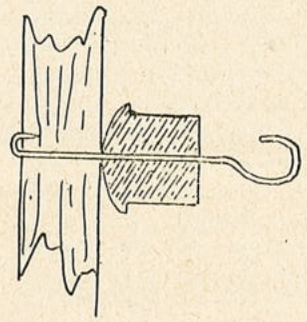


Fig. 85.

Definiamo ora quali devono essere gli angoli della pala nei diversi punti intersecati dalle linee orizzontali. Esaminando il rettangolo della fig. 81 vediamo che il lato AB è il diametro moltiplicato per 3,14. Nel nostro caso abbiamo questo valore diviso per 6,28, ossia la metà del raggio, e dobbiamo costruire un triangolo simile al triangolo ABD per ottenere gli angoli uguali, e perciò divideremo pure per 6,28 il passo dell'elica, ossia il lato BD della fig. 81. Ottenuto questo valore, lo porteremo sulla base a destra della linea estrema di destra e da questo punto faremo partire tante linee che passeranno per la intersezione delle linee orizzontali sulla verticale. Questi saranno gli angoli, che la pala deve avere in quei dati punti.

Porteremo allora le distanze A-A1, B-B1, C-C1 e D-D1 nei punti A2 A3, B2 B3, C2 C3 e D2 D3 della linea a destra, che rappresentano la vista di fronte della pala, per poter stabilire la larghezza reale della pala nei diversi punti e dedurne la vista di profilo. Da questi punti verrà innalzata la perpendicolare sino ad incontrare le diverse inclinate che dànno l'inclinazione della pala nel punto A4, B4, C4 e D4. Queste distanze

rappresentano gli spessori del blocco dal quale si deve ricavare la pala e i segmenti A2-A4, B2-B4, D2-D4, rappresentano le larghezze reali della pala nei diversi punti.

Per ottenere il disegno dell'elica vista di fianco, si riportano le lunghezze A3-A4, B3-B4, C3-C4 e D3-D4 sui punti corrispondenti della 2ª verticale, orizzontalmente, metà da una parte e metà dall'altra, in modo che il disegno venga simmetrico. Si uniscono i punti ottenuti con una linea e si otterrà il disegno esatto dell'elica vista di fianco.

Ora che abbiamo disegnato l'elica, vediamo come si procede per la sua costruzione. E' superfluo dire che ritagliando un blocco di legno di disegno eguale di fronte e di fianco al disegno sopra eseguito per l'elica, e togliendo con attrezzi adatti, il legno eccedente, in modo da unire gli spigoli opposti si ottiene la superficie della pala dalla parte ventrale. Dopo di che si procede alla sgrossatura della parte dorsale dell'elica ed alla sua rifinitura.

Il legno da adoperare per la costruzione dell'elica deve essere leggero e resistente. Scartati a priori, per il peso e per la difficoltà di lavorazione, noce, frassino e acero, rimangono da esaminare il pioppo e l'abete in un tipo speciale finissimo e compatto, detto comunemente « cirmolo ». Il pioppo è di facile lavorazione e di peso minimo, e si trova con massima facilità in commercio, tanto in tavolette che in blocchi. Il cirmolo invece si trova solamente in tavole grosse, e viene comunemente adoperato dai modellatori di stampi per meccanica, dove il modellista può rivolgesi per avere il necessario per la costruzione.

Consigliamo questo legno assolutamente per la grande facilità di lavorazione, specialmente collo scalpello, e per la facilità di ripulitura e lucidatura: esso inoltre presenta una maggior leggerezza del pioppo ed una maggiore elasticità.

Adoperando il pioppo si possono incollare assieme tanti spessori sino ad ottenere uno spessore sufficiente, oppure ricavare in un blocco unico una forma che abbia le caratteristiche del disegno, dal quale si otterrà poi l'elica. Il cirmolo, permette soltanto il sistema di costruzione di un'elica monoblocco.

La fig. 83 mostra un blocco per elica tagliato secondo la vista di fronte, segnato già per assottigliarlo all'estremità secondo la vista di fianco del disegno, e la fig. 84 mostra lo stesso blocco assottigliato, con segnate tratteggiate le sezioni che dovrà avere la pala nei punti corrispondenti al disegno.

La sgrossatura dell'elica va fatta con attenzione e non presenta grandi difficoltà. Si può adoperare uno scalpello da falegname, o una raspa grossa, e rifinire poi con lima e con carta vetrata sempre più sottile

E' bene assicurarsi che la parte ventrale della pala sia sempre piana o concava secondo che si vuole ottenere, e che la parte dorsale abbia lo spessore massimo ad un terzo della profondità partendo dal bordo di attacco. Lo spessore della pala deve diminuire mano a mano dal mozzo verso l'estremità (1).

---

(1) La parte dell'elica che praticamente « lavora » è l'ultimo terzo delle pale, quindi i modellisti dovranno curare con speciale attenzione la finitura di tale parte.

Ottenuto il blocco di legno sagomato da sgrossare, prima operazione da eseguire è quella di forare il mozzo, avendo la massima cura che il foro sia centrato e assolutamente perpendicolare alla sezione del blocco.

Il materiale va asportato nell'ordine indicato nei grafici che riproduciamo, cominciando sulla parte inferiore delle pale (Figura *e*).

L'elica deve essere assolutamente bene equilibrata, ossia: infilandola in un asse (per es.: un filo di ferro) deve stare in equilibrio perfetto in qualunque posizione, e facendola girare molto lentamente, deve fermarsi sempre in una posizione diversa senza oscillare prima di fermarsi. Le eventuali differenze si correggeranno insistendo nella rifinitura della pala più pesante con carta vetrata.

L'elica bene equilibrata non deve produrre vibrazioni nel modello in volo, dannose perchè la finezza del modello diminuisce enormemente se questo trema, e dannose perchè possono provocare delle rotture, o dei dissesti che si risolvono sovente in rotture (1).

LA SCELTA DI UN'ELICA

Parecchi modellisti non molto esperti e non molto profondi in aerodinamica costruiscono dei modelli di discrete qualità, e per la costruzione del'elica prendono per base l'apertura alare che dividono per tre, ottenendo delle eliche di un passo o troppo forte, o troppo debole, e sempre di diametro inadatto al modello. Quasi sempre questi modelli volano male anche perchè la potenza non è proporzionata al peso del modello e all'elica scelta.

L'autore ha esperimentato su uno stesso modellino di piccole dimensioni (8 dm.²) e leggerissimo (grammi 58) prima un'elica di 20 cm. di diametro e 24 cm. di passo. Il modello volava benissimo con una sezione di matassa di mm.² 18. Lo stesso modello con elica di 22 cm. e paso di 26,30 volava meglio, ossia con più stabilità longitudinale e con

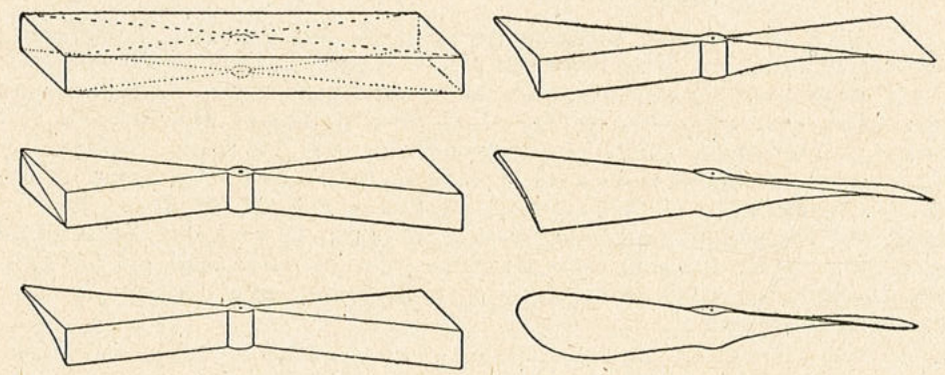


Fig. *e*

(1) Dopo la finitura con carta vetro finissima pasare ancora una lama di rasoio con mano leggera e solo di striscio, per asportare tutta la peluria al legno. Infine applicare una buona verniciatura, aspettare che sia seccata e riverniciare. La vernice perfeziona la levigatura ed irrobustisce il legno dell'elica, assicurandone l'indeformabilità.

sezione di elastico di appena mm. q. 15. Questo indica che prima di trovare l'elica adatta per un modello, bisogna provare e riprovare (1).

La regola generale insegna che le eliche che girano lentamente rendono di più delle eliche che girano veloci. Quindi adotteremo, per modelli di grande finezza, sempre eliche di pala relativamente stretta e di passi eguali o superiori al diametro. Un modello grande e leggero può volare anche molto a lungo con eliche che raggiungono appena 1/5 della apertura alare. Si può aumentare il diametro dell'elica affinando la pala, senza però aumentare il numero di giri per secondo, ciò che porterebbe un aumento di velocità ed uno squilibrio del modello tra la velocità iniziale e la velocità propria per il volo orizzontale che si ha durante lo svolgimento di quasi tutta la carica. Occorre anzitutto cercare nell'elica un requisito essenziale: la resistenza ad aumentare troppo il numero di giri sotto la potenza iniziale molto forte dell'elastico.

Sarà bene allora adottare delle eliche di pala che va mano a mano restringendosi verso la estremità e che abbia la parte della pala vicina al mozzo molto larga.

Girando lentamente, l'estremità della pala darà forte rendimento perchè incontrerà l'aria sotto l'angolo giusto, e la parte prossima al mozzo incontrerà l'aria sotto angolo assai forte, provocando una forte spinta di trazione. Girando velocemente sotto l'influenza della potenza iniziale dell'elastico, la parte centrale essendo larga incontrerà una forte resistenza all'avanzamento, impedendo all'elica di aumentare tanto il numero dei giri, con vantaggio di non far aumentare la velocità del modello; mentre la parte esterna, girando veloce, incontra l'aria sotto angolo minore e non darà quasi trazione, aiutando così il modello a non acquistare la forte velocità iniziale che spesse volte provoca la rottura dei modelli. Vedere, nella nostra tavola I fuori testo, vari tipi di elica tra i più comunemente usati.

IL CUSCINETTO PER L'ELICA

L'elica deve girare liberamente su degli appoggi che impediscano all'asse di prendere delle posizioni false. Il più semplice modo di applicarla al tubo di legno è di infilarla in un tappo forato perfettamente in centro, come dimostra la fig. 85. L'elica appoggia direttamente sul tappo, ed in questo punto si potrà mettere una goccia di vaselina per ottenere una minima resistenza. L'asse è costituito da un pezzo di filo di acciaio infilato nel foro centrale dell'elica e rivoltato da un lato in modo che sia solidale coll'elica stessa: il capo che esce dal tappo viene piegato a gancio facendo bene attenzione che la parte centrale del gancio, sia in continuazione dell'asse, per dar modo alla matassa di svolgersi senza vibrare (2).

---

(1) Col progredire della pratica il modellista deve costruirsi un vasto assortimento di eliche, sia per diametro, passo, larghezza delle pale e forma del profilo, per poterle intercambiare sui modelli e trovare per ognuno il tipo più efficiente. Su ogni elica sarà sempre opportuno segnare l'angolo di incidenza (Piccardo).

(2) Usare filo d'acciaio da 1 mm. Serve benissimo anche un pezzo di raggio di bicicletta; la parte filettata si potrà usare per stringere a mezzo di dadi l'elica a posto. Come dado serve anche quello stesso dei raggi di bicicletta.

Per chi voglia provare, il Piccardo nella sua più volte citata e lodata mono-

La matassa d'elastico nella parte superiore del tubo, viene trattenuta da un legnetto che si incastra in apposita tacca praticata precedentemente nel tubo che impedisce anche alla matassa di girare sotto lo sforzo di torsione.

Capitolo XVIII.

Modelli volanti con fusoliera

Può darsi il caso che il modellista voglia costruire dei modelli che abbiano analogia coi veri aeroplani, ossia che abbiano una fusoliera. Quando nella costruzione del modellino si è realizzata una buona leggerezza si può costruire attorno al tubo di legno uno scheletro appropriato che poi coperto di carta sottile opportunamente colorata dia l'impressione di una fusoliera.

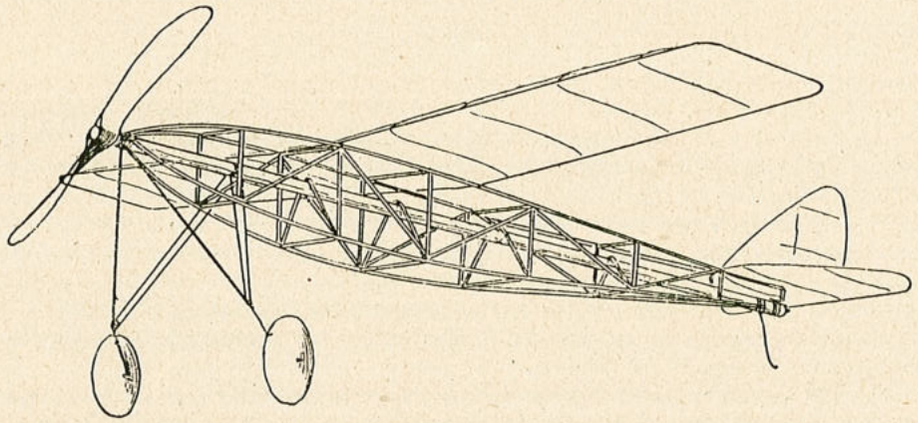


Fig. 86.

Colla fig. 86 mostriamo un modello costruito e finito in tutte le sue parti, con lo scheletro della fusoliera costituito da bastoncini uniti con spilli e collati.

Per montare una fusoliera attorno ad un tubo, occorre fissare quattro bastoncini lunghi almeno quanto il tubo stesso, alla parte anteriore del tubo, legandoli strettamente e poi collocandoli. Si fissano successiva-

---

grafia, consiglia :« La tensione esercitata dall'elastico viene sopportata dall'elica appoggiante contro il supporto. Sarebbe tale l'attrito prodotto, che l'elica non potrebbe girare se fra il mozzo e il supporto non si installasse un cuscinetto reggispinta. Esso può essere una perla di legno duro attraversata dall'asse (sconsigliabili le perle di vetro o di porcellana perchè rigano e consumano il mozzo); oppure due rosette di ottone ben lubrificate, o meglio ancora un cuscinetto a sfere che, con un po' di pazienza ci si può fabbricare, ma che si trova facilmente in commercio » ed il cui peso è insignificante.

mente i due bastoncini superiori alla coda o al tubo in prossimità della fusoliera. Questi saranno inoltre fissati con spilli al bordo d'attacco e di uscita dell'ala in modo che l'ala sembri appoggiata alla fusoliera. Si mettono poi a posto dei montantini tra questi due correnti che servono a tenerli alla giusta distanza. Il sistema è quello della giunzione con spilli. In seguito si procede al fissaggio alla parte posteriore del tubo dei due bastoncini inferiori, legandoli al tubo stesso. Si fissano poi i montantini che devono tenere separati questi bastoncini inferiori, e si mettono a posto i montantini verticali per tenere separati e nella voluta posizione i longaroni inferiori e per ottenere la voluta forma nella fusoliera.

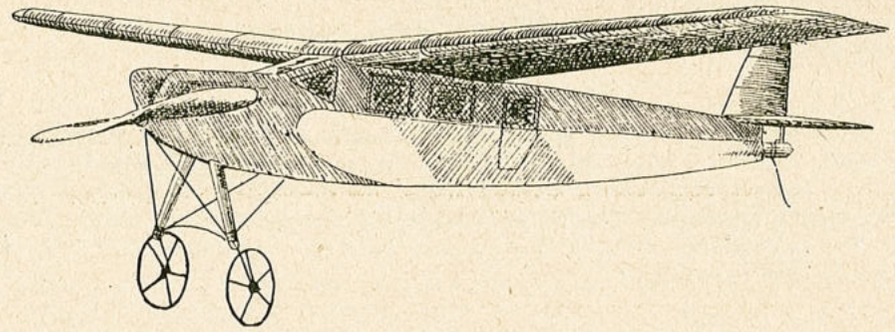


Fig. 87.

Per trattenere meglio i correnti inferiori della fusoliera, si piegano dei bastoncini e si incollano a cavallo del tubo. Le estremità saranno poi fissate sui longaroni inferiori per dare a questi la rigidità nel senso laterale e irrigidire maggiormente il tutto. Nel dare i piani di diversi modelli, nell'ultimo capitolo, parleremo chiaramente di questa costruzione. La copertura può essere fatta anche qui in carta velina diversamente colorata per dare l'impressione di una fusoliera che contenga la cabina, oppure si può applicare della carta pergamena bianca sulla quale ad applicazione avvenuta si potranno dipingere all'acquerello i finestrini e le porte di accesso alla cabina.

Questi modelli hanno un peso superiore ai modelli normali ed hanno pure una maggiore resistenza all'avanzamento, data appunto dal corpo della fusoliera. Sarà quindi bene applicare eliche a passo non troppo forte, ed a rotazione veloce per avere la forza necesaria alla trazione di tutto l'insieme. La fusoliera si può applicare anche a modelli di biplani ed aeroplani ad ala abbassata: ma il sistema dell'ala abbassata non è consigliabile per i novellini perchè la stabilità va studiata in modo particolare perchè risulti buona, ed in ogni modo essa sarà sempre inferiore a quella dei modelli normali.

CAPITOLO XIX.

Il Modello "Canard„

Di apparecchi *canard* rispetto al motore e al propulsore ve ne sono di diversi tipi, ma qui ci limiteremo esclusivamente al monomotore *canard* con elica propulsiva (posteriore).

Molti si chiedono perchè tale modello, benchè costruito da mani ancora inesperte, abbia dato dei risultati sorprendenti, quasi sbalorditivi. A questa domanda che sembra involgere problemi alquanto complessi, si può rispondere con delle definizioni che un esperto considererà a prima vista come elementari. Le illustrerò ordinatamente.

1° Il modello *canard* gode la proprietà che tutta la sua superficie, rispetto alla portanza, è attiva; il timone diventando anch'esso un piano portante.

2° Il *canard,* rispetto a qualsiasi altro modello, presenta doti di finezza ottima essendo sprovvisto totalmente di carrello e di altri organi normali al senso del volo, per la qual cosa risulta più leggero con una superficie portante più ampia.

3° La disposizione dell'elica propulsiva, aumenta ancora il rendimento aerodinamico delle superfici, poichè l'aria prodotta dal propulsore non viene a disturbare la fuzione portante di queste. L'apparecchio *canard* permette l'adozione di eliche a grandissimo diametro, con passi uguali o superiori ad esso, con risultati di: lenta velocità di rotazione, maggiore durata di scaricamento dell'elastico e conseguente miglior rendimento dell'elica.

Per il modellista provetto questi vantaggi sarebbero già importanti perchè, aggiunti alla semplicità di costruzione del modello, bastano subito a garantire il buon rendimento del tipo. Ma nessuna previsione teorica di buon rendimento permetteva di sperare voli semplicemente meravigliosi che hanno caratterizzato le prove di questo modello.

Un esame meno superficiale permette di scoprire altre cause, molto importanti, del successo del *canard* nel campo modellistico.

Ammirevole è la stabilità del *canard*. La stabilità trasversale viene assicurata come negli altri modelli con la disposizione dei diedri delle superfici, ma risulta migliore anche per la bassa velocità di traslazione del modello, di rotazione del propulsore e quindi della sua minima coppia di sgirazione.

La stabilità longitudinale è sviluppata in modo caratteristico: il piano posteriore (che generalmente è il maggiore e si chiama propriamente ala) nella maggioranza dei casi viene calettato sull'apparecchio con una incidenza negativa di qualche grado. Il piano anteriore presenta in linea di volo una incidenza positiva abbastanza accentuata. Disposti così, i due piani formeranno un diedro longitudinale abbastanza forte, di modo che la stabilità sarà ottima, sia nel volo con il propulsore che nel plané.

Supponiamo ora — come esempio — che un apparecchio del nostro tipo in ordine di marcia voli con i piani così disposti: Piano ant. + 4° d'incidenza; Piano post. —2° d'incidenza.

Se una qualsiasi causa perturbatrice — esterna al modello — lo fa cabrare in modo eccessivo, facilmente si può dedurre che il piano anteriore entrerà in perdite di velocità molto prima del piano posteriore, inquantochè il suo angolo critico di incidenza viene raggiunto in un momento molto anticipato rispetto al piano posteriore.

Ora ammettiamo che l'angolo massimo di portanza per il piano posteriore sia + 4° e per il piano anteriore + 6° (ciò è ovvio perchè nel piano post. si userà sempre un profilo di grande portanza, mentre per il piano ant. si userà un profilo di grande finezza), se la causa sopra citata fa cabrare il modello di + 3°, le superfici avranno le seguenti indidenze: Piano post. $-2°+3°=+1°$; piano ant. $+4°+3°=+7°$. Se ne deduce che mentre il piano post. continuerà la sua azione portante e conseguentemente nella parte posteriore al baricentro dell'apparecchio, il piano ant. diminuirà notevolmente la sua portanza per cui l'assetto di volo verrà variato e automaticamente si porterà alla posizione primitiva (cioè $-2°$ piano post.; + 4° piano ant.).

Se l'apparecchio per una causa esterna qualsiasi venisse a picchiare, si riporterebbe automaticamente alla posizione ottima, reciprocamente al caso che già abbiamo visto del volo cabrato.

Ritorniamo al tema della stabilità trasversale. Molti modellisti, per correggere il dannoso difetto provocato dalle forze di torsione dell'elastico e di sgirazione dell'elica sugli apparecchi monomotori, aumentano l'incidenza di volo dalla parte dell'ala ove si verifica l'inclinazione. Essi ottengono così un volo stabile durante l'azione moto-propulsiva, ma dannoso se non addirittura disastroso nel conseguente *plané*.

Anche nel *canard* si verifica questo inconveniente, ma parzialmente attenuato dalle cause già esposte, poichè i semipiani opposti saranno sempre sensibilmente eguali. Inoltre: il modello virerà sempre secondo la velocità dell'elica ed il grado di caricamento dell'elastico e siccome la forza ascensionale del modello è in funzione diretta della velocità, sotto la spinta iniziale dell'elica il modello eseguirà un volo a spirale, sempre cabrato inquantochè sarà sempre maggiore la quota guadagnata di quella persa nel volo in rotazione. Il modello potrà usufruire dello stato dell'atmosfera, innalzarsi a quote altissime ed iniziare quei meravigliosi voli veleggiati (1) che hanno portato le durate di volo dei modelli moderni a tempi elevatissimi.

---

(1) Vedi nell'*Aquilone*, n. 7, anno III, 1933 l'articolo di Libero Biasin su le « Correnti ascendenti ».

CALCOLO E COSTRUZIONE DEL « CANARD ».

Fatta questa breve premessa sulle principali caratteristiche teoriche del *canard,* passiamo — sempre celermente — al calcolo ed al collaudo del modello. Prevengo che per ragioni di praticità intendo evitare i calcoli puramente teorici e le considerazioni di alta tecnica specializzata, che riuscirebbero forse solo inutili e dannosi, specialmente per i principianti.

Progettando un *canard* monomotore, apparecchio da durata per eccellenza, non occorrerà curarsi della velocità di traslazione, per cui come calcolo di base si prenderà il carico unitario per dmq. lasciando un margine adeguato, si potrà avere per premessa di realizzare un apparecchio avente, supponiamo, un peso di g. 200. Volendo ottenere un modello di qualità discrete, non bisognerà eccedere nel carico per dmq., per cui ci terremo su una cifra media. Sia essa, per esempio, g. 5 per dmq., la superficie totale dovrà dunque essere uguale nel nostro caso a dmq. 40.

La superficie dovrà essere suddivisa fra il piano posteriore ed il piano anteriore, e poichè quest'ultimo ha una superficie che va da 1/4 ad 1/6 della totale, nel nostro caso potremmo dividerla nel seguente modo: Piano post. dmq. 32; piano ant. dmq. 8.

Ora bisognerà calcolare l'allungamento, la forma in pianta ed il profilo dei due piani.

Per semplicità di costruzione e per rendimento sono consigliabili le forme trapezioidali, con bordo d'uscita diritto, bordo d'attacco a freccia molto aperta e punte estreme tondeggianti. Mentre per gli altri apparecchi, con l'aumentare dell'allungamento, aumenta il rendimento delle superfici — qui faccio responsabili le mie ripetute esperienze — per il modello *canard* avviene tutto il contrario, e gli allungamenti che si sono dimostrati ottimi sono compresi fra il 5 e il 7.

Probabilmente molti giovani non sapranno cosa sia l'allungamento, di cui tanto si parla. Ne farò una breve spiegazione con due semplici formule.

Per le ali rettangolari esso si ha con $\frac{A}{P}$, in cui A è l'apertura massima alare o del piano, P la sua profondità. Per le ali di forma non rettangolare varrà la seguente:

$\frac{A^2}{S}$ in cui A è l'apertura alare ed S è la superficie totale del piano.

Nel calcolare, e quindi nel disegnare, la forma dei piani si terrà conto di quanto ho esposto. Un altro punto importante è la scelta del profilo, e per questo il lettore è rinviato all'apposito capitolo nel presente manuale, ove il problema è trattato colla necessaria diffusione.

Per il piano posteriore si adotteranno profili a grandi portanze, trascurando naturalmente la finezza, mentre per il piano anteriore si osserverà in modo speciale proprio la finezza. Stabiliti così i piani posteriore ed anteriore potremo calcolare tutto l'assieme dell'apparecchio.

Il tubo-fusoliera avrà una lunghezza di poco superiore od inferiore alla lunghezza del piano maggiore; di modo che, se il modello risultasse per es. con una apertura alare di m. 1,50, la lunghezza potrebbe oscillare tra m. 1,45 e m. 1,65.

Ora calcoleremo l'elica, scoglio contro il quale vanno ad infrangersi

molti geniali progetti. Dell'elica si tratta ampiamente nell'apposito capitolo, e quanto in esso è detto in generale si applica benissimo al particolare tipo dei *canard*.

Praticamente, l'adozione dell'elica, per il costruttore pratico, non dà luogo ad alcun calcolo, salvo che per il passo. Questa fiducia nella propria esperienza e nel proprio intuito, che giustamente guida i costruttori più provetti ed anziani, non esclude ch'essi siano al tempo stesso studiosi sperimentatori sempre insoddisfatti e desiderosi di nuove preziose conoscenze.

Ed ecco alcuni dati pratici sull'elica. Generalmente essa ha un diametro uguale o di poco discosto dall'1/3 della apertura alare. Per il modello che abbiamo preso a base dei nostri calcoli il propulsore potrà avere cm. 48÷55 di diametro. Anche per il passo c'è una certa elasticità di azione, ma quasi sempre esso varia dai 10/10 ai 14/10 del diametro stesso. Senza voler dar consigli sulla forma dell'elica, avverto soltanto che, secondo dati di diretta esperienza, può essere considerata elica di migliore rendimento quella con la massima profondità a circa 1/3 della estremità della pala, quindi con superficie ridotta verso il centro.

Libera iniziativa, dunque, nella scelta dell'elica. Ma nessun apriorismo. Anzi, come sempre, eseguire ripetuti esperimenti onde avere un ottimo accoppiamento elica-motore.

Il motore. Molte volte, troppe volte, valenti modellisti dànno dei giudizi su tale o tal'altro modello, basandosi esclusivamente sulla quantità di elastico impiegato. Si tratta di una valutazione fondamentalmente errata. Il lettore non indietreggi esitante dinanzi alla quantità di elastico. Quando riuscirà ad ottenere un volo più stabile e sicuro, e sopratutto quando avrà la possibilità di far volare il modello a quote altissime, i pochi secondi perduti per la più forte velocità di rotazione dell'elica, verranno compensati ad usura dalle maestose planate.

Qualche lettore potrà osservare, giustamente, che nel *canard* c'è una grandissima lacuna, cioè la fragilità nell'atterraggio data l'assenza del carrello. Bisogna però dir subito che il carrello d'atterraggio ha ben corriposto alla sua funzione soltanto nel proteggere l'elica. Per gli altri organismi la pratica l'ha rivelato pressochè inutile, perchè il terreno ove si svolgono le prove, per quanto pianeggiante, sarà sempre troppo accidentato per le minuscole ruote di un modellino. Nel *canard,* l'elica è posteriore al modello, quindi non subisce alcun danno perchè quando toccherà il suolo il colpo sarà già smorzato, e prenderà terra in modo indiretto. Si potrà obbiettare che i piani portanti potranno facilmente deteriorarsi giungendo essi a diretto contatto con il suolo, e ciò è anche ammissibile sia pure teoricamente, perchè in pratica poche volte si sono deplorati incidenti consimili. Tuttavia il costruttore scrupoloso potrà premunirsi applicando alla parte anteriore del modello una leggera *béquille elastica* (pattino), che eventualmente potrà essere di filo di acciaio.

Stabilito così il modello sulla carta, si passa alla costruzione. Certamente il peso totale dell'apparecchio finirà per non risultare uguale a quello presupposto, ma diciamo subito che si allontanerà da essa proprio in misura inversamente proporzionale alla capacità ed all'esperienza del costruttore. Osserviamo le cifre un po' più da vicino. Con le modeste costruzioni si possono ottenere dei piani portanti che pesano g. 1,5 al dmq. o poco più. Un tubo di acero completamente rifinito pesa circa g. 30 per metro; un'elica di pioppo, prendendo come misura media il

diametro di cm. 50, risulta del peso di circa grammi 25. In un modello *canard* ci sono inoltre organi complementari, supporto dell'elica, ganci per l'elastico, eventuali timoncini di filo di acciaio ecc. che in generale potranno calcolarsi pesare complessivamente g. 25.

Riassumendo avremo per il nostro modello:

Peso totale superfici	g. 60 ÷ 70
Tubo fusoliere	» 40 ÷ 45
Elica	» 22 ÷ 25
Organi complementari	» 20 ÷ 25
Peso totale	g. 142 ÷ 165

Abbiamo così ottenuto due misure estreme di peso, fra le quali la media più probabile si aggirerà sui g. 155.

Per un'elica di cm. 50 di diametro, indipendentemente dalla lunghezza, la sezione adatta della matassa di elastico si aggirerà tra i mmq. 40 ed i mmq. 48, corrispondenti a dieci o dodici fili di elastico della sezione unitaria rettangolare di mm. 1×4. Avremo così due matasse, lunghe rispettivamente m. 15 e m. 18. Sapendo che in media l'elastico 1×4 pesa g. 3,5 al metro, il peso totale dell'apparecchio verrà a risultare di g. 203÷213, ciò che porterà ad una variazione insensibile del carico per dmq. di superficie. Per evitarsi di incontrare qualche speciale difficoltà il costruttore principiante dovrà attenersi quanto più gli sarà possibile alle cifre sopracitate.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO.

Terminata la fatica della costruzione, il modellista vede avvicinarsi, con gioia ed apprensione insieme, il giorno del collaudo.

Moltissimi giovani, accintisi alla costruzione e terminato il modello, con progetti bellicosi, con disegni stravaganti, il giorno della prima prova vedono cadere d'un colpo tutti i più rosei progetti. Una scivolata d'ala, una picchiata, un ostacolo, un colpo di vento ed ecco il bel modellino trasformato in un pietoso groviglio di fili, di carta e di legno. Talvolta purtroppo il novellino facilone si scoraggia, non costruisce più, ed i modelli volanti non resteranno in lui che un ingrato ricordo.

Invece l'appassionato fervente continua, scassa ancora, riprova, finchè vince: ed ai voli tempestosi, alle solenni scassate, alle candele, agli avvitamenti ed insomma a tutti i sinistri che caratterizzano gli eterei natanti, subentreranno ottime brillanti prove a coronare la passione, la tenacia, la volontà del costruttore.

Come ogni iniziativa anche il modellismo ha il suo tempo eroico. Fatalmente tutti i giovani modellisti dovranno battere la via che i pionieri hanno faticosamente percorso passo a passo; colla notevole favorevole differenza che il giovane di oggi può avvalersi dell'esperienza duramente acquisita da chi lo precedette. Le difficoltà che ai primordi occuparono un anno saranno superate dai nuovissimi in una settimana.

Il modellista, costruito il suo nuovo modello, non si dia troppe preoccupazioni per il centraggio chè, contrariamente a quanto si crede, il *canard* è il modello più docile e meno esigente circa l'assoluta perfezione.

Prima di iniziare le operazioni del centraggio bisognerà osservare le seguenti norme:

1) Verificare che l'incidenza dei semipiani sia uguale;

2) Che l'elica giri liberamente sul suo supporto;

3) Che l'incidenza di attacco del piano posteriore, sia negativa di qualche grado, mentre l'incidenza del piano anteriore sia positiva, ma con un angolo più ampio;

4) Si trova il baricentro dell'apparecchio e si dispongono i due C. P. (1), per modo che il C. P. ant. disti dal baricentro in misura di 75/100 della distanza totale dei due C. P. Il baricentro giacerà così fra i due C. P., ad 1/4 della distanza totale dal posteriore ed a 3/4 dell'anteriore.

Sono fattori decisivi dell'esito della prova anche il tempo ed il luogo. La località destinata alla prova dev'essere per quanto più possibile ampia, priva assolutamente di ostacoli ed anche di spettatori. Il tempo deve essere ottimo — sopratutto rispetto alla calma, per cui sono da preferirsi le ore del mattino e del crepuscolo. Comunque, anche in presenza di vento leggero la prova può avere egualmente il suo regolare svolgimento.

Vediamo ora il modo corretto di lancio dei modelli, che i principianti non conosceranno ancora. Il sistema di lancio dei *canard* è unico, sia in volo *plané* sia sotto l'azione moto-propulsiva, quindi quanto scrivo vale per i due casi. Con la mano destra verrà presa l'elica, al mozzo, in modo che le dita stringano contemporaneamente il tubo-fusoliera. Con la mano sinistra verrà impugnato, con estrema delicatezza, il tubo-fusoliera quasi sul baricentro, senza far pressioni ed anche soltanto con due dita. Il modello deve essere alzato quanto sia possibile sopra la testa ed in linea di volo orizzontale. Il braccio destro dovrà essere piegato all'indietro, in modo che il modello sia alquanto arretrato, onde dar campo al braccio di stendersi in avanti ed accompagnare il modello con la spinta per un maggior tratto.

Assunta tale corretta posizione, il lancio viene eseguito spontaneamente. Il braccio destro si porta in avanti accompagnando il modello e dandogli la spinta proprio nel punto stesso in cui interviene l'azione propulsiva della elica. Nel contempo la mano sinistra abbandona la presa: così il modello si trova liberamete nell'aria dotato di una discreta velocità e forza di spinta.

Seguendo le norme indicate, il modellista si troverà nelle condizioni più favorevoli per iniziare la prova. Il modello sarà lanciato prima da debole altezza (possibilmente il lanciatore si inginocchi a terra), senza carica, cioè con vero e proprio volo librato. Potranno verificarsi i seguenti casi:

---

(1) Per CP s'intende « centro di pressione », il quale generalmente è calcolato che si trovi ad 1/3 della profondità del piano portante, partendo dal bordo di attacco.

1) Il modello tende a cadere all'indietro, ossia (impropriamente per il *canard*) scivola di coda, e si imbarca o, meglio ancora, cabra eccessivamente.

2) Il modello picchia e batte di punta violentemente il suolo;

3) Il modello gira o s'inclina da una parte o dall'altra.

4) Il modello compie un volo librato regolare con dolce pendenza e leggermente tocca il suolo.

Nella prima ipotesi l'inconveniente non è grave. Bisognerà ricercarne la causa nella errata posizione delle superfici. Progressivamente si sposterà all'indietro, prima l'ala, poi il piano anteriore, in modo che la distanza dei due P. C. sia massima, ciò che conviene per la stabilità. Lo spostamento sarà continuo fino al completo centraggio. Potrebbe anche darsi il caso che, pur spostando notevolmente i piani all'indietro, il modello continui a cabrare; bisognerà allora diminuire l'incidenza del piano anteriore.

Se si verifica il secondo inconveniente, occorrerà seguire in forma inversa il procedimento indicato per il primo caso.

La terza eventualità è più grave, ma, come le precedenti, correggibile. Richiederà tuttavia un esame più attento. Innanzi tutto, non essendo in azione l'elica e quindi il motore, l'errore dovrà essere ricercato evidentemente nella errata incidenza dei semipiani. Si verificherà nuovamente l'ala ed il piano anteriore, curando che i bordi di uscita non siano più abbassati in qualche punto. Riportare ogni organo alla perfezione, in modo che le inclinazioni — se ci sono — siano equamente distribuite sulle superfici. Se lo sbandamento nel volo non sarà eccessivo, ciò che accadrà molto probabilmente, si correggerà la rotta, disponendo opportunamente i due timoncini, dei quali è consigliabile munire tutti gli apparecchi. Essendo i timoncini di filo d'acciaio senza alcun profilo, essi si presteranno facilmente ad essere piegati con una debole pressione delle dita, in modo da rimaner deformati secondo l'intenzione del modellista.

Non si deve dar carattere assoluto alle risultanze di un solo lancio, per cui, onde accertarsi delle deficienze, si ripeteranno le prove parecchie volte, evitando naturalmente di farlo nei casi gravi, in cui il modello rischia di essere seriamente danneggiato.

Se si verifica il quarto caso sia immediatamente, sia nel correggere i difetti prima manifestatisi, si lancerà ancora il modello in *plané* da una altezza maggiore. — Ottenuta la discesa regolare, si passerà al volo vero e proprio. Si caricherà il motore con circa 50 giri. Il volo dovrà essere regolare. Si verificherà soltanto il fenomeno della rotazione: se questo sarà eccessivo converrà correggerlo. Progressivamente si aumenterà la carica badando sempre alla stabilità, alla intensità della forza di rotazione, in modo che il modello non faccia un volo circolare senza aumentare la quota, ciò che potrebbe apportare un volo disastroso che si risolverebbe in una spirale discendente fino all'inevitabile e rovinoso cozzo contro il suolo. Proprio questo è il punto nel quale è maggiormente richiesto l'accorgimento del costruttore. L'apparecchio dovrà girare sì, ma nel contempo dovrà essere cabrato in modo che il volo durante l'azione moto-propulsiva si svolga seguendo la rotta di una spirale immaginaria verso l'alto.

E' inutile aggiungere che il modello dovrà sempre essere lanciato a favore del vento. Il costruttore, basandosi sul proprio accorgimento, baderà se il modello difetta od eccede di potenza; potrà cambiare il propulsore, sempre nei limiti dettati dal buon senso; varierà le posizioni delle superfici; modificherà le incidenze; insomma dovrà sempre avere a propria disposizione tutta una serie di rimedi e di risorse, onde correggere e modificare ogni imperfezione, per aumentare la stabilità e la durata di volo.

CAPITOLO XX.

Sistema di disegnare le centine di diverse grandezze senza l'uso del pantografo

Il pantografo che abbia la possibilità di riportare un profilo in qualunque proporzione, costa molto, e pochissimi possono quindi farne acquisto.

Occorre talvolta disegnare delle centine per un'ala ad estremità rastremata di grandezza decrescente, e parecchi modellisti disegnano ad occhio, collo svantaggio di trovarsi poi con delle centine diverse una dall'altra, ciò che porta a falsare il profilo e quindi dare un minore rendimento dell'ala, senza calcolare che la copertura di simili scheletri di ali riesce molto più difficile.

Prendiamo ad esempio l'ala della fig. 88, a profondità decrescente dal centro all'estremità: la centina centrale ha 20 cm. di lunghezza e le altre equidistanti diminuiscono di un centimetro l'una. La larghezza totale dell'ala è di cm. 120. Sotto il disegno dell'ala è disegnata la centina che è stata scelta. Occorre ora segnare in questa centina diversi punti di riferimento, di cui i principali saranno: il bordo d'attacco, i punti in cui passano i longaroni, e quanti altri punti intermedi si desidera. Quanti più punti di riferimento si scelgono, migliore sarà la riproduzione delle centine. Siano nel nostro caso A, B, C, D, E, F, G, H, I i punti scelti.

Il disegno dell'ala viene compreso in un triangolo che ha per base la linea del bordo d'uscita dell'ala, uno dei lati è rappresentato dalla centina centrale di 20 cm. e l'altro è rappresentato dal prolungamento della linea del bordo d'attacco sino alla congiunzione colla linea del bordo d'uscita. Le centine dell'ala sono equidistanti di 10 cm. l'una dall'altra, e noi segneremo sulla base del triangolo tanti punti equidistanti, per sapere quante centine occorrerebbero se l'ala dovesse avere la forma del triangolo. Nel nostro caso, dato che le centine diminuiscono ciascuna di un cm. arriveremo al vertice destro del triangolo colla centina O.

Sempre nella fig. 88 è disegnato un altro triangolo la cui base è divisa in tante parti quante sono le centine del triangolo superiore, e la

cui altezza è data dalla distanza dalla corda del profilo scelto, con uno dei punti di riferimento. Da ognuna delle divisioni della base si innalzeranno le verticali, che daranno l'altezza del punto scelto per ogni singola centina minore. Per ognuno dei punti di riferimento si deve costruire un triangolo come questo, variando l'altezza col variare dei punti di riferimento. In un triangolo solo si possono trovare due o più punti di riferimento segnando detti punti sull'altezza e congiungendo poi questi punti coll'angolo destro. Questo per economia di tempo e forse anche per maggior precisione.

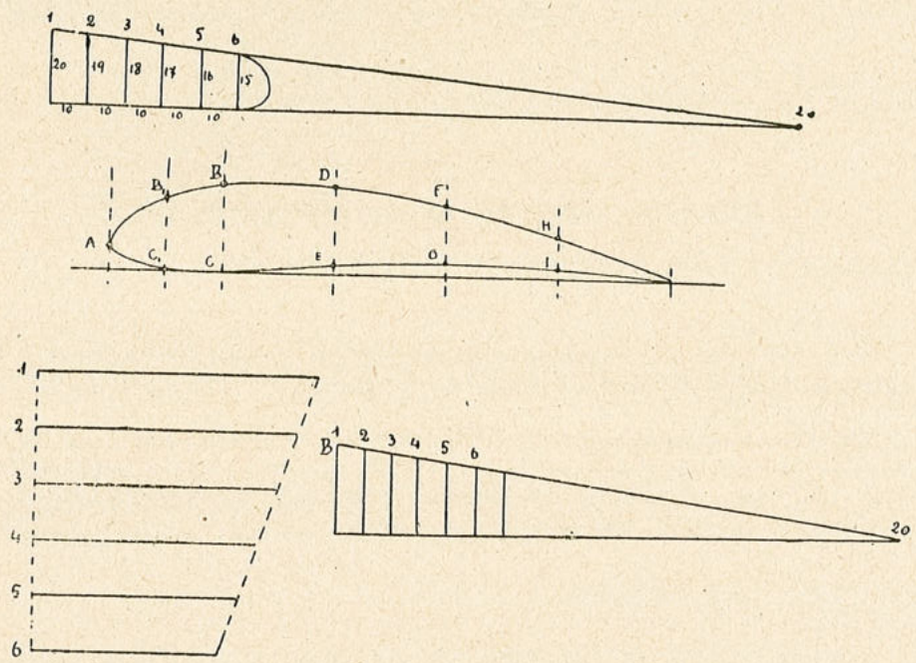


Fig. 88.

Per disegnare ora perfettamente tutte le centine, si costruisce un trapezio come nella fig. 88. Il lato superiore rappresenta la lunghezza della centina centrale di maggiori dimensioni, in cui siano segnati i punti di riferimento. Questo trapezio è intersecato da tante orizzontali, parallele ed equidistanti, e quindi proporzionalmente più corte, che rappresentano la lunghezza delle centine minori. Il lato inferiore è la lunghezza della centina più piccola che si intende disegnare. Occorre, su questo lato, porre i punti di riferimento proporzionalmente alla centina maggiore, e questa ricerca è semplice se si ha avuto cura di segnare sulla centina principale i punti di riferimento a distanze decimali dal bordo d'entrata e d'uscita. Esempio: nella fig. 88 b le verticali B' C', B C, D E, F G, H I, sono rispettivamente a 1/10, 2/10, 4/10, 6/10, 8/10 della corda a partire dal bordo d'attacco. Sarà quindi agevole riportare queste distanze sul lato inferiore del trapezio. Congiungendo poi i punti corrispondenti della linea superiore con quelli della linea inferiore, si avranno ai punti di intersezione di tutte le altre linee i punti esatti a distanza

proporzionale per ciascuna linea. Da questi punti ottenuti, si innalzano le verticali che serviranno di base per la definizione dei punti del profilo.

Avutisi tutti i punti di altezza delle centine, si riportano al posto di ciascuna e si riuniscono con una linea curva, ottenendo così il disegno esatto delle centine nelle diverse grandezze cercate.

Anche per la costruzione delle centine in striscie di legno sarà bene procedere con questo sistema per poter ritagliare gli stampi di cartone ed ottenere le centine di forma esatta.

CAPITOLO XXI.

Attrezzi, materiali e norme generali da seguire nella costruzione

Nel corso del volume sono via via indicati i vari procedimenti di lavoro, a seconda delle operazioni da compiersi, ed i materiali e gli attrezzi più adatti.

Tuttavia stimiamo opportuno riassumere qui alcune norme generali pratiche da seguire nei lavori, ed indicare in una tabella complessiva tutti i materiali ed attrezzi necessari od utili nello svolgimento delle costruzioni dei modelli volanti.

ATTREZZI NECESSARI.

Seghetto da traforo (da 40-50 cm.) con lame da legno e da metallo;
Trapano a elica, da traforo, con punte da mm. 1; 1,5; 2; 3;
Pinze a punte piatte;
Pinze a punte rotonde;
Lima da legno, profilo mezzo tondo, taglio dolce, lungh. 15-20 cm.;
Raspa da legno, profilo mezzo tondo, taglio dolce, lungh. 15-20 cm.;
Lima da ferro rotonda, ad ago, a taglio dolce;
Scalpello da legno;
Pentolino per la colla. Servono due qualsiasi barattoli, di latta, che entrino uno nell'altro, perchè la colla va scaldata a bagno maria.
Pennello per la colla.
Temperino con lama affilata; qualche lama da rasoio di sicurezza; un paio di forbici.
Carta vetrata, dei n. 1 e 00.
Tela smeriglio, del n. 0.

Come si vedrà facilmente si tratta in gran parte di attrezzi elementari di cui quasi ogni casa è già dotata. I ragazzi e giovanetti che amano l'arte del traforo possono utilizzare benissimo i loro strumenti, riducendo la nuova attrezzatura a ben poco. Ma anche se tutti gli utensili sopra elencati dovessero essere acquistati appositamente, la spesa si

ridurrebbe a neppure una trentina di lire, mentre l'utilità dell'acquisto andrebbe evidentemente molto oltre la costruzione dei modelli volanti.

Qualche altro piccolo attrezzo, senza essere proprio indispensabile, può riuscire molto utile nel facilitare il lavoro, ma anche per questi il prezzo non è elevato, e l'utilità della loro presenza in una casa sempre notevole. Oltre ad un martello con manico, che c'è ovunque, giovano:

Piccola pialla metallica, di tipo standardizzato.
Morsetto a mano.
Piccola morsa parallela da tavolo.
Trapano a mano con morsetto autocentrante (in tal caso si risparmia il piccolo trapano elicoidale dell'altro elenco).
Saldatore di rame con manico.
Pinza « tronchese » per tagliare i fili metallici.

Il saldatore non occorre adottando per le saldature i vari preparati che si trovano ora in commercio, sotto forma di filo o pasta da saldare.

MATERIALI.

Legno — Per la scelta dei vari tipi di legno adatti alle diverse parti del modello rimandiamo ai singoli capitoli del libro. Badare alla qualità del legno, i cui requisiti favorevoli sono sempre: robustezza, leggerezza, compattezza, elasticità, facilità di lavorazione.

Per il legno compensato, che è formato da tre o più strati sottili di legno sovrapposti, incollati con colle speciali a fortissima presa, alternativamente colle fibre in direzioni perpendicolari fra loro, in modo da ottenere grande ed uniforme robustezza e resistenza alla deformazione: generalmente si sceglie, nella costruzione dei modelli volanti, quello di betulla, leggero e facilmente lavorabile coi comuni strumenti del traforo.

Quando il legno compensato è di buona qualità si può tranquillamente immergerlo in acqua fredda o calda senza timore che si scolli. Non conviene però tenerlo lungo tempo nell'acqua nè in luoghi umidi.

Per ricavare le eliche da legno compensato usare blocchetti dello spessore di mm. 10 a 15, formati da 7 e 11 strati.

Acciaio e ferro — Il filo di ferro per le legature dev'essere cotto, del tipo comunemente detto « da fiorai » a sezione piccolissima. Per cuscinetti ed astucci dove occorre la durezza del metallo usare della latta leggera, eventualmente ritagliandola da qualche scatola di prodotti alimentari. Pulirla bene per poterla saldare.

Il filo d'acciaio, del tipo « armonico », si usa comunemente nei diametri di mm. 1; 1,2; 1,5 nei vari impieghi illustrati nel libro. In diametri minori serve per tendere o irrigidire parti assoggettate a sforzi di flessione o di torsione.

L'ottone, sotto forma di lamierino dello spessore di 3, 5 e 10 decimi di mm. serve a molteplici usi e si lavora bene alla lima, si piega, ed è duro. Sotto forma di tubo da 2 mm. di diametro serve bene quale mozzo delle ruotine e come supporto. Le rosette, i dadi e i chiodini è bene siano in ottone.

L'alluminio, molto usato una volta sotto forma di filo e di tubi, è meno usato oggi perchè si deforma facilmente in seguito ad urti. Serve per ottenere centine leggere, astucci, terminali, ruotine, ecc. (Piccardo).

Saldature. — Consigliamo i prodotti già preparati e grazie ai quali si possono praticare saldature perfette senza bisogno di acidi e di saldatore.

Sgrassare e pulire bene le parti da saldare, avvicinarle e applicare una piccola quantità del prodotto. Far quindi fondere lo stagno di cui è composto il preparato col saldatore o con un ferro qualsiasi, arroventato. La saldatura può dirsi compiuta solo quando si vede ben liquefatto e lucido lo stagno.

Quando è possibile manovrare liberamente le parti, per praticare la saldatura basterà eseguire una piccola legatura (p. es. se si tratta di parti sottili, fili, ecc.), spalmare col prodotto preparato e sovrapporre ad una fiamma a gas o a spirito, od anche di candela, avendo però l'avvertenza di tenere a distanza sufficente ad evitare l'annerimento.

Se occorre saldare vicino ad una parte in legno già fissata e non si può usare il saldatore, si può avvicinare lo stesso il legno alla fiamma dopo aver però provveduto a fasciare la parte in legno con della carta, ben bagnata, da mantenere sempre ben inzuppata se l'operazione da eseguire è lunga e l'acqua può quindi evaporare nel frattempo.

Carta e tela. — Per la copertura delle ali il materiale più usato è la carta velina resistente chiamata « carta seta giapponese ». Come è detto nel libro, si impiegano per tale funzione anche altri materiali, e specialmente la carta pergamena (detta comunemente « del burro »), dei tipi più leggeri; la tela da riproduzione di disegni, chiamata « da lucidi »; la tela di seta, robustissima e sottilissima, che però si deve rendere impermeabile all'aria con la verniciatura. (Vedi nel libro).

La colla e la resina sono gli ingredienti che più vengono usati per unire fra loro le diverse parti. Usare colla da falegname bianca, che si prepara spezzettandola e immergendola in acqua per 24 ore, scolando l'eccesso d'acqua e scaldando a bagno maria. Per l'uso, la colla deve essere sempre caldissima altrimenti non attacca; d'inverno è bene riscaldare anche i pezzi da unire fra loro. Occorre lasciar seccare per molte ore prima di poter ritenere il pezzo incollato.

Serve anche la resina per unire pezzi che non possono essere messi assieme colla rapidità che occorre per la colla. Esistono in commercio colle speciali alla cellulosa che sono molto adatte all'uso, e che resistono benissimo alla immersione in acqua. Gli oggetti incollati con colla di falegname o resina devono poi esser verniciati.

Le vernici con cui ogni apparecchio deve essere verniciato appena ultimato, possono scegliersi fra le vernici coppale, vernici a spirito, e vernici alla cellulosa. In mancanza di vernice si può adoperare olio di lino cotto (Piccardo).

AVVERTENZE DA SEGUIRE NELLA LAVORAZIONE

Nella scelta del legno (non compensato) da impiegarsi in parti di una certa lunghezza e di sezione limitata, assicurarsi che le venature del legno siano disposte parallele agli spigoli, e non di traverso, perchè diversamente si spezzerebbero al primo sforzo o urto.

Il legno si lavora sempre nel senso della fibra, se no si scheggia. Nella lavorazione delle eliche talvolta si è costretti a lavorare contro la vena del legno, ma in tal caso, ad evitare incidenti, si consiglia di procedere cautamente, rinunciando allo scalpello e al temperino per usare invece la raspa e la lima.

Eseguire la piegatura dei piccoli listelli di legno ed eventualmente del bambù a caldo o a vapore perchè ben conservino la forma durevolmente.

Un listello può essere piegato al calore di una fiamma di candela, di lampada a spirito o a gas, talvolta basta tenerlo aderente ad una lampadina elettrica accesa. Se le dimensioni non sono minime, immergere invece la parte da piegare in acqua bollente o tenerla esposta a un getto di vapore che si può ottenere facendo bollire dell'acqua in un pentolino e applicandovi un coperchio che lasci una fessura attraverso la quale il vapore possa sfuggire.

Il legno compensato si taglia col seghetto da traforo o con temperino affilato ed accuminato. I fori di alleggerimento nelle centine e nelle ruotine si fanno anche col seghetto, previa foratura con trapano per introdurre la lametta.

Il filo di acciaio è venduto a rotoli, e va quindi raddrizzato, dandogli una controcurvatura colla mano, facendolo passare fra pollice ed indice strettamente uniti. Collo stesso sistema si ottiene di curvarlo quando è dritto. Per le curvature di diametro piccolissimo usare le pinze a punte tonde, aiutandosi con quelle a punte quadre.

Organizzare il proprio lavoro in modo da poter procedere speditamente nel montaggio; sapere quali sono gli attrezzi più adatti ad ogni genere di lavoro ed avere sottomano tutti i materiali occorrenti, ad evitare sospensioni ed interruzioni sempre dannose.

Fare possibilmente tutti insieme i lavori simili, come segare, tagliare, forare, incollare, saldare, verniciare.

Lavorare senza farraggine, senza sprechi inutili, con calma, con metodo, con cura e con pulizia (specialmente nell'incollare e nel verniciare).

Il concetto generale cui si è ispirato l'autore del presente manuale è che non si deve procedere per tentativi, quasi alla cieca. Esperimentare non significa cercare di indovinare. I modellisti meno pratici o assolutamente principianti comincino col costruire i modelli descritti. Fatta la prima esperienza e famigliarizzatisi coi problemi e colle difficoltà effettive del costruire modelli (estetici ed aventi buone qualità di volo) si può iniziare l'attività sperimentale, avendo sempre presente lo scopo da raggiungere e non dimenticando mai che i miglioramenti si ottengono sempre poco a poco e sopratutto nel perfezionamento dei particolari.

Siamo quindi sempre contrari alle formule semplicistiche delle proporzioni fisse tra le varie parti, che qualcuno consiglia ai modellisti principianti.

Soltanto a titolo puramente informativo e di orientamento di gran massima diamo qui alcuni dei dati proporzionali riprodotti dalla monografia del Piccardo, da cui abbiamo tratto anche le norme da seguire per la messa a punto.

Nei tipi ad elastico è consigliabile non scendere al disotto di 60 cm. di apertura alare, nè di superare m. 1,50.

Punto di partenza nella scelta delle dimensioni del modello è l'apertura alare; si determina poi la profondità dell'ala, che può variare da 1/4 a 1/6 dell'aperaura alare stessa. Nelle ali a doppia copertura la centina può avere una altezza (spessore dell'ala) fino a 1/10 della sua lunghezza, e talvolta più.

La lunghezza della fusoliera (regolo o tubo) si fa generalmente uguale all'apertura alare, potendo variare di un 20 % in più o in meno.

La superfice da assegnare ai piani di coda può calcolarsi uguale a 1/4 o 1/3 della superficie portante.

Il diametro dell'elica non deve superare 1/3 dell'apertura alare per i monomotori e tale dimensione può essere aumentata o deve essere diminuita secondo il passo, perchè la reazione non provochi il rovesciamento dell'apparecciho.

Un modello costruito leggermente verrà a pesare sui 10 grammi per dmq., ed anche la metà in tipi particolarmente leggeri, ma si può arrivare al disotto di tale minimo adoperando legni e materiali speciali, con lavorazione specialmente accurata; e viceversa si può superare detto peso anche fino al triplo, ma è indispensabile allora che il modello possa raggiungere una velocità tale da garantirne il sostentamento.

MESSA A PUNTO DEL MODELLO AD ELICA TRATTIVA

Quando l'apparecchio è messo assieme in tutte le sue parti deve cominciarsene il regolaggio, perchè assai difficilmente esso vola al primo lancio.

Si raccomanda al costruttore giunto a questo punto, cioè alla fine della fatica costruttiva, di non essere impaziente nella fase successiva, e di non scoraggiarsi se il modello dimostra di non sollevarsi subito; deve invece acuire lo spirito di osservazione, ricordarsi delle poche regole teoriche di aerodinamica apprese, che gli permetteranno di arrivare ad una razionale messa a punto. Uno sbaglio deve essere eliminato e non coll'aggiunta di un ripiego!

Prima di tutto si osservi se il peso è simmetricamente distribuito ai lati dell'asse del modello. Ciò dovrebbe verificarsi sempre, perchè già durante la costruzione ci si deve continuamente assicurare dell'equilibratura laterale. Si osservi se l'asse dell'elica gira comodamente nel supporto e se l'elica gira centrata. Mettere una goccia d'olio fluido sul reggispinta, ungere con glicerina diluita o con sapone sciolto in acqua la gomma, ma non troppo per evitare gli schizzi sull'ala. Assicurarsi che le ruote del carrello girino facilmente e lubrificarne il perno. Fissare tutte le parti in modo che le vibrazioni non allentino i legami. La sola parte da non fissare definitivamente è l'ala.

Si è visto che per avere l'equilibrio in volo è indispensabile che il centro di pressione coincida o si trovi sopra al centro di gravità. Il primo è situato teoricamente nel primo terzo dell'ala, in pratica dobbiamo far sì che i due centri si trovino nella posizione suddetta arrivandovi con delle prove.

Occorre lanciare prima il modello in volo librato, da debole altezza, dandogli una spinta abbastanza energica, senza avvolgere l'elastico.

Si possono verificre i seguenti tre casi:

1° L'apparecchio plana bene, descrivendo una discesa dolce e atterrando sulle ruote in linea di volo. Il modellista si reputi fortunato:

vuol dire che centro di gravità e di pressione sono a posto; non occorre quindi spostare alcunchè;

2° L'apparecchio tende a picchiare, cioè a cadere inclinandosi in avanti verso il basso: vuol dire che il centro di gravità è situato avanti a quello di pressione. Occorre spostare in avanti l'ala finchè il volo non sia come al numero 1;

3° L'apparecchio tende a cabrare, cioè ad impennarsi alzando la parte anteriore, perde velocità e scivola di coda o d'ala: vuol dire che il centro di gravità è situato dietro al centro di pressione, e occorre di conseguenza spostare indietro l'ala fino ad ottenere un volo librato perfetto.

Ciò ottenuto si può fissare l'ala in modo stabile con una legatura, stringendo un dado o mediante un cuneo.

Si iniziano quindi le prove a motore.

Eseguirle su terreno liscio in modo da avere il minor attrito possibile. Girare l'elica per un continaio di giri, posare il modello a terra, dargli una leggera spinta liberando contemporaneamente l'elica; l'apparecchio dovrebbe rullare, sollevare prima la coda, e staccarsi per breve tratto da terra per riatterrare. Se ciò si verifica vuol dire che esso è stabile anche in volo con motore, e in tal caso si può arrivare a far fare voli sempre più lunghi caricando gradatamente l'elastico per arrivare finalmente al lancio a mano quando si avrà la certezza che il modello vola bene. Col lancio a mano si ottengono voli di durata e distanza ben maggiori, perchè oltre all'impulso dato a mano non si ha l'attrito fortissimo del rullaggio.

Se un modello in volo librato vola bene e riceversa non si riesce a farlo volare con motore le cause possono essere diverse e ne esaminiamo alcune:

Può essere la fusoliera troppo debole che si contorce sotto la tensione dell'elastico, e bisogna allora rinforzarla e irrigidirla.

L'apparecchio tende a inclinarsi da una parte o a scivolare: può dipendere dalle due mezze ali aventi incidenza differente o dalla forza di rovesciamento dovuta alla reazione prodotta dalla rotazione dell'elica. Nell'un caso come nell'altro bisogna modificare aumentandola, l'incidenza dell'ala che pende. Se dopo ciò il difetto si verifica ancora può dipendere dall'aver adottato una elica a diametro troppo grande, oppure matassa d'elastico troppo grossa, o elica a passo troppo grande, e occorre rimediare di conseguenza.

Il modello non si alza da terra pur rullando velocemente: può avere le ali con incidenza negativa, o i piani di coda con incidenza positiva troppo forte (esclusi i *canards*). Può anche attribuirsi il difetto all'asse dell'elica diretto verso il basso.

Se l'apparecchio non vola rettilineo, ciò dipende generalmente dal timone che occorre rettificare.

Se l'asse di trazione passa sotto il centro di gravità l'apparecchio cabrerà notevolmente finchè esaurita la potenza motrice si metterà automaticamente in volo librato.

Se il modello ha volo instabile e non ubbidisce ai piani di coda occorre aumentare la superficie di questi ultimi.

Se l'apparecchio non raggiunge una velocità tale da potersi sollevare, occorre aumentare il diametro dell'elica e la quantità dell'elastico.

Anche in questo campo l'esperienza è madre del sapere e soltanto

con una buona pratica si può individuare a colpo d'occhio l'errore di costruzione o il difetto. Un primo insuccesso non deve assolutamente scoraggiare, basta aver sempre in mente le norme fondamentali del volo e saper perseverare nelle prove. E' utilissimo annotare tutte le osservazioni e tutti i dati costruttivi, cioè pesi, dimensioni, elastico, caratteristiche dell'elica, ecc. Può sempre verificarsi il caso di farne uso.

Documentazione

In questa seconda parte sono dati i disegni e le spiegazioni dettagliate per la costruzione di diversi tipi di modelli volanti, dal più semplice, a quelli molto complicati nella costruzione e messa a punto. Essi sono stati costruiti ed esperimentati da chi scrive, ed i risultati di stabilità ottenuti sono ottimi. Tali tipi sono passibili di miglioramento tanto per quanto riguarda il peso, quanto per quanto riguarda il rendimento aerodinamico.

Si rivolge però al costruttore una raccomandazione, e cioè di attenersi quanto più scrupolosamente possibile al disegno, per non correre il rischio di vedere i risultati sminuiti per una falsazione, o delle misure o delle proporzioni o dei pesi.

Modello G.D.S. 1

E' un modello con motore ad elastico, molto semplice nella sua struttura, e di facile costruzione. La fig. 89 mostra le tre viste schematiche del modello, colle misure principali di esso in centimetri. Il giovane costruttore deve assolutamente passare attraverso questo modello per poter acquistare l'esperienza e la pratica per la costruzione degli altri più difficili e più delicati.

Il modello risulta costruito su un'asticciola o regolo di legno di pioppo di sezione rettangolare di mm. 6 × 8 circa, che costituisce la fusoliera. Il regolo è lungo cm. 50. L'ala è larga cm. 60 e profonda cm. 10 quindi ha una superficie portante di circa 6 dm. q. La sua pianta è perfettamente rettangolare e presenta i bordi leggermente arrotondati. La coda è triangolare ad angoli arrotondati ed è larga cm. 15 per una lunghezza di cm. 11,5. Il timone di direzione è alto circa cm. 10. L'elica di costruzione speciale ha il diametro di cm. 16 ed ha le pale piuttosto larghe (v. fig. 94).

Il carrello in filo di acciaio porta due ruote del diametro di mm. 35. L'elastico che dà il moto all'elica viene posto esternamente ed inferiormente al regolo. La gruccia di coda è pure in filo di acciaio e tiene tesa la matassa di elastico.

SUPPORTO ELICA - ATTACCO CARRELLO

La fig. 90 mostra queste disposizioni. Il supporto per l'asse dell'elica è costituito da un pezzetto di legno di pioppo, di spessore eguale allo spessore del regolo, che porta un foro in basso nel quale troverà posto l'asse dell'elica. Davanti a questo supporto c'è un rigonfiameno che deve impedire che l'elica tocchi la testa del regolo, e deve permettere all'elica stessa di girare col minimo attrito.

Si può interporre tra l'elica ed il supporto ora descritto una per-

lina di vetro o di legno per diminuire ancora l'attrito. Questo supporto va incollato sul regolo e trattenuto ad esso con una legatura fatta con filo di ferro cotto, di spessore di mm. 0,5, in modo che poi risulti molto solidale con esso.

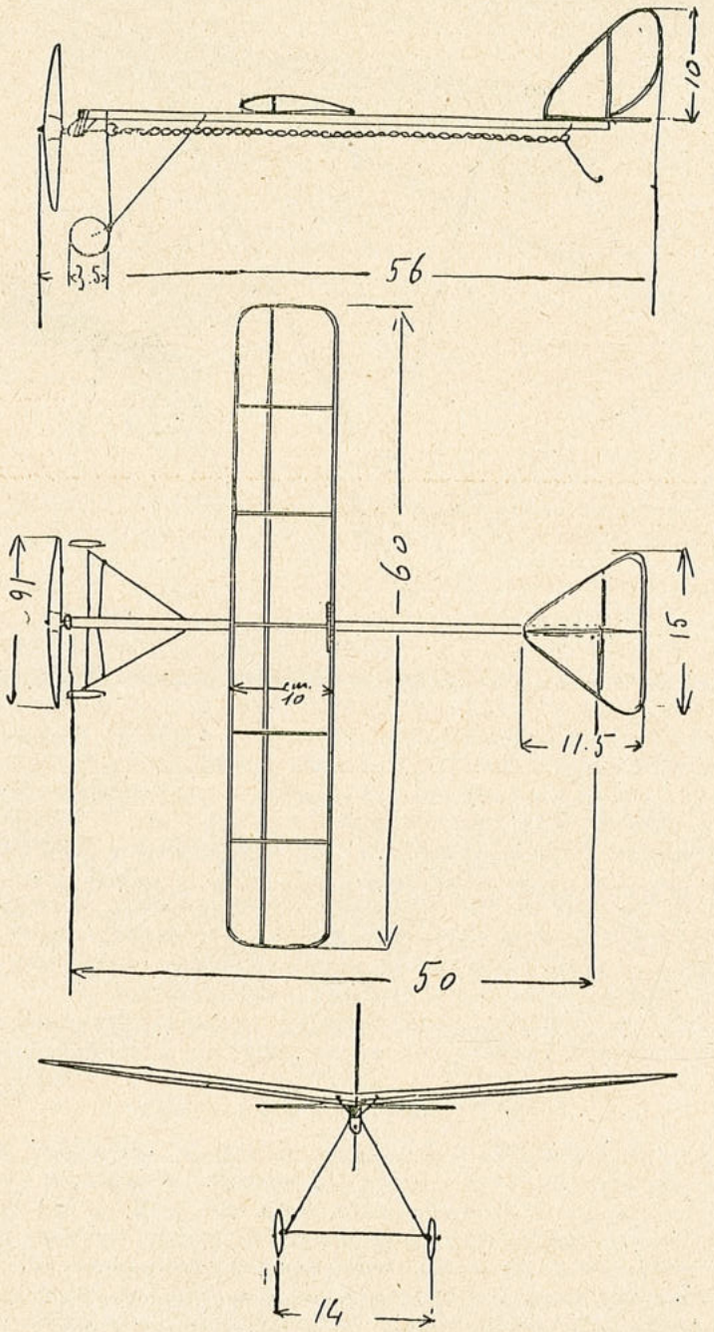


Fig. 89.

Appena incollato, occorre fare subito le legature, e, passando un asse nel foro, spostare detto supporto sino a che si ottiene che il foro sia perfettamente parallelo al regolo stesso. Così si otterrà che l'asse dell'elica passi proprio per la mezzeria del modello.

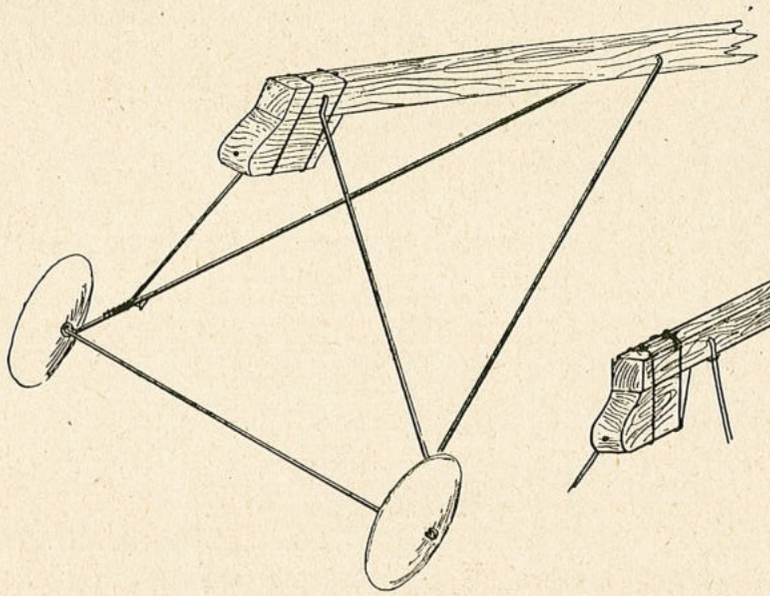


Fig. 90.

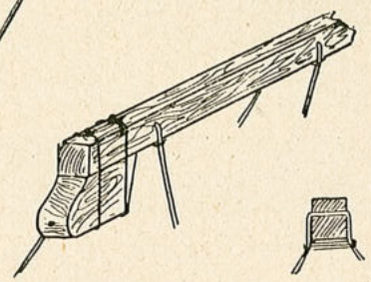


Fig. 91.

Il carrello è costituito da gambe in filo di acciaio. Nella parte superiore esse vengono a passare attraverso il regolo, ed uscendo da questo attraverso i fori precedentemente praticati, vengono piegate verso il basso. Inferiormente i due fili di acciaio (sezione mm. 1) vanno strettamente legati tra di loro con un filo di seta, e poi incollati, per ottenere che questi attacchi non si muovano più.

Le gambe di forza posteriori si prolungano sino a formare un anellino dove passerà l'asse delle ruote (fig. 91) e le gambe anteriori verranno, colla loro estremità opportunamente piegata, ad essere legate strettamente alle gambe posteriori con del filo di seta. La legatura va poi spalmata di colla forte per impedire qualsiasi movimento. La parte lasciata in isbalzo serve per il molleggio del modello.

Le ruote vengono fissate all'asse per impedire che escano dal loro posto, con una legatura sull'asse stesso, che una goccia di colla renderà robusta.

CODA - GRUCCIA DI CODA

All'estremità posteriore del regolo va infilato e piegato, come nella fig. 92 un pezzetto di filo di acciaio che riceverà la matassa di elastico e servirà ad impedire il contatto della coda del modello col terreno. La coda costruita in bastoncino va applicata al modello a costruzione ultimata, ed il timone di direzione deve essere rigorosamente sulla linea diritta del modello, ossia non deve provocare movimenti in curva. La coda ed il timone possono essere fissati o con legature o con spilli, ma sempre l'attacco va rinforzato con colla forte.

SUPERFICIE ALARE

L'ala è costituita da 5 centine eguali tra di loro, che saranno costruite per le prime. Esse sono montate su uno o due longaroni indifferentemente e collegate da un bastoncino che girando tutto attorno all'ala, forma il bordo d'entrata, l'orlo laterale ed il bordo d'uscita.

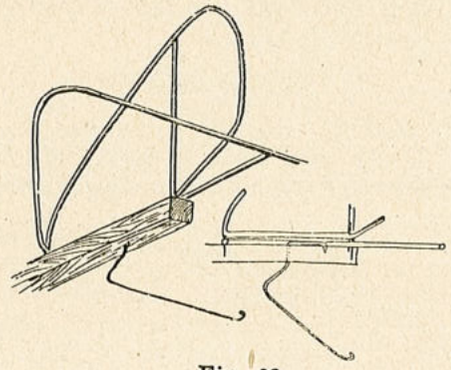


Fig. 92.

L'ala presenta un diedro laterale abbastanza accentuato, per ottenere la maggior stabilità laterale possibile. Non bisogna però eccedere nel diedro, altrimenti si diminuisce fortemente la portanza dell'ala. La copertura dell'ala e della coda vanno fatte in carta velina colorata o bianca, che dopo la tensione si spalma di vernice trasparente a spirito. L'ala deve essere coperta alla perfezione per impedire i voli in curva che nell'atterraggio si risolvono sempre in rotture.

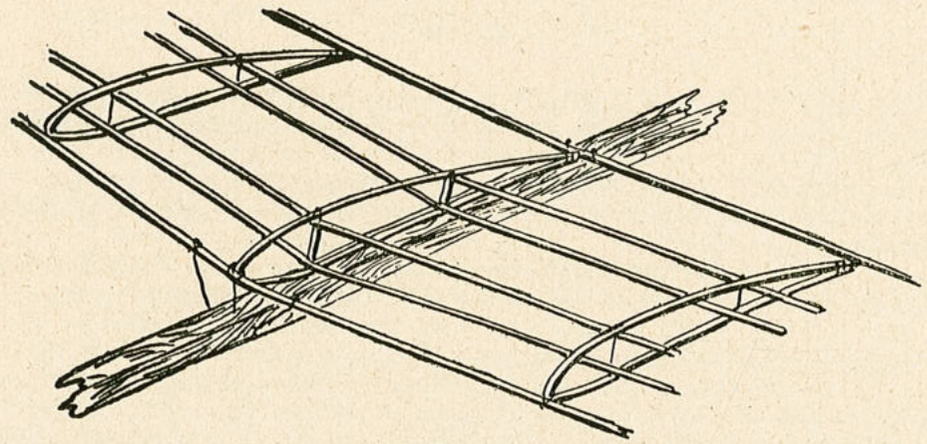


Fig. 93.

L'ala viene fissata al regolo posteriormente o con una legatura, o con uno spillo. Anteriormente uno spillo, che s'infila nel bordo d'attacco in prossimità della centina centrale, la trattiene al regolo, e due altri spilli (fig. 93), pure passanti entro il bastoncino che costituisce il bordo d'attacco, piegati verso il centro, si infilano ai lati del regolo per impe-

dire all'ala i movimenti laterali. Le giunzioni degli spilli con il bordo di attacco vanno bagnate di colla per renderle maggiormente forti. L'applicazione dell'ala al regolo va fatta a copertura ultimata, e quando il modello è munito di elica e di matassa di elastico, per trovare quasi con esattezza il centro di gravità esatto dell'insieme e non dovere spostare poi l'ala tante volte. Ad ogni modo l'attacco sarà reso definitivo, ossia rinforzato con della colla, dopo che, provato il modello, avremo constatato che l'ala è nella posizione esatta.

ELICA

L'elica di questo modello (fig. 94), può essere costruita in modo semplice ed economico. Un blocchetto di legno di mm. $8 \times 8 \times 30$ va forato in centro per ricevere l'asse. Le due faccie superiori ed inferiori

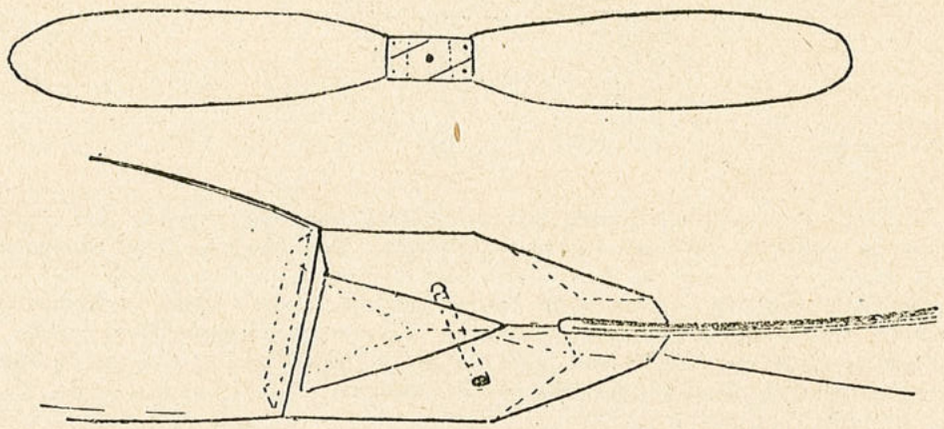


Fig. 94.

vanno poi intagliate in modo che si possano incastrare le due pale dell'elica, e i tagli devono avere un angolo di 45 gradi coll'asse. Le due pale sono ritagliate in legno compensato di mm. 1 della forma che si vede nella figura 94 e vanno assottigliate agli orli con della carta vetrata. Le pale vanno incastrate nelle tacche del blocchetto centrale ed incollate fortemente.

Potranno essere maggiormente fissate con uno spillo che attraversi il blocchetto e l'estremità incastrata della pala. Ma questa operazione si deve fare prima che la colla si rassodi. Quando la colla è asciutta perfettamente, si procede al centraggio dell'elica con della carta vetrata.

Ultima operazione è di dare alla pala dell'elica una giusta inclinazione. Occorre bagnare la parte della pala lasciata libera dal blocchetto e forzar la mano perchè essa tenda a diminuire l'angolo d'attacco ossia occorre dare ad essa l'angolo corrispondente al passo, che in questo caso non deve superare il diametro. Dopo ripetute piegature si ottiene quanto desiderato, ed occorre fare attenzione che l'angolo della pala all'estremità sia inferiore alla metà dell'angolo della pala all'incastro nel blocchetto di legno.

L'elica ultimata va fissata all'asse, pure in filo di acciaio di mm. 1, facendo girare e rientrare nel blocchetto l'estremità anteriore dell'asse

stesso; la parte posteriore va introdotta nel supporto fissato al regolo; e la parte sporgente va piegata a gancio per ricevere la matassa d'elastico.

Il modello completo può arrivare ad un peso di 65 o 70 grammi, ed ha bisogno di una matassa di sezione di circa 30/35 mm. q. di elastico.

Il modello vola perfettamente e decolla da sè sul terreno liscio. Lanciato a mano percorre oltre 100 metri.

Modello G.D.S. 2

Questo modello (fig. 95) più complicato del precedente può essere costruito completamente colle norme espresse nella parte prima del presente volume.

Esso è costruito su un tubo di legno della lunghezza di mm. 800 e del diametro interno di mm. 18 o 20 indifferentemente. Ha le ali leggermente rastremate e le centine equidistanti, montate su due longaroni. I piani di coda sono semplici, ossia senza centinatura interna. Il carrello è in legno con molleggio a legatura elastica. L'elica del tipo normale, spiegato nel capitolo relativo, ha il diametro di cm. 24. Gli attacchi delle ali al tubo sono fatti con stecche di legno. Il modello completo pesa sino ad un minimo di 150 grammi ed anche meno, se la costruzione è ben fatta. La superficie portante è di decimetri quadrati 14,5 circa, ciò che dà un peso per ogni decimetro quadrato di appena 10 grammi o poco più. Tale modello può volare per oltre 30 secondi, e per distanze superiori ai 120 o 150 metri.

La costruzione di questo modello può essere anche realizzata con costruzione dell'ala in compensato o in striscie di placcaggio. Però è molto meglio fare la costruzione in bastoncini, e riservare la costruzione in compensato a modelli di rendimento maggiore.

Modello G.D.S. 2 bis

Questo modellino (fig. 96) è di massima finezza e di rendimento altissimo, sebbene di piccole dimensioni. L'ala leggermente rastremata presenta un forte allungamento e quindi un alto rendimento aerodinamico. Il profilo scelto per questo modello è il Gottinga 358 di forte portanza, ed il modello costruito leggermente vola con massima lentezza e grande stabilità per distanze grandissime.

L'ala è costruita in centine di legno compensato e longaroni di bastoncino (fig. 98) con uno o due longaroni. Consigliamo senz'altro un solo longarone a circa un terzo della profondità, come il sistema migliore e più leggero. La coda è pure costruita col sistema delle centine in legno compensato con un piccolo longarone, costituito da un bastoncino semplice nella parte posteriore. Così pure per il timone verticale. Il bordo d'uscita di tutte le superfici è costruito in placcaggio, e la copertura viene fatta in carta velina e verniciata a vernice trasparente a spirito.

Il tubo misura m. 0,70 per un diametro interno di mm. 12 e porta in testa un carrellino semplicissimo e della massima leggerezza.

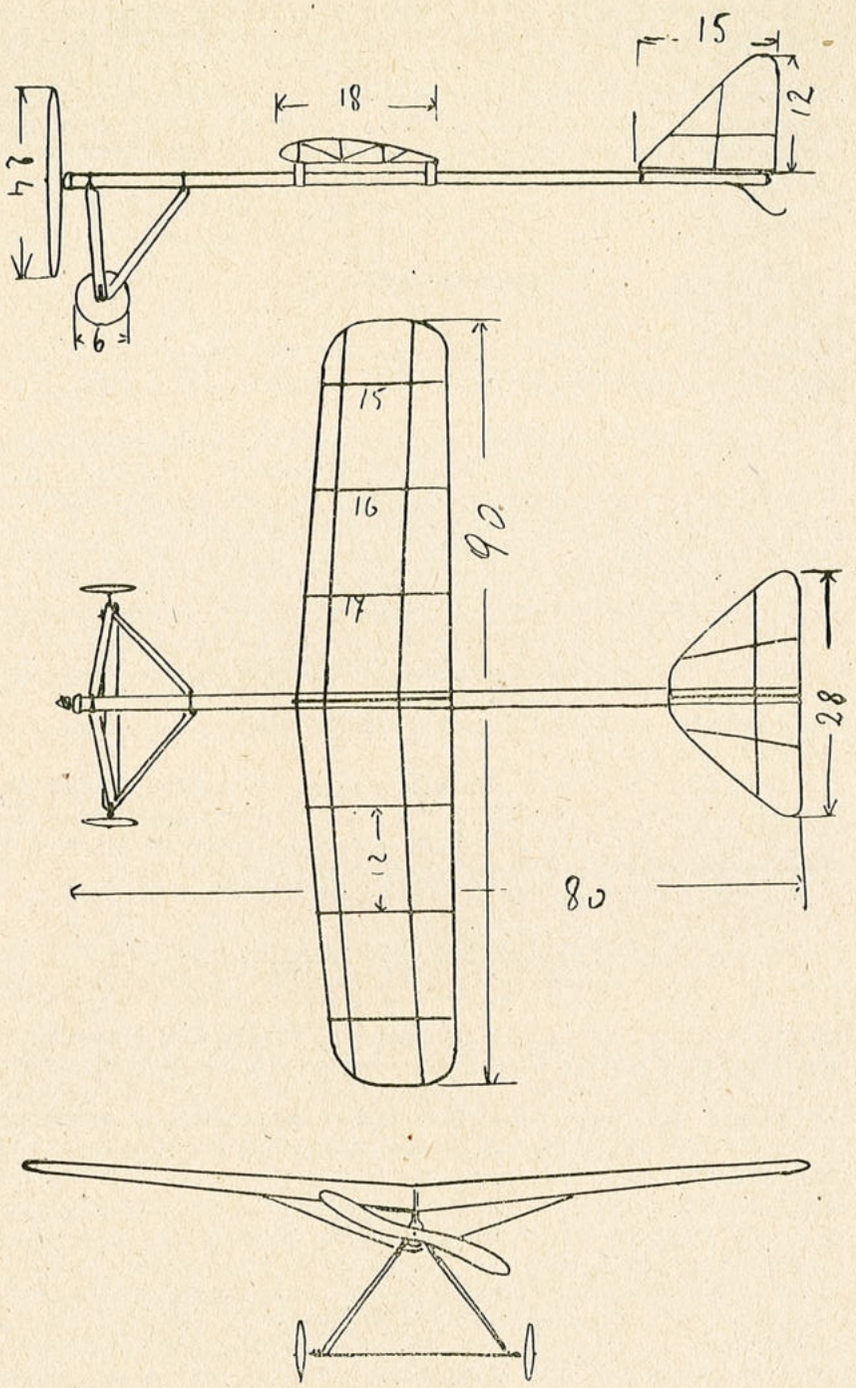


Fig. 95.

L'ala e la coda sono fissate al tubo con delle legature che possono anche essere fatte con elastico molto teso, per tenere maggiormente aderente l'ala al tubo stesso. L'ala presenta incidenza leggermente negativa.

L'elica (fig. 97) ha il diametro di cm. 20 ed il passo di cm. 24 all'estremità e di cm. 20 in prossimità del mozzo; è mossa da una matassa di elastico di sezione mm. quadrati 15 o 18, ossia si compone di 5 o 6 fili

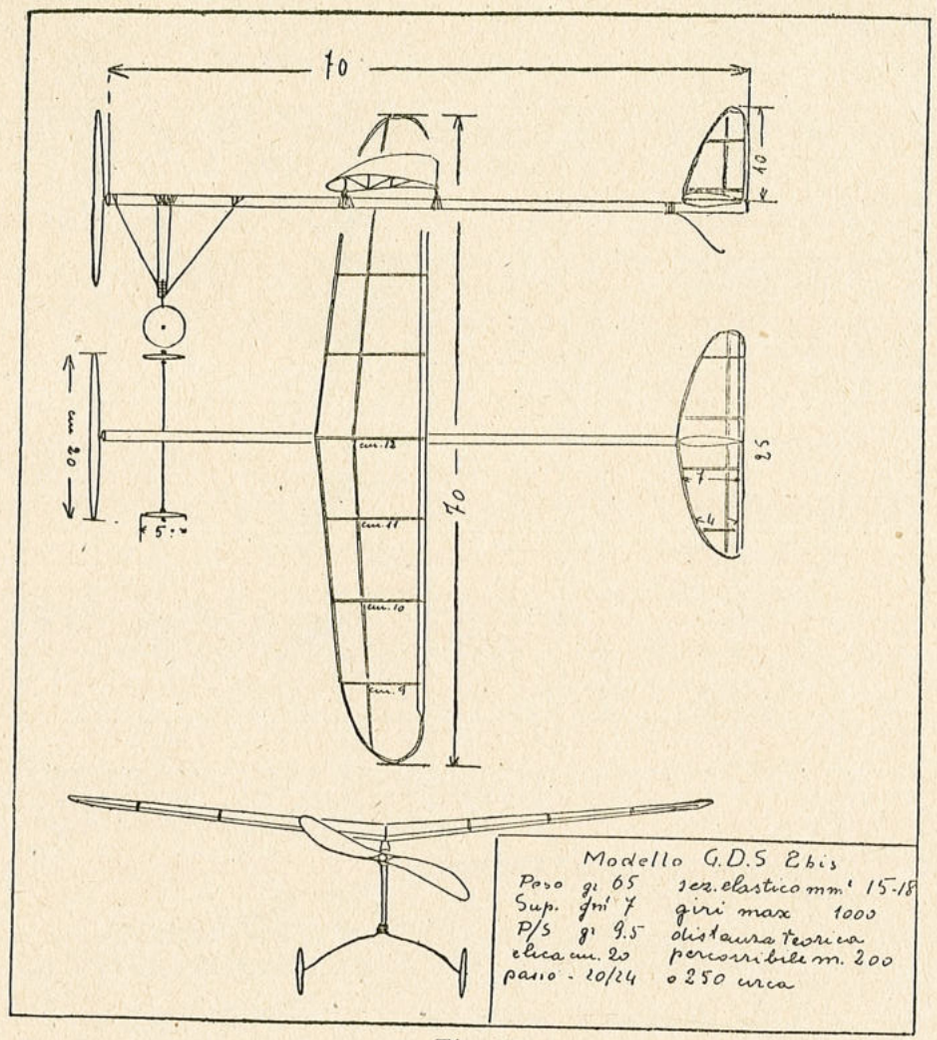


Fig. 96.

di elastico di mm. 1×3 che permette un massimo di 1000 giri che si svolgono in un tempo di oltre 60 secondi permettendo al modello di percorrere distanze superiori ai 200 o 250 metri. Il modello in volo prende rapidamente quota e si mantiene a $7 \div 10$ metri di altezza per buona parte del percorso. Con aria perfettamente calma il modello vola diritto. Bastano piccoli « remous » (1) a farlo spostare dalla rotta, e compiere gra-

(1) Risucchi, vortici.

ziose curve, durante le quali il modello prende o perde quota, secondo che riceve il vento davanti o di dietro.

Il modello completo pesa circa 65 grammi.

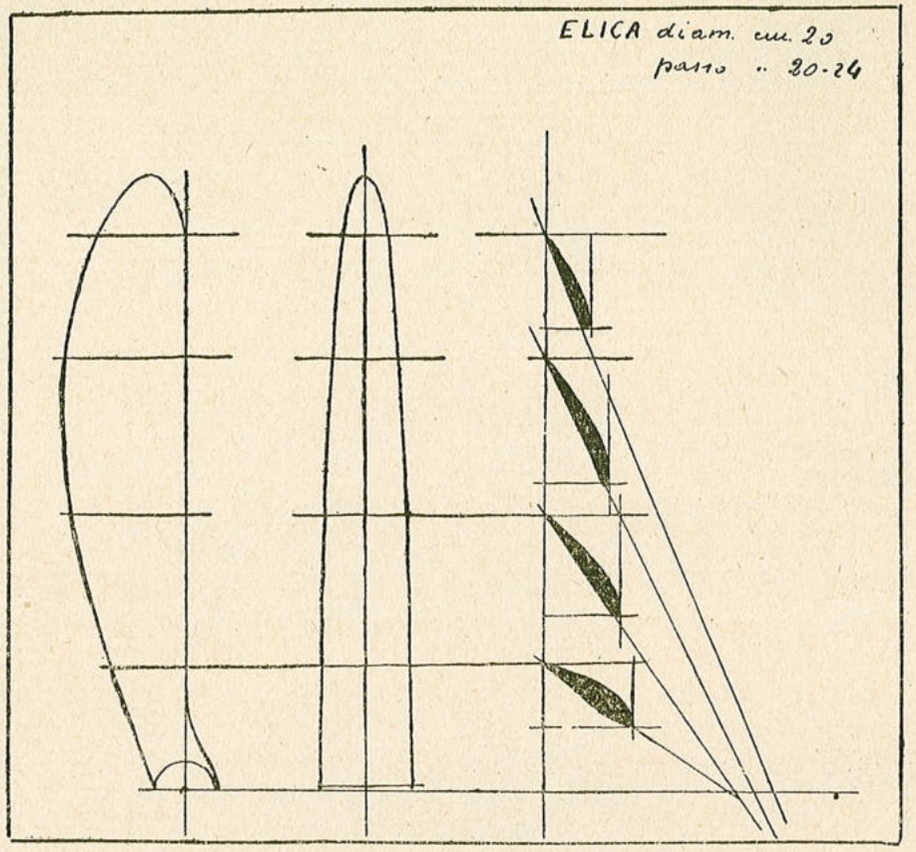


Fig. 97.

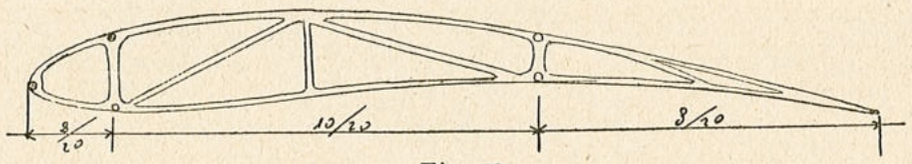


Fig. 98.

Modello G.D.S. 3 Alfa

La fig. 99 dà le tre viste schematiche del modello. Questo tipo è la modificazione del modello presentato dall'Aero Club di Torino, come campione per la 2ª categoria del concorso modelli che ha avuto luogo all'Aerocentro di Torino nel 1928. Uno di tali modelli, è riuscito a rimanere in volo per 70 secondi esattamente, stabilendo così il *record* italiano di durata.

Il modello è costruito su un tubo ad avvolgimento semplice, del diametro interno di mm. 18 e della lunghezza di m. 1. La centina centrale dell'ala è di cm. 18 e tutte le altre, equidistanti di 9 cm., decrescono di un centimetro l'una, dando così all'ala una forma leggermente rastremata.

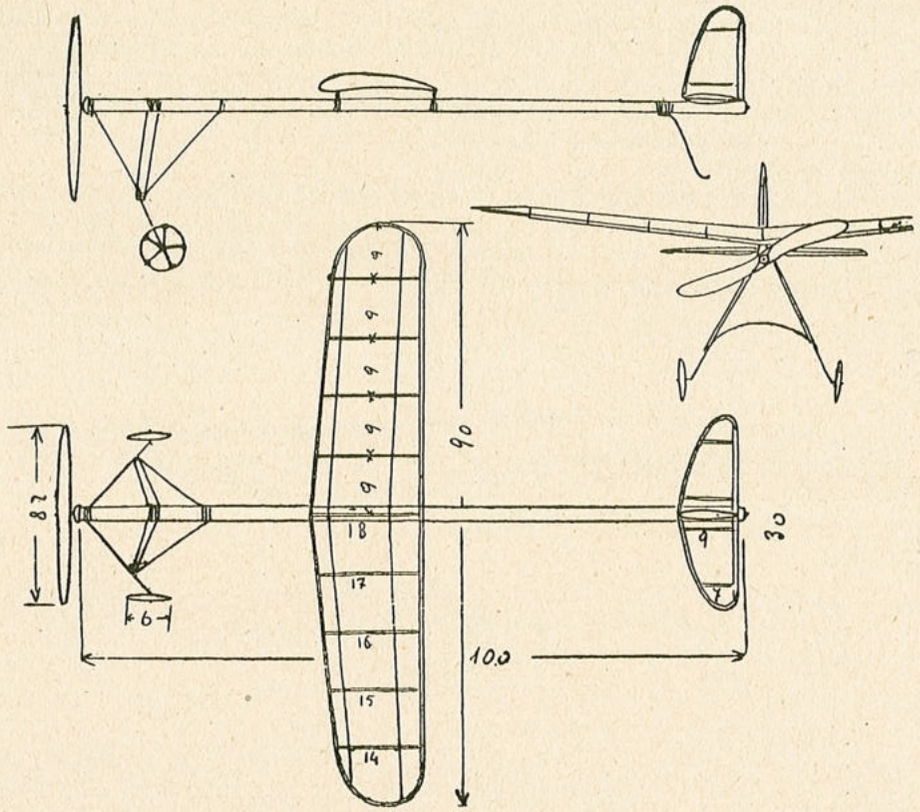


Fig. 99.

La coda è piccola e così pure il timone di direzione. La centinatura, tanto dell'ala che della coda, è fatta in legno compensato di mm. 1 di spessore.

I longaroni ed il bordo d'attacco sono costruiti in bastoncino ed il bordo d'uscita in striscie di placcaggio. La superficie portante di questo modello è di decimetri quadrati 13,5.

Il carrello può essere costruito semplicemente in filo di acciaio, legato in modo da ottenere la massima elasticità, oppure col sistema delle gambe posteriori di forza in legno, sia semplici che doppie.

L'elica ha il diametro di cm. 28 ed il passo di 10/10-12/10, ed è del tipo normale a bordo d'entrata curvo e bordo d'uscita rettilineo. Si può applicare però a questo modello anche un'elica ad estremità rastremata, con passo leggermente minore, e maggior velocità di rotazione. La matassa di elastico è della sezione di mm. q. 24, ossia è costituita da 8 fili semplici di elastico della sezione di mm. 3×1. Il massimo di giri che si

possono dare è di oltre 1000, con allungamento massimo della matassa nel caricamento.

Il profilo adottato anche per questo modello è il Gottinga 358 che dà ottime portanze e buona finezza, alle piccole velocità. L'ala è attaccata al tubo con incidenza negativa, ed in questa condizione il modello marcia perfettamente orizzontale.

Le possibilità di volo di questo modello sono vastissime e può percorrere in buone condizioni oltre 300 metri, con ottima stabilità ed in un tempo lunghisimo. La sua copertura è fatta in carta velina semplice, colorata o bianca, a seconda dei desideri del costruttore. La verniciatura è fatta con vernice semplice a spirito. La ruota è del diametro di cm. 6 ed è in legno tornito.

Gli attacchi dell'ala vanno fatti nel modo insegnato nel capitolo relativo. A centraggio avvenuto, si può fissare la legatura con della colla per impedire che si sposti. La parte posteriore dell'ala è bene attaccarla con una legatura d'elastico, per assorbire l'eventuale urto sul bordo ante-

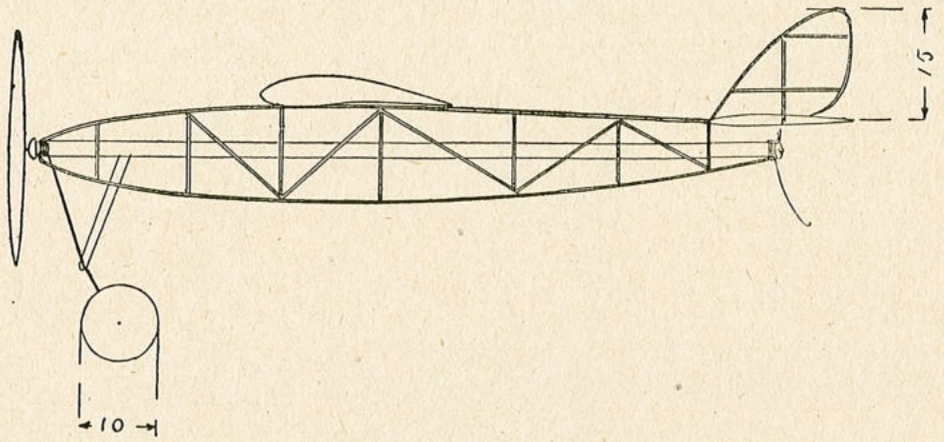


Fig. 100.

riore dell'ala, durante gli atterraggi bruschi.

Il peso del modello completo può arrivare sino ai 125 grammi, ciò che dà per ogni decimetro quadrato di superficie portante un carico di circa 9 grammi.

E' un modello interessantissimo, perchè oltre ad essere grazioso esteticamente, non ha le dimensioni enormi dei modelli così detti da *record,* e non è tanto piccolo da non avere la possibilità di volare in determinate condizioni atmosferiche, ossia con leggero vento.

Questo modello, per la piccolezza del timone di direzione, tende fortemente a marciare col vento in coda, e ciò gli conferisce la proprietà di girare sempre e sempre in modo diverso nelle giornate di leggero vento.

Modello G.D.S. 4 Cabina

Questo tipo di modello volante (fig. 100), se costruito perfettamente, può dare dei risultati di volo meravigliosi, pur considerando il maggior ingombro ed il maggior peso portato dalla fusoliera.

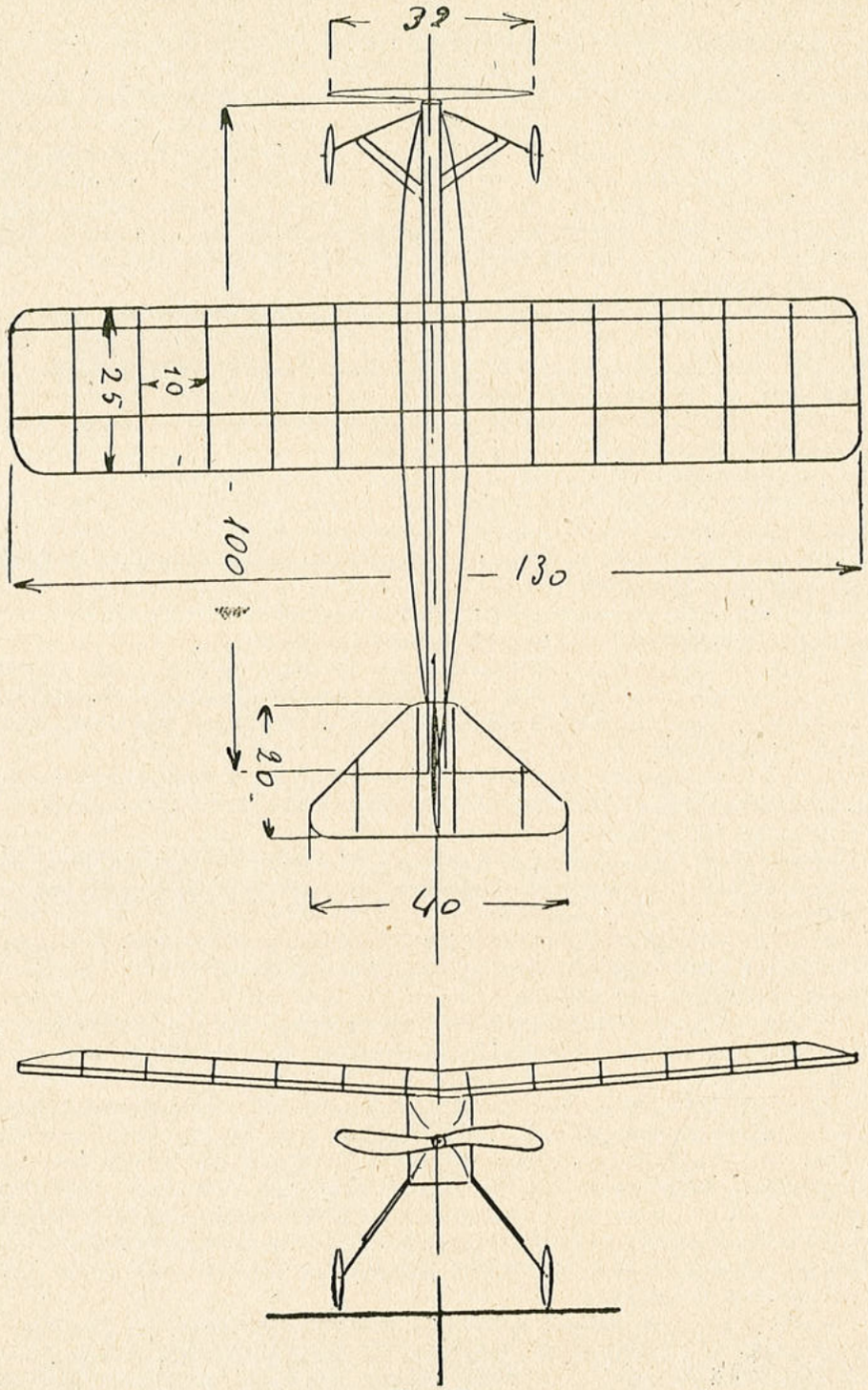


Fig. 100.

Le sue dimensioni principali sono : lunghezza del tubo di legno m. 1, larghezza massima delle ali m. 1,30.

L'ala, di spessore e profondità eguali per tutta la distesa, è del profilo Eiffel 385, semispesso, e di ottima forza di penetrazione. L'ala può essere costruita tanto in bastoncini che in costruzione mista di legno compensato, e bastoncini (per i longaroni), come pure tutta in legno compensato. I due longaroni sono in un solo pezzo, e le centine sono infilate in essi alla distanza di cm. 10 l'una dall'altra : la lunghezza della centina è di cm. 25 e la superficie portante utile dell'ala, considerando che la parte centrale della larghezza di 10 cm. è coperta dalla fusoliera, è esattamente di decimetri quadrati 30. L'ala risulta completamente a sbalzo.

Il tubo di legno che deve contenere l'elastico misura m. 1 di lunghezza per mm. 18 o 20 di diametro interno, e può essere a strato semplice. Occorre però rinforzarlo con una fasciatura di carta incollata con colla forte, nella sua parte anteriore.

Il carrello è del tipo a due gambe posteriori di legno e due gambe anteriori di filo di acciaio della sezione di mm. 1,5. Le ruote sono in legno del diametro di cm. 8, ma possono essere applicate a questo modello anche delle ruotine gommate, ad imitazione delle vere ruote, se il peso totale della costruzione si è mantenuto basso.

La gruccia di coda è di filo di acciaio dello stesso diametro di quello adoperato per il carrello.

La coda è triangolare, larga 40 cm. e lunga al centro cm. 25, e va applicata al tubo alla distanza di circa 1 cm. da esso.

L'ala va applicata provvisoriamente al tubo, per la messa a posto dei correnti della fusoliera. I suoi attacchi possono essere di uno dei tipi descritti nel capitolo relativo. L'ala si troverà distante dal tubo esattamente 4 centimetri.

I correnti superiori ed inferiori della fusoliera si fissano alla testata del tubo, ed alla coda del modello per i superiori, ed alla parte posteriore del tubo per gli inferiori. Poi si mettono a posto i montantini e si applicano i cavalli di bastoncino per tenere a posto nella voluta posizione tutti i correnti : e per questo ci richiamiamo al capitolo relativo. Si può coprire intanto la parte posteriore e l'anteriore della fusoliera con della carta velina colorata opportunamente, e si lascia invece libera la parte centrale per poter spostare facilmente l'ala avanti od indietro per ottenere il centraggio del modello.

L'elica di questo modello è del tipo normale ed ha il diametro di cm. 32 ed il passo di 10/10-12/10. La matassa ha sezione di mm. q. 36 circa.

Il modello completo può pesare un minimo di 400 grammi appena, ciò che dà un carico per dm. q. di appena 12 o 13 grammi. In queste condizioni il modello può volare per oltre 250 metri dato che si può dare alla matassa un massimo di 700 giri. A centraggio avvenuto in seguito a piccoli voli di prova, si ricopre anche la parte centrale della fusoliera, avendo cura di fissare i correnti superiori della fusoliera al bordo d'uscita dell'ala, con degli attacchi a spillo possibilmente anche alla parte anteriore del centro dell'ala.

Sulla copertura della fusoliera si possono applicare dei pezzetti di carta velina per indicare le finestrine di un apparecchio commerciale, e si possono applicare pure delle lettere, anch'esse ritagliate in carta

velina, raffiguranti le lettere di registro che tutti gli apparecchi commerciali portano segnate sulla fusoliera.

Sulla parte anteriore della fusoliera si può costruire una sagomatura in bastoncino raffigurante la copertura di un moderno motore a V.

Se a costruzione ultimata il modello risultasse leggermente pesante di testa o di coda, occorrerebbe applicare alla coda od al carrello un poco di filo di piombo fusibile da elettricista, sino ad equilibrarlo perfettamente.

Modello G.D.S. 5 Record

Modello di grandi possibilità di volo, di grande leggerezza e di ottima forza di penetrazione (fig. 101), misura esattamente m. 1,60 di larghezza ed è costruito su un tubo di m. 1,40 di profondità. La profondità dell'ala al centro è di 24 cm. e le centine equidistanti di 10 centimetri, decrescono di un centimetro ciascuna, sino ad arrivare alla centina estrema di 17 cm.

La centinatura dell'ala è costruita in legno compensato, ed i longaroni possono essere costruiti tanto in bastoncino che in legno compensato. L'ala è del profilo Gottinga 358 (1) ed ha incidenza leggermente negativa. L'ala è attaccata direttamente al tubo con un attacco speciale mostrato chiaramente nelle figg. 102 e 103. La parte centrale dell'ala è costituita da due centine molto avvicinate (circa 1 cm.) e tra di esse il corrente inferiore del longarone anteriore deve essere interrotto : tra le centine sarà applicato, per mezzo di una forte legatura e collatura, un supporto di rinforzo per le centine, che dovrà inoltre essere collegato da una legatura ai correnti inferiori del longarone anteriore, e dovrà servire di appoggio all'ala sul tubo. Per il fissaggio dell'ala, si può procedere ad una legatura semplice di filo forte, o di elastico, e si può anche fare il fissaggio per mezzo di una fascetta metallica stretta sotto il tubo da un bolloncino con dado. La fascetta deve passare sopra le due centine centrali in prossimità del longarone anteriore, e posteriormente ad esso. Tale fascetta potrà essere fissata all'ala con una legatura.

La parte posteriore dell'ala verrà fissata al tubo con una legatura elastica, e dovrà essere appoggiata direttamente sul tubo.

Questa disposizione dell'ala attaccata direttamente sul tubo, e che l'investa in parte, nella parte anteriore, conferisce al modello una migliorata stabilità, e risponde meglio a tutti i piccoli colpi di vento che possa incontrare durante il volo. Il carrello del modello è fatto col solito sistema. L'elica è del tipo rastremato ed ha 35 cm. di diametro e 40 di passo. La matassa di elastico ha sezione di mm. q. 36 ossia è costituita da 12 fili di mm. 3×1. Il modello se costruito con molta attenzione può arrivare a pesare al minimo gr. 270 o 280 e quindi avere un carico unitario di gr. 9 per dm. q. ciò che gli permette di volare molto lentamente e per un tempo molto lungo.

Le ali presentano un diedro poco accentuato, e per tale motivo bisogna prestare una cura estrema nella copertura delle medesime, in modo

---

(1) *Gottingen* è sede di una delle più celebri Università tedesche e di uno dei migliori laboratori aerodinamici del mondo. I profili in esso studiati sono largamente usati nei moderni apparecchi.

da ottenere l'assoluta identità di incidenza tanto da una parte che dall'altra.

La coda di questo tipo potrà essere costruita interamente con striscie di placcaggio, per avere una maggiore leggerezza.

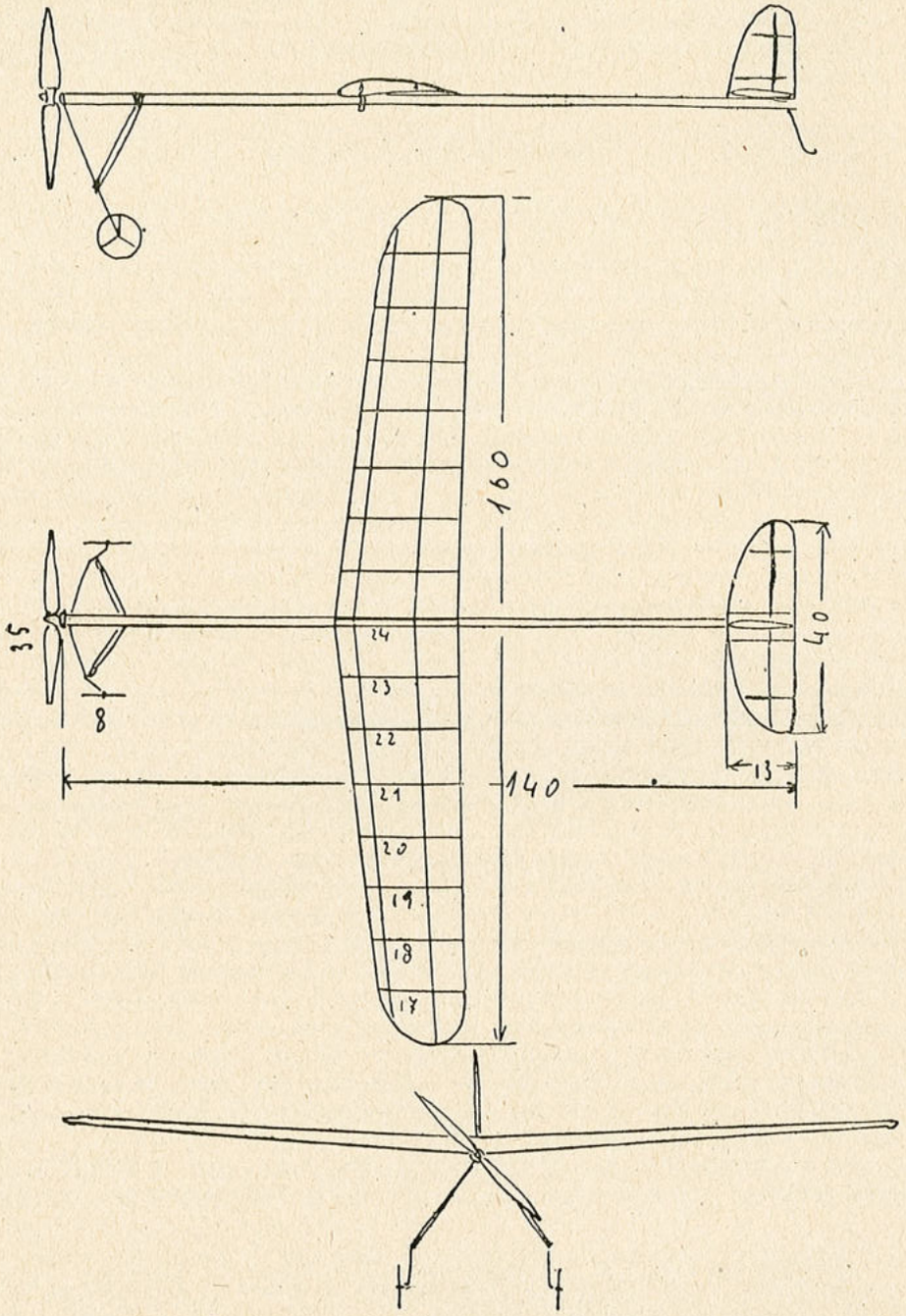


Fig. 101.

L'ala potrà essere costruita pure con striscie di placcaggio, e con longaroni di legno compensato, tenendo la massima sottigliezza nei longaroni per ottenere la massima leggerezza. Con questo sistema si potrà risparmiare circa 30 o 40 grammi di peso totale, considerando che il modello potrà volare in queste condizioni con elica di passo e diametro minore e quindi con matassa più alleggerita.

In condizioni normali la matassa permette sino a 1400 giri di carica ed in condizioni di estrema leggerezza la matassa più sottile potrà dare sino a 1500 o 1600 giri.

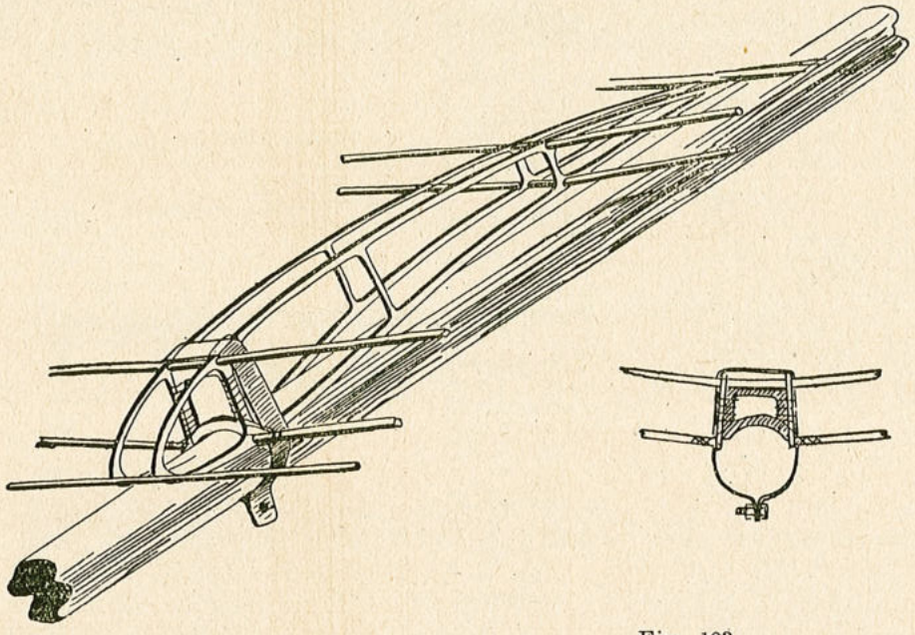


Fig. 102.

Fig. 103.

Questo modello deve essere costruito con estrema cura perchè data l'estensione grandissima delle ali, è facilissimo falsare in una di queste l'incidenza, e quindi ai primi voli ottenere dei risultati scadenti che scoraggiano, quando non si verifichi il fatto che in un atterraggio l'ala urti per terra, guastandosi.

Il modello deve essere lanciato, se a tutta carica, leggermente alto e non con troppa spinta, dovendo l'elica, sotto la punta di potenza dell'elastico trarlo sino alla quota esatta, dopo di che il modello a poco a poco si rimette in linea di volo e mantiene la sua quota, volando lentamente e girando a seconda delle correnti di vento ed a seconda degli ostacoli che si interpongono alla sua rotta.

Modello G.D.S. 6

Le grandi dimensioni di questo modello (fig. 104) fanno di esso una costruzione difficile, che deve essere messa in opera con estrema cura in tutte le sue parti. Il modello misura m. 1,60 di larghezza e m. 1,80

di lunghezza, e può pesare appena 360 grammi se la costruzione viene fatta accuratamente e con risparmio di peso ed economia di materiale.

Il tubo di legno è a strato semplice, e per facilitarne la costruzione si possono costruire due tubi di diametro eguale che aggiunti assieme

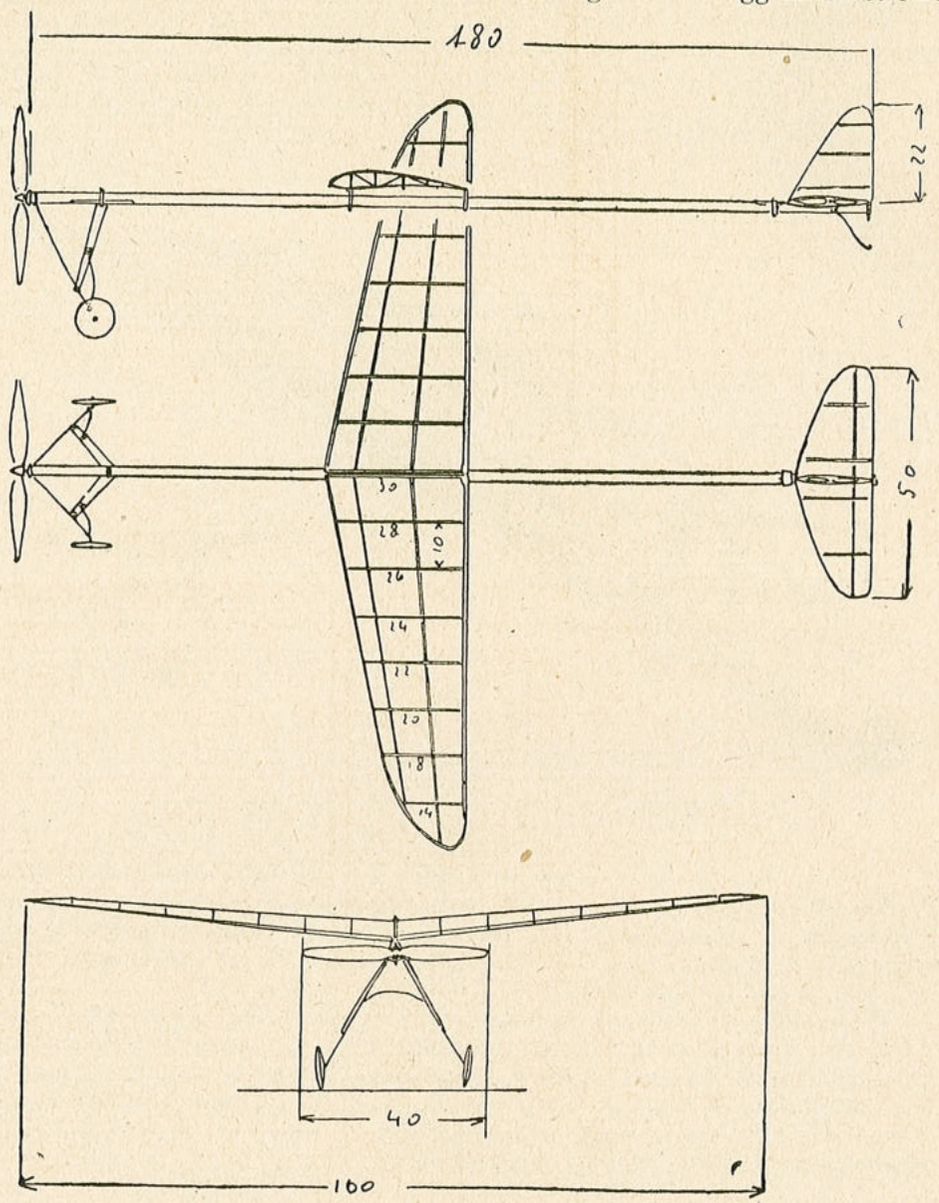


Fig. 104.

formino la lunghezza di m. 1,80. Il sistema di giunzione delle due parti del tubo è disegnato nella fig. 105 in sezione ed in vista di profilo. Uno dei due tubi, porta incastrato e fissato fortemente con della colla, un piccolo tubo di diametro esterno eguale al diametro interno dei tubi

principali. Essendo da un lato incastrato solidamente, dall'altro lato verrà ad introdursi nel secondo tubo.

Per impedire che sotto la torsione dell'elastico, questi tubi ruotino tra di loro, la parte da incastrare porta in prossimità dell'incollatura una sporgenza che andrà ad incastrarsi in una tacca praticata nel secondo tubo. La solidità di tale disposizione è più che sufficiente per resistere agli sforzi ed il maggiore peso che verrà ad avere il tubo ultimato è minimo.

La parte anteriore del tubo deve essere ricoperta da un secondo strato di legno o fasciata fortemente con della seta incollata o della tela da lucido incollata. La parte posteriore del tubo porterà la coda, che potrà essere applicata in modo definitivo, oppure con sistemi di attacco smontabili.

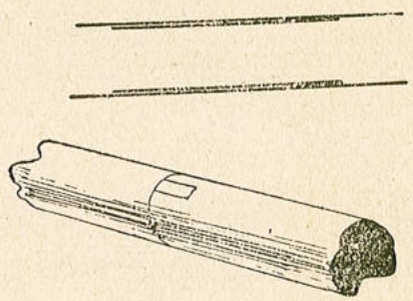


Fig. 105.

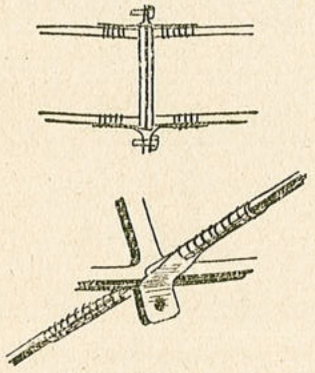


Fig. 106.

Il carrello è del tipo a due gambe posteriori in legno e due gambe anteriori in filo acciaio. Il molleggio è ottenuto dalla sporgenza delle gambe anteriori dalla congiunzione colle gambe posteriori. Per non eccedere in peso, il filo di acciaio avrà la sezione di mm. 1,5 al massimo, e sarà allora messo un rinforzo al molleggio che andrà dalla gamba molleggiata in prossimità della ruota, alla quale verrà legato e collato fortemente sino ad un punto della gamba di legno posteriore, intermedio tra il tubo e la giunzione di questa colla gomba anteriore metallica, e sarà pure fissata con una fortissima legatura e poi incollata.

La gruccia di coda è in filo di acciaio, del sistema solito.

L'ala presenta un forte rastremamento dal centro verso l'estremità. Difatti la centina centrale è di 30 cm. di lunghezza e tutte le altre centine equidistanti tra di loro, diminuiscono la propria lunghezza di 2 centimetri ciascuna, procedendo dal centro verso l'estremità, tranne la differenza tra le ultime due centine, che è di 4 centimetri, per poter dare all'estremità dell'ala quella forma speciale arrotondata che contribuisce a diminuire la dispersione laterale dei filetti fluidi.

La superficie totale dell'ala è di 36 decimetri quadrati.

La fig. 106 mostra chiaramente detta disposizione; il disegno superiore dà la vista schematica, e il disegno inferiore la vista d'insieme di un attacco. In questo disegno i longaroni sono di bastoncino e le centine di legno compensato, ma eguale disposizione si può applicare anche con costruzione con longaroni di legno compensato.

I correnti superiore ed inferiore del longarone, costituiti da due

bastoncini, si incastrano in tacche apposite della centina e vengono fissati con della colla, e con una forte e leggera legatura incollata. I bastoncini non devono sporgere dalla parte opposta della centina centrale ed occorre prestare bene attenzione a che, costruendo il pezzo, la centina centrale non riesca deformata, perchè deve poi combaciare perfettamente colla centina centrale dell'altra metà dell'ala.

Ai due longaroni principali vengono in seguito fissate le piastrine metalliche d'attacco procedendo in questo modo : si tagliano quattro piastrine metalliche di ottone dello spessore di 5/10 di millimetro e della larghezza di 6 o 7 millimetri per 3 cm. circa di lunghezza. Una parte di queste piastrine va piegata ad angolo e la parte sporgente deve essere forata per dar modo di passare a un bolloncino, di 2 o 3 mm. di diametro, che fissa saldamente le due parti.

La parte più lunga della piastrina deve poi essere piegata nel senso

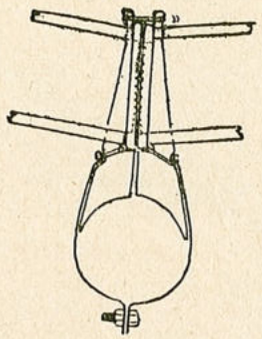


Fig. 107.

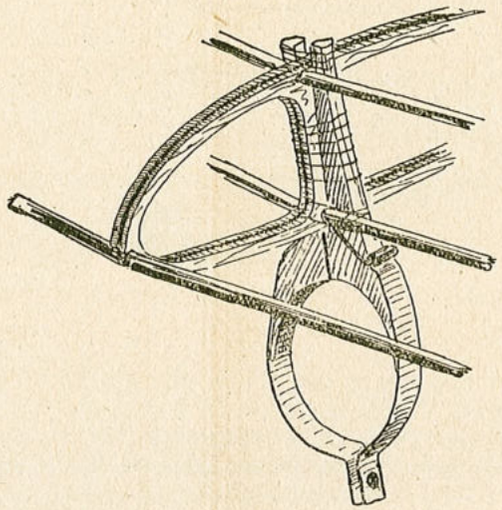


Fig. 108.

della lunghezza per poter abbracciare perfettamente la parte esterna del longarone sul quale deve essere fissata (vedi fig. 106) con applicazione di colla forte e con una solidissima legatura.

A completo asciugamento si ottengono degli attacchi robustissimi e di grande leggerezza che possono servire anche per ali di maggiori dimensioni e di carichi unitari molto forti. L'essenziale è di prestare bene attenzione affinchè gli attacchi, congiungendosi, permettano alle due ali di avere la stessa incidenza rispettivamente per non dovere rifare un parte del lavoro fatto, ciò che porta sempre un indebolimento e quindi una maggiore facilità di rottura.

Per facilitare la costruzione, il montaggio, ed il trasporto di questo modello, l'ala viene costruita in due pezzi staccati, che si uniscono a costruzione ultimata con un sistema che a prima vista non sembra sufficientemente robusto allo scopo, ma in realtà si dimostra oltremodo resistente.

L'attacco dell'ala al tubo è molto più semplice di quello che possa

sembrare a prima vista. La fig. 107 mostra in sezione tale attacco, che nella fig. 108 si vede nella veduta d'insieme.

Sul longarone anteriore, in prossimità degli attacchi sopra descritti (che nella fig. 107 e 108 non sono disegnati per facilità di comprensione) viene fissato con una legatura, per ogni metà dell'ala, un pezzo in legno che terrà l'ala unita al tubo di legno per mezzo di una fascetta metallica che parte in prossimità della faccia inferiore dell'ala e abbracciando il pezzo di legno che serve di attacco ed il tubo nella sua parte inferiore, viene fissata inferiormente con un piccolo bolloncino con dado, per poterla stringere quanto è necessario.

La figura mostra chiarissimamente tale disposizione, e si vede perfettamente l'attacco a cerniera per la fascetta metallica che permette alla stessa di allargarsi quando occorre smontare l'apparecchio.

La fascetta viene tenuta fissata con una legatura di filo di ferro e il suo attacco ruota in una piccola sede praticata nel pezzo di legno.

L'attacco posteriore dell'ala al tubo può essere fatto col sistema della legatura elastica frapponendo un supporto di legno tra il bordo di uscita ed il tubo. L'ala ha incidenza di marcia leggermente negativa.

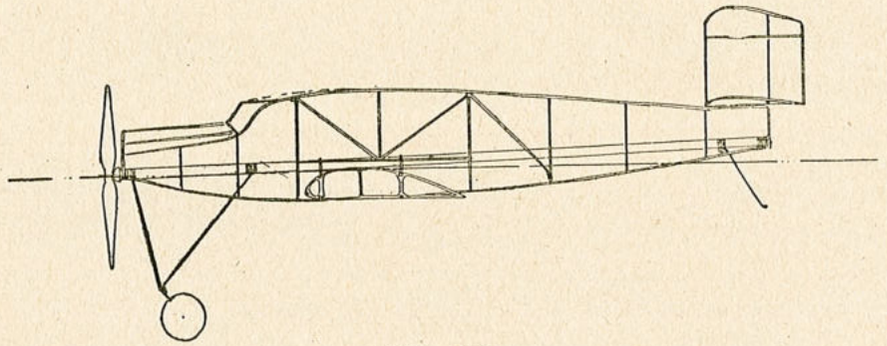


Fig. 109.

La copertura dell'ala va fatta quando tutti gli attacchi sono a posto.

A questo tipo di modello si può applicare indifferentemente il profilo Gottinga 358 od il profilo Eiffel 385. L'autore, nella sua costruzione, ha applicato il Gottinga 358 ed i risultati ottenuti, data la piccola velocità del modello, ed il carico limitatissimo per dm. q. (appena 10 gr.) sono stati ottimi. Il modello può volare in queste condizioni di carico, con velocità non superiori a m. 3 o 3,50 al secondo.

L'elica che si può mettere con profitto ha il diametro di cm. 40 ed il passo di cm. 50. Pala larga al mozzo, che si restringe sensibilmente man mano che si procede verso l'estremità, terminando quasi a punta.

Per la matassa d'elastico, basta una sezione di circa 48 mm. q. ossia 16 fili di elastico di sezione mm. 1×3.

La massima carica che il modello sopporta è di oltre 1600 giri, che si svolgono in oltre un minuto e mezzo permettendo al modello di volare molto a lungo e con perfetta stabilità in tutti i sensi.

Modello G.D.S. 7 - Tipo Junker F. 31

Con questa costruzione imitante il tipo di apparecchio commerciale di costruzione Junker, si intende dimostrare la possibilità di raggiungere ottimi risultati di volo anche con modelli muniti di fusoliera e coi centri disposti in modo da far sembrare compromessa la stabilità automatica, tanto necessaria per il volo dei modelli.

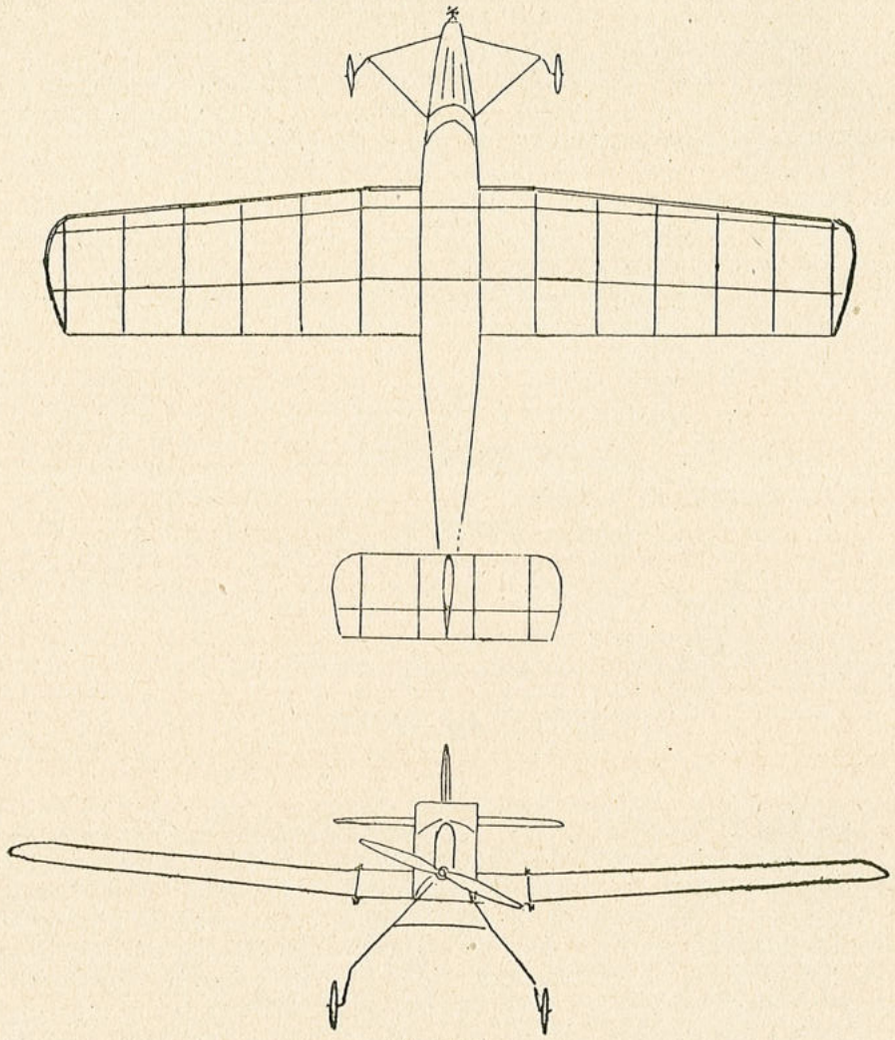


Fig. 110.

Il nostro modello ha un'apertura d'ali di m. 1,40 esattamente, ed è costruito su un tubo della lungheza di m. 1. La profondità dell'ala al centro e per la larghezza di 30 cm. è costante di 25 cm. e decresce di un centimetro ogni 10 cm. verso l'estremità. L'ala si trova posta nella parte inferiore della fusoliera (fig. 109 e 110) e la coda viene applicata molto

alta sulla fusoliera stessa. Il centro di gravità si trova a coincidere o quasi col centro di pressione dell'ala, e quindi le condizioni di stabilità laterali si verificano per merito del diedro laterale abbastanza accentuato. La coda della larghezza di cm. 40 e della profondità costante di

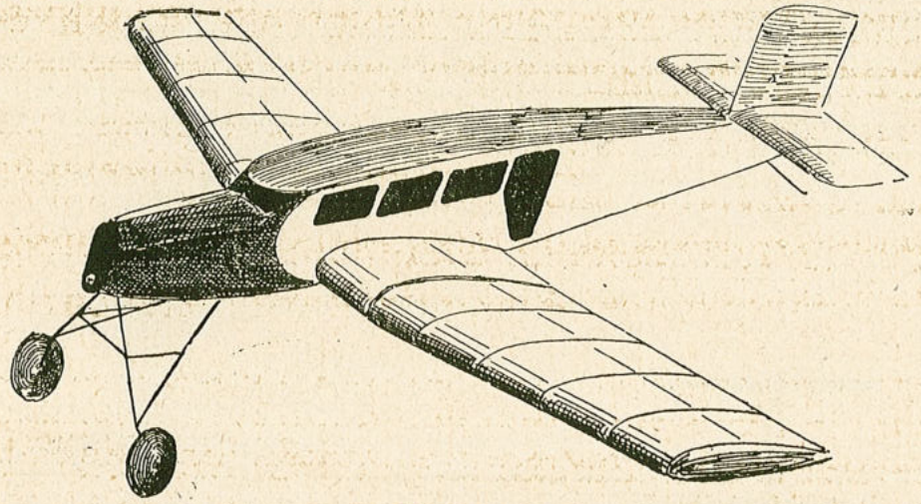


Fig. 111.

cm. 15 ha profilo positivo (profilo Eiffel 365) ed è calettata a 0 gradi sull'incidenza della marcia. L'ala di profilo spesso (Gottinga N. 449) marcia parimenti a 0 gradi.

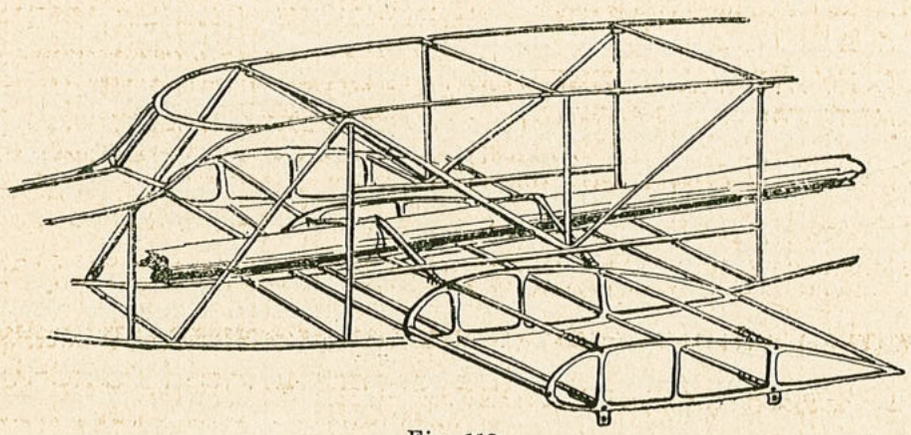


Fig. 112.

Dal disegno si rileva come la fusoliera, sollevandosi dalla parte posteriore, costringa a mettere il tubo pure sollevato dalla parte posteriore. Per poter tenere l'asse dell'elica in posizione orizzontale, occorre avere un tappo di legno con il foro per istorto. Però in questo modello, avendo il centro di resistenza dell'aria al moto del modello molto alto, occorre che l'asse dell'elica passi tra il centro di gravità (sopra di esso) ed il

centro di resistenza laterale (sotto di esso), per evitare che il modello, equilibrato per un lungo plané possa cabrare fortemente sotto la trazione iniziale dell'elica. Il modello completo, costruito dall'autore, pesa in ordine di marcia 250 grammi, che per i 28 decimetri quadrati di superficie portante dànno un carico unitario di 9 grammi appena ogni decimetro quadrato.

Questo peso limitato si può raggiungere con una costruzione razionale e pure robustissima : per questa ragione sconsigliamo assolutamente tale costruzione ai novellini, per quanto si sentano forti, se prima non hanno provato le costruzioni semplici, che possono dare loro l'idea esatta dell'equilibrio di volo.

Le centine vanno costruite in legno compensato di spessore di mm. 1,5 e sono sottilissime. I longaroni sono in bastoncino, e non sono

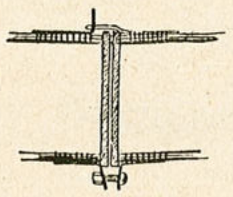


Fig. 113.

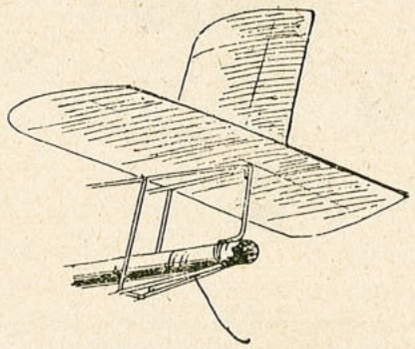


Fig. 114.

controventati, bastando la tensione della carta di copertura a rendere rigidissima l'ala. L'ala è in tre parti, una centrale e due parti che si attaccano a questa. La parte centrale è costituita da 4 centine di 25 cm. che formano la superficie rettangolare centrale.

Questa parte centrale viene fissata al tubo, con due staffe in bastoncino che passano attraverso il tubo stesso, e vengono fissate a questo con una legatura, che va poi collata a costruzione quasi ultimata e a messa a punto avvenuta perfettamente.

Per potere fare la messa a punto bene, occorre coprire tutta la fusoliera tranne la parte vicina all'ala, e per tale scopo si pone un bastoncino orizzontale per potere tendere la carta di copertura (fig. 112).

Le ali vanno fissate al pezzo centrale con un gancio nella parte superiore dei longaroni, e con un attacco a guancie metalliche nella parte inferiore. I ganci vanno legati ed incollati al longarone (fig. 113).

La coda viene fissata alla parte estrema della fusoliera lasciandola sporgere alcuni centimetri. Tre spilli la tengonō a posto.

Il carrello è in filo di acciaio armonico dello spessore di mm. 14/10 e la gruccia pure. Il carrello è semplicissimo e di larga carreggiata. Le ruote in legno del diametro di cm. 6 sono distanti 35 cm. tra di loro. La disposizione del carrello è dimostrata nella figura 111, che rivela anche l'estetica del modello completo.

L'elica ha il diametro di cm. 28 ed il passo di cm. 30, ed è del tipo ad estremità sottile, avendo la massima larghezza in prossimità del mozzo. La matassa d'elastico è composta di m. 5,50 di filo della sezione rettangolare di mm. 1×3, pesa complessivamente circa gr. 18 e sopporta una carica al massimo di 800 giri.

Il modello vola relativamente lento, per una durata di 40 secondi al massimo, e può partire anche da terra, semplicemente coi propri mezzi. Pur avendo l'ala molto avvicinata al terreno, quando è bene equilibrata difficilmente tocca terra coll'estremità, data la larghezza e l'elasticità del carrello che assorbe molto bene tutti gli urti.

Modello Biasin - Tipo 22

I Fratelli Libero e Ivan Biasin, di Pordenone, godono in tutta Italia meritatissima fama di valorosi e colti modellisti, specialmente per l'azione svolta nel campo del perfezionamento e della diffusione dei tipi *canard,* campo nel quale sono dei veri maestri, creatori di quella scuola veneta che tante belle vittoriose imprese ha compiuto.

Siamo certi di fare cosa grata ed utilissima ai giovani costruttori italiani offrendo loro una precisa ed ampia documentazione dettagliata sul loro « tipo 22 » rivelatosi ottimo tecnicamente e nei risultati di gara.

Monoplano di formula *canard,* con elica propulsiva, a motore di elastico di caucciù, ha una lunghezza massima di m. 1,72; apertura alare m. 1,70; peso totale gr. 220; superficie totale dm. q. 47; carico per dm. q. di gr. 4,6.

Il piano anteriore ha una superficie di dm. q. 10. Portanza kg. 0,050 circa. Profilo Eiffel 385 a $8° \div 10°$ d'incidenza. Il piano posteriore ha una superficie di dm. q. 37. Portanza kg. 0,170 circa. Profilo Gottinga 430. Incidenza $-3°$.

L'ala, costruita interamente in legno pioppo (impiallacciatura), è composta di 17 centine equidistanti a cm. 10, tutte in pioppo dello spessore di mm. 1; di 4 lungheroni in bordo d'attacco ed uno di uscita ugualmente in pioppo. Essa è ricoperta di carta seta-giapponese (velina) debitamente verniciata. Gli attacchi che uniscono elasticamente l'ala al tubo sono in filo di acciaio e sono fissati robustamente alla centina centrale. Il piano anteriore è costruito in modo assolutamente uguale all'ala. I due piccoli timoncini di direzione sono di filo di acciaio e non hanno alcun profilo.

L'apparato moto-propulsore è costituito da una matassa di caucciù della sezione totale di mmq. 40, con peso totale di gr. 75. Detta matassa, con un massimo e razionale caricamento (previo allungamento, e caricamento mediante demoltiplicatore), può sostenere la carica massima di 2000 giri, per cui, dato il passo ed il diametro appropriato del propulsore, il tempo di scaricamento dovrà essere di circa 300".

Il propulsore ha il diametro di cm. 35. La massima profondità della

pala è a circa 1/3 verso l'estremità, mentre è fortemente rastremata al mozzo.

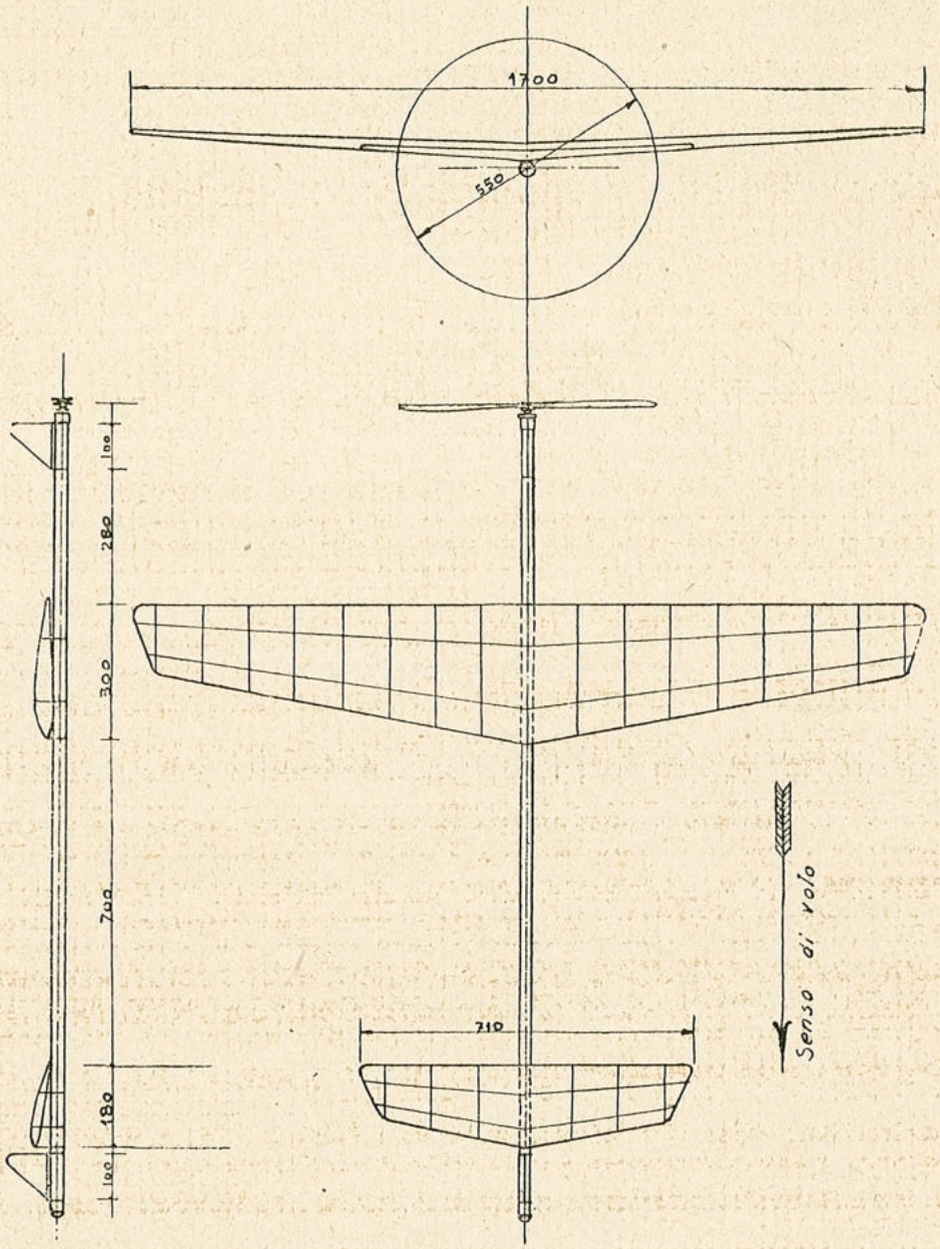


Fig. 115.

La velocità minima alla quale il modello ha il suo regolare sostentamento è di circa m. 5 al secondo.

La stabilità di volo è stata assicurata dotando il modello di due derive, poste ai limiti massimi distanti del baricentro dell'apparecchio, le quali correggono sempre la rotta rispetto le cause esterne (stato dell'atmosfera). L'incidenza delle due mezze ali è uguale. Il volo deve essere regolarissimo. Per effetto delle coppie di sgirazione e di torsione, e per la massima potenza iniziale, il modello appena lanciato seguirà una traiettoria circolare rispetto all'orizzonte passante per il suo centro di gravità, e ruotante sensibilmente verso l'alto. Così si avrà una propria e vera cabrata in spirale. Per la sensibilità dei timoncini, il complesso stabile ed il minimo carico alare del modello, esso si porterà preferibilmente in luoghi calmi, ove sfrutterà completamente la propria potenza, raggiungendo spontaneamente quote superiori ai 100 metri. Terminato così il volo teorico del modello, grazie ai suoi ottimi profili ed alla sua finezza altissima, inizierà un dolcissimo volo *plané* che si trasformerà istantaneamente in un volo veleggiato quando si presenteranno delle correnti ascensionali anche debolissime. Si otterranno così quei voli meravigliosi per durata ed altezza, in cui il più delle volte il modello, sia per quota che per distanza, sparisce dalla vista del lanciatore.

Seppur sprovvisto assolutamente di organi di atterraggio, il modello non si deteriorerà mai (salvo centraggio difettoso), perchè la disposizione dei diedri longitudinali e trasversali assicura la stabilità assoluta e l'atterraggio correttissimo. Vedi la fig. 115.

Modello Borgo (Giorgio Carlesso)

Anche il modello « Borgo » — con cui Giorgio Carlesso di Udine ha raggiunto a Roma, nella gara nazionale di durata 1933, i limiti di 45'4'', realizzando la quota di un migliaio di metri, risultati davvero eccezionali nella storia del giovane modellismo italiano — è un *canard* monomotore.

I disegni illustrativi di questo modello, che interesseranno certo tutti i modellisti d'Italia, sono da noi riprodotti in un'apposita tavola fuori testo, allegata al presente volume (vedi Tavola III).

A miglior chiarimento dei grafici diamo qui qualche cenno illustrativo su taluni particolari di maggiore importanza.

L'elica ha il diametro di cm. 50; passo cm. 80; costruita in legno pioppo, con profilo normale.

Ala e timone hanno le strutture costruite in placcaggio di legno pioppo dello spessore di mm. 1. La copertura è in carta velina, del tipo comunemente detto carta seta giapponese. Tutte le centine sono in proporzione della maggiore, riprodotta nella tavola III. Centine e longaroni sono uniti a mezzo di incastri praticati nelle centine, e fissati con colla caseina. Per incollare le strutture e la carta seta si è impiegata gomma arabica. Vernice antiumida, comune.

L'angolo diedro dell'ala è minore di quello del timone. Angolo d'incidenza dell'ala = 0. Quello del timone è da 4° ÷ 8°

Attacchi in alluminio. Timoncini in filo d'acciaio molto fino.

La fusoliera è costituita da un tubo di placcaggio di acero di 8/10 di mm. Rinforzato alle estremità con un anello dello stesso legno.

La maggior preoccupazione che ha guidato il costruttore durante la realizzazione del suo modello è stato il peso; colla ricerca sistematica della massima leggerezza, annullando scrupolosamente il superfluo in ogni particolare. Il che conferma le premesse fondamentali cui abbiamo accennato nella prefazione al presente volume.

Modello Coppa Ettore Croce 1933 (Aulo Brasaola)

Il modello con cui lo studente novarese Aulo Brasaola ha vinto l'edizione 1933 della « Coppa Ettore Croce » a Torino, è illustrato in apposita tavola fuori testo (tav. IV) allegata al presente volume.

Il grafico comprende anche molti particolari, per cui saranno sufficienti all'integrazione poche notizie.

Superficie alare dmq. 35; Superficie elevatore dmq. 11,4; Peso totale dell'apparecchio g. 260; pari a g. 5,6 per dmq.

Elica di diametro cm. 58; passo cm. 75.

Motore costituito da una matassina di 18 fili d'elastico di sezione mm. 1 × 3, lunghezza cm. 170. Carica massima di 2000 giri.

Ali di profilo Gottinga 549. Bordo d'entrata in placcaggio di noce di 4/10 di mm. Bordo d'uscita id., sezione 1 × 8. Curvatura estremità in bastoncino pioppo di mm. 2 di diametro. I due lungaroni sono in placcaggio di pioppo, sezione 1 × 6. Le centine sono in legno compensato di betulla, di spessore mm. 1, meno la centina centrale di mm. 1,5. Le centine sono decrescenti, di 1 cm. l'una.

Incidenza ala = 0°.

Elevatore con incidenza = 6°. Costruito con centine in compensato da mm. 8/10, meno la centrale di mm. 1,5.

Bordo d'entrata in bastoncino pioppo da mm. 2. Bordo d'uscita e lungaroni in placcaggio pioppo, sezione 1 × 6. Centine decrescenti di cm. 2 l'una.

Copertura ali ed elevatore in carta seta giapponese. Vernice alla cellulosa.

Fusoliera in tubo lungo cm. 190, in due pezzi di cm. 95 caduno; giuntati al centro con un manicotto di acero foderato in seta lungo cm. 12. Il tubo è in placcaggio di acero dello spessore di mm. 0,5. Diametro interno mm. 20.

Derive in filo di acciaio di sezione mm. 12/10, con attacchi in lamierino ottone da mm. 3/10, saldato.

Modello G.R. 14 (Roberto Giolito)

Questo modello del costruttore Roberto Giolito è un monoplano ad elica trattiva, dimostratosi di grande rendimento. Le sue buone doti sono state confermate durante la giornata dell'ala a Torino, nel 1932, in cui volò per 60'' malgrado il vento e la pioggia. Vedi la fig. 116.

Il peso dell'apparecchio è di g. 210.

Ala di lunghezza m. 1,10. Profilo Gottinga 358. Superficie portante dmq. 16, a incidenza negativa. Piano di coda incidenza negativa.

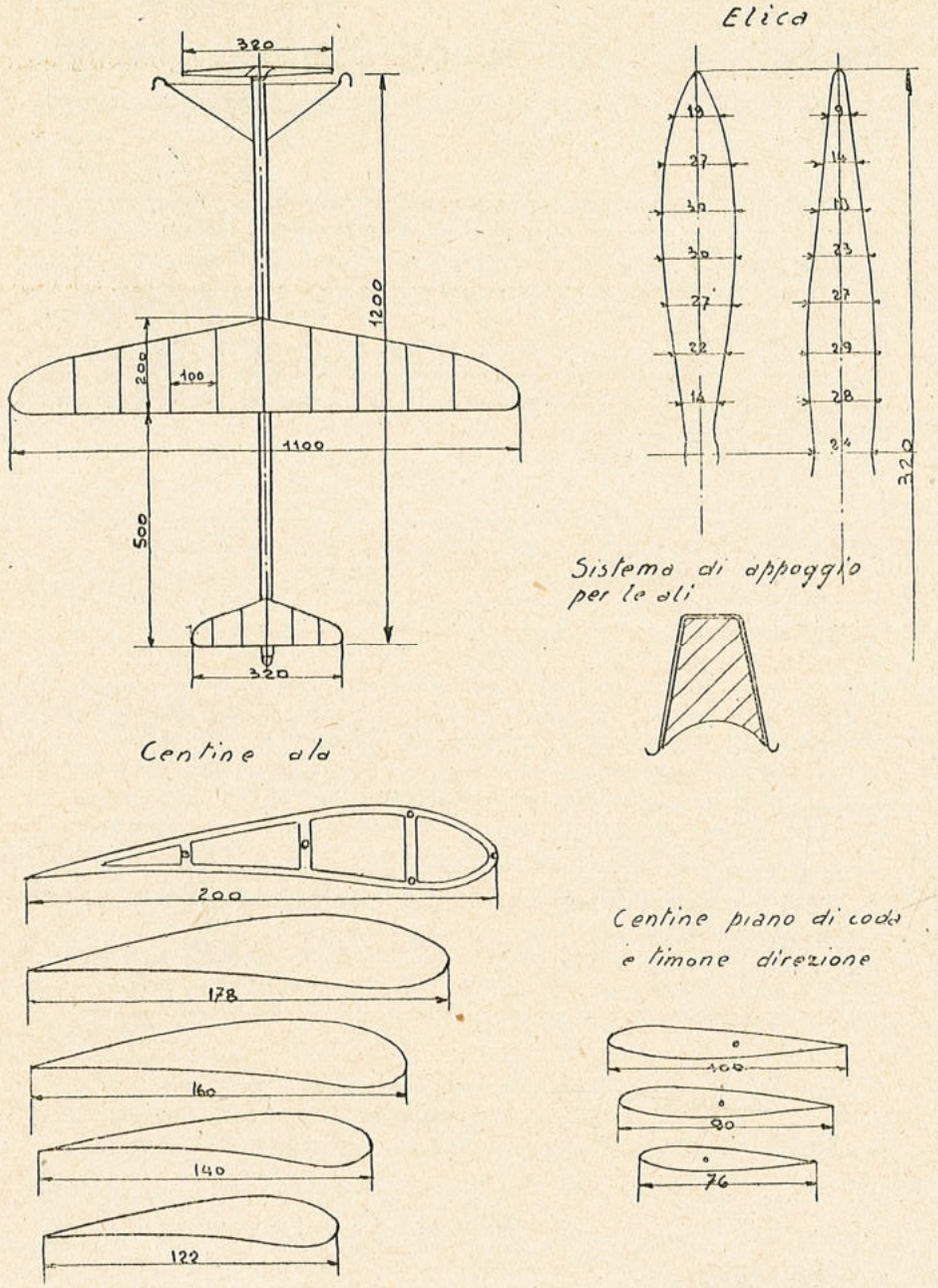


Fig. 116.

Centine dell'ala e dei timoni in placcaggio e compensato, con longaroni in bastoncini.

DISEGNI per la COSTRUZIONE di MODELLI VOLANTI

con particolari di montaggio e indicazioni precise per il centraggio

I lettori del presente manuale sanno, per quanto è stato adeguatamente illustrato nel testo dello stesso, come debbano diffidare dagli accessori ed apparecchi offerti dal mercato dei giocattoli pseudo scientifici. Esistono anche dei negozianti che vantano una specifica competenza in materia di aeromodelli. Consigliamo sinceramente i lettori di procedere con ogni cautela e legittima diffidenza.

La nostra Casa Editrice ha voluto specializzare un proprio reparto per lo studio di tutto quanto ha attinenza colla modellistica, avendo per preciso programma di svolgere la propria attività sul terreno pratico, in base a dati sperimentalmente sicuri.

I disegni che noi offriamo ai costruttori corrispondono sempre tutti a modelli provati con piena soddisfazione, e spesso con cospicue vittorie in gare importanti; proprio come per gli altri disegni più ridotti e meno particolareggiati compresi in questo « Manuale », nel testo e fuori testo,

I costrultori meno esperti troveranno nei nostri disegni (tutte tavole in grande formato, a riproduzioni eliografiche) una vera sicura ed efficace guida, per il dettaglio dei disegni e la precisione delle misure e dei dati costruttivi. In tal modo saranno evitali pericoli di insuccessi e di errori anche di semplice esecuzione od interpretazione; si elimineranno gli sprechi ed i guasti nei materiali; si procederà con sicurezza e sveltezza; sopratutto si imparerà, non solo a costruire materialmente, ma a calcolare e progettare, confrontando e sperimentando.

Per questo i nostri disegni sono molto consigliabili anche ai costruttori più provetti che troveranno in essi ricchezza di spunti, dati di sicura esperienza, elementi tutti preziosi per chi vuol ideare e realizzare secondo propri studi creativi.

Tutti i nostri disegni sono assolutamente originali; corrispondono a modelli costruiti ed esperimentati con ottimo successo; sono protetti dalle vigenti leggi sui prodotti dell' ingegno. Pertanto non possono essere riprodotti da nessuno senza il nostro permesso; ed i modelli progettati nei disegni stessi non potranno essere fatti oggetto di commercio da chiunque senza la nostra autorizzazione scritta.

Diamo qui un primo elenco dei disegni che abbiamo pronti per la vendita, avvertendo che l'*elenco completo ed aggiornato* dei disegni stessi sarà senz'altro inviato *gratuitamente* a chiunque ce ne faccia richiesta **(Selp - Via Beaumont, 4 - Torino).**

MODELLI

Littorino
Selp - C 8 — *Monoplano monoelica (m. 0,70 × 0,60). - Velocità media con partenza da terra di km. 32. È capace di un volo di m. 150. Carico per dmq. g. 18.* **L. 6**

Aquila
Selp - C 2 — *Monoplano monoelica (m. 1,50 × 1). Velocità media km. 32. - Carico per dmq. g. 16. - (Questo modello vinse le eliminatorie piemontesi del Premio del Littorio, battendo nel 1929 il record mondiale di distanza in linea retta con m. 520 in 70").* **L. 7**

Farfalla
Selp - C 15 — *Veleggiatore canard, monoelica (m. 0,80 × 0,80). - Velocità media km. 17. - Carico per dmq. g. 5.* **L. 7**

Audace
Selp - C 6 — *Monoplano per velocità. - Due eliche in tandem. - (m. 1,30 × 0,70). - Velocità media km. 80. - Carico per dmq. g. 93. - (Questo modello fu finalista nelle Gare Nazionali di Velocità 1932).* **L. 10**

Freccia
Selp - C 14 — *Monoplano per velocità. - Due eliche in tandem. - (m. 1 × 1). - Velocità media km. 50. - Carico per dmq. g. 39.* **L. 9**

Dedalo
Selp - C 16 — *Canard, due eliche affiancate. - (m. 1,20 × 1,20). - Velocità media km. 22. - Carico per dmq. g. 6.* **L. 9**

Condor
Selp - C 17 — *Canard, due eliche in tandem. - (m. 1,20 × 1,30). - Velocità media km. 17. - Carico per dmq. g. 5.* **L. 9**

Rex
Selp - C 11 — *Veleggiatore canard, due eliche in tandem. - (metri 2,10 × 1,80). - Velocità media km. 19. - Carico per dmq. g. 6. - Può restare in aria, anche senza veleggiamento, per sola forza propria. cinque o sei minuti primi. - Due tavole, complessivamente* **L. 12**

Breda 33
Selp - C 19 — *Modello che si inspira alla sagoma dell'omonimo aeroplano da turismo opportunamente modificata per facilitare il centraggio.* **L. 10**

Romeo 5
Selp - C 18 *id. id.* **L. 10**

Fiat G. 5
Selp - C 20 *id. id.*
Questo modello è particolarmente interessante per l'alta novità che rappresenta, l'aeroplano Fiat G. 5 essendo di costruzione recentissima. **L. 12**

Indirizzare le richieste accompagnate dall' importo alla

Casa Ed. SELP - Aeromodelli - Via Beaumont, 4 - Torino

Le spedizioni saranno subito eseguite in porto franco. Desiderando che l'invio avvenga contro assegno, l'importo della spedizione aumenterà di *L. 2.*

A tutti gli acquirenti sarà inviato *gratis* il periodico di propaganda modellistica « *Primi voli* ».

Fusoliera costituita da tubo di placcaggio d'acero, avvolgimento 1 1/2, diametro mm. 20. Lunghezza cm. 140.

Gli appoggi sia dell'ala che dei timoni sono in sughero, con attacchi di filo d'acciaio.

Elica trattiva di buona profilatura, rastremata, intagliata in legno di facile lavorazione; diametro cm. 32, passo cm. 36.

Il motore è costituito da una matassa di gomma elastica composta di 12 fili di sezione quadrata mm. 2 × 2, caricata con 1200 giri.

Carrello in filo d'acciaio di mm. 12/10, senza ruote.



OLTRE AI DISEGNI

per la costruzione dei modelli volanti la Casa Editrice S.E.L.P. è attrezzata per

l'assistenza ai costruttori

su qualsiasi particolare tecnico di costruzione, consigli, pareri, ecc.

la fornitura di eliche

elastico, accessori e pezzi di qualsiasi genere impiegati nella costruzione dei modelli volanti. - Ai minimi prezzi e con piena sicurezza di perfetta qualità, garantendone i requisiti tecnici.

Tutti i materiali sono descritti nei prospetti e Cataloghi, che si inviano gratuitamente a chiunque ne faccia richiesta alla:

S.E.L.P. - Aeromodelli
Via Beaumont, 4 - TORINO

Primi voli

E' il periodico trimestrale di tecnica modellistica e di propaganda preaviatoria, edito dalla nostra Casa Editrice per illustrare l'attività che si svolge in Italia ed all'Estero nel campo modellistico, studiandone i risultati ed analizzandone gli elementi tecnici.

E' quindi il miglior complemento al presente Manuale, che viene così ad essere perfettamente e continuamente aggiornato.

Primi voli

è in vendita a L. 1 il fascicolo (abbonamento annuo L. 4), ma viene offerto in omaggio dalla Casa Editrice S.E.L.P. a tutti i suoi affezionati clienti.

Comperando dalla S.E.L.P. disegni o materiali avrete l'assoluta garanzia della scrupolosa scelta, del perfetto collaudo tecnico, del minimo prezzo

in più

avrete gratis PRIMI VOLI e sarete così tenuti continuamente al corrente, senza spesa, di tutto quanto si fa nel mondo in materia modellistica, dei nuovi procedimenti, materiali, perfezionamenti, ecc.

Abbonatevi. O, meglio ancora, diventate clienti della S.E.L.P., con qualsiasi acquisto, e riceverete senza alcuna spesa PRIMI VOLI, cui collaborano i tecnici e modellisti più noti!

INDICE

PREMESSA NECESSARIA . . 5

Cap. I. Un po' di storia 7

II. Che cosa è, e come è sorto il modello volante 11

III. Tipi di aeroplani 14

IV. Stabilità 16

V. Il motore ad elastico 20

La scelta dell'elastico 22

Manutenzione ed uso dell'elastico 23

VI. Superfici portanti 24

VII. Costruzione del modello volante 30

VIII. Impennaggi di coda . . . 36

IX. Il tubo di legno 39

X. Attacco delle ali e della coda al tubo di legno 42

XI. Carrello 48

XII. Ruote 51

XIII. Costruzione delle ali di legno compensato 54

XIC. Costruzione delle ali in striscie di legno 58

XV. Copertura delle ali 63

XVI. La scelta del profilo alare . 65

XVII. Elica 68

La scelta di un'elica 73

Il cuscinetto per l'elica . . 74

XVIII. Modelli volanti con fusoliera 75

XIX. Il modello « Canard » . . . 77

XX. Sistema di disegnare le centine di diverse grandezze senza l'uso del pantografo . . . 84

Cap. XXI. Attrezzi, materiali e norme generali da seguire nella costruzione 86
Materiali 87
Avvertenze da seguire nella lavorazione 88
Messa a punto del podello a elica trattiva 90

DOCUMENTAZIONE:

Modello G.D.S. 1 92
» » 2 97
» » 2 bis 97
» » 3 Alfa 100
» » 4 Cabina . . . 102
» » 5 Record . . . 105
» » 6 107
» » 7 Tipo Junker F. 13 112
Modello Biasin Tipo 22 115
Modello Borgo (Giorgio Carlesso) 117
Modello Coppa Ettore Croce 1933 (Aulo Brasaola) 118
Modello G. R. 14 (Roberto Giolito) 118

TAVOLE FUORI TESTO (nella busta a pag. 3 di copertina).

Stab. Grafico L. Androetto - Via Buenos Ayres, 11 - Tel. 65-375 - Torino

FUORI TESTO

Tav. I. Eliche diverse di passo e di forma.

II. Profili di ali (sottili, semispessi e spessi) con tutte le indicazioni di finezza per ogni incidenza di marcia.

III. Illustrazione del modello « Borgo » di Giorgio Carlesso.

IV. Illustrazione del modello « Coppa Ettore Croce 1933 » di Aulo Brasaola.

Profili sottili, semispessi e spessi

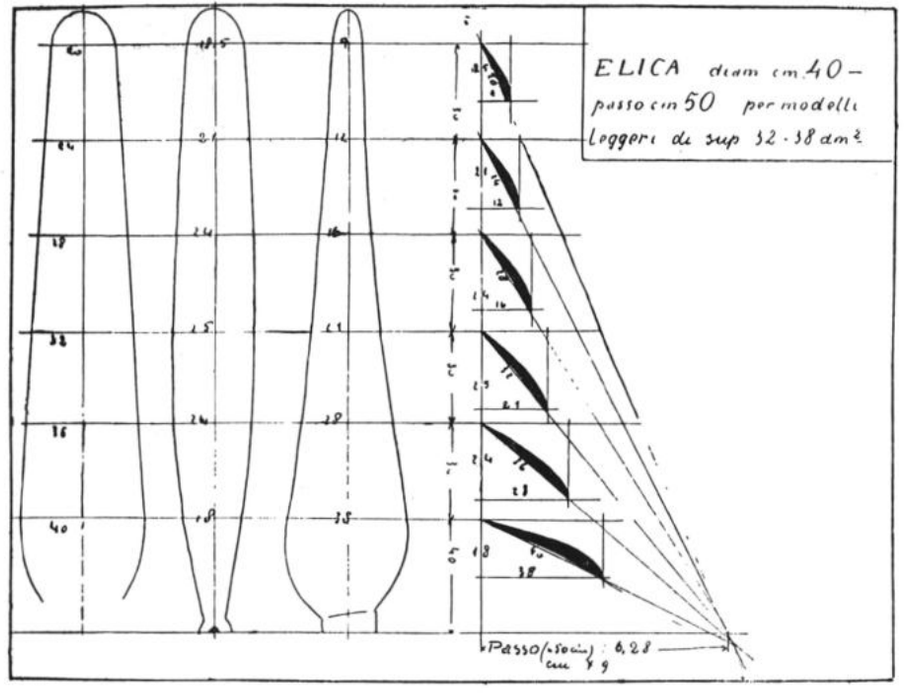
con tutte le indicazioni di finezza per ogni incidenza di marcia

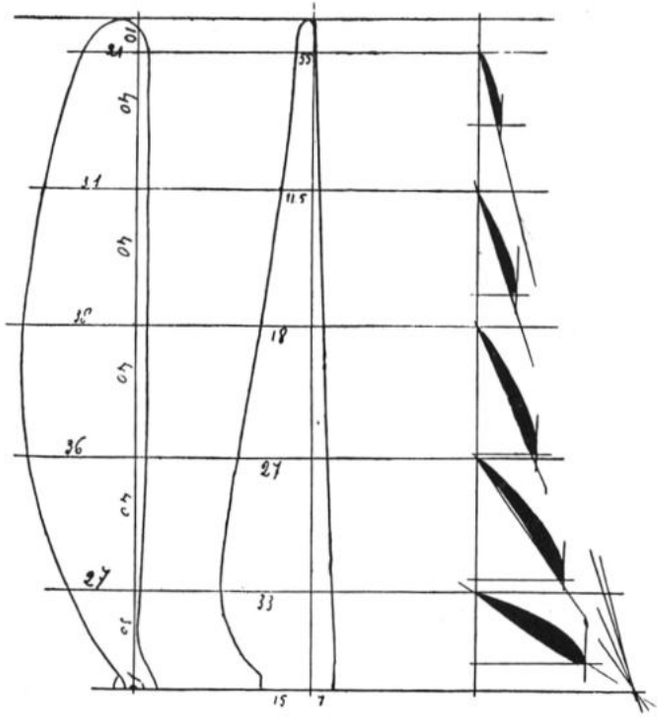


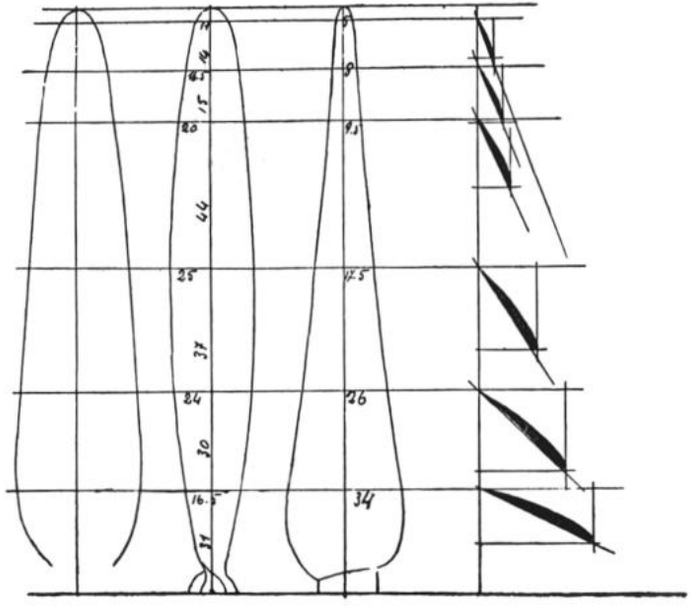
	Incidenze	—4°	—3°	—2°	—1°	0°	+1°	+2°	+3°	+4°	+5°
1	Eiffel « Turin N. 1 »	—	—	18	19,3	21	22,3	23,5	23	22	20
2	R. A. F. 26	—	—	—	20	22,90	23	22	—	—	—
3	Gottinga 358	—	—	20	20,50	21	20	19	--	—	—
4	Gottinga 430	19	20	20,30	20	19,50	19	18	—	—	—
5	Clark « X »	—	—	18	20,70	22,50	22	21	20	—	—
6	Eiffel 385	—	22	23	22,5	22	21	20	—	—	—
7	Gottinga 420	17,50	18	19	18,30	18	17	—	—	—	—

Gradi di finezza per ciascuna incidenza con allungamento da 1 a 6

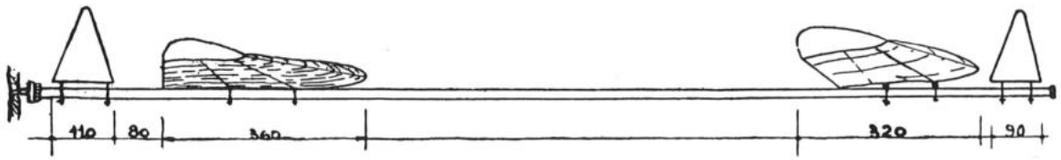
Eliche diverse di passo e di forma

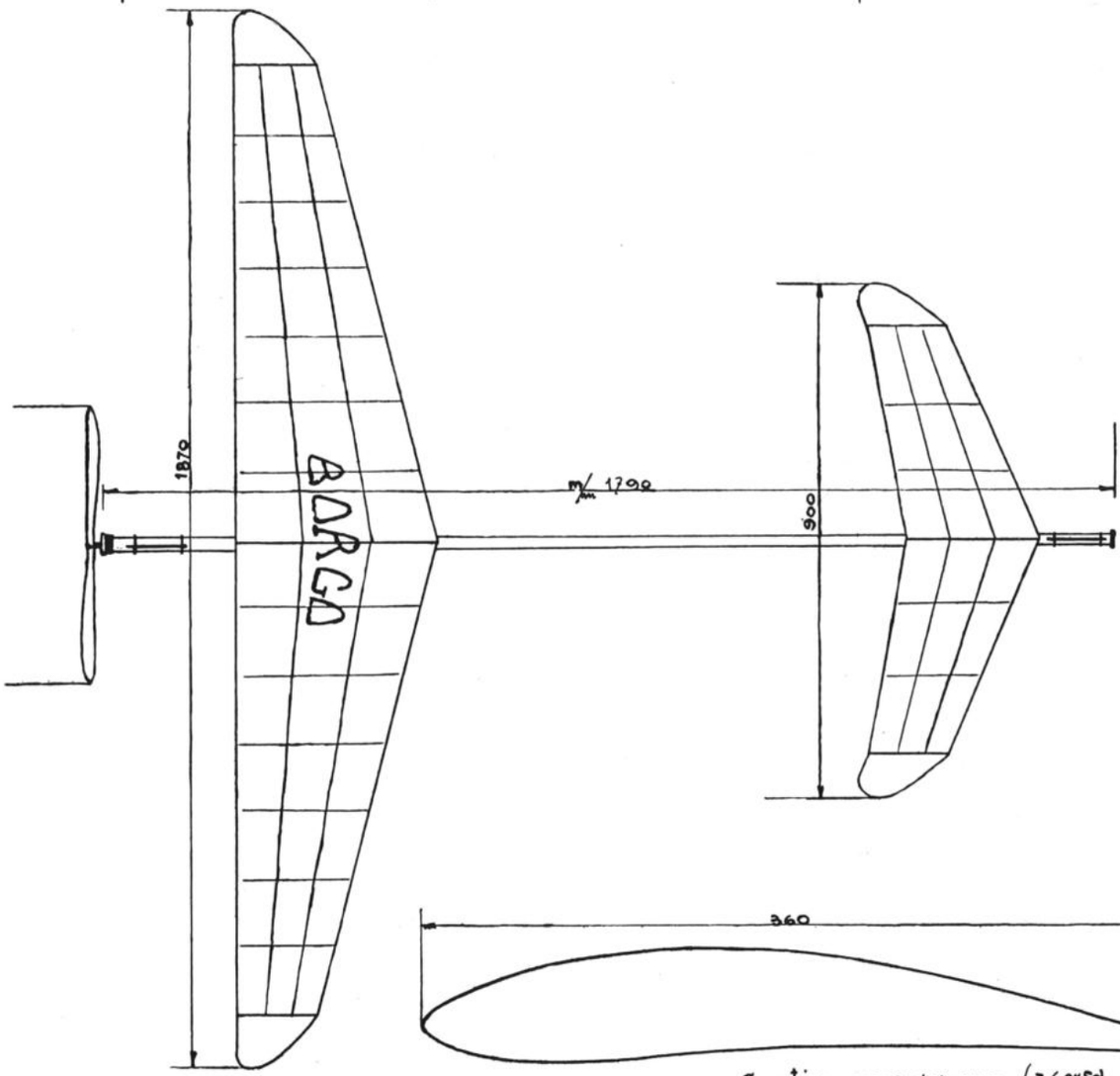


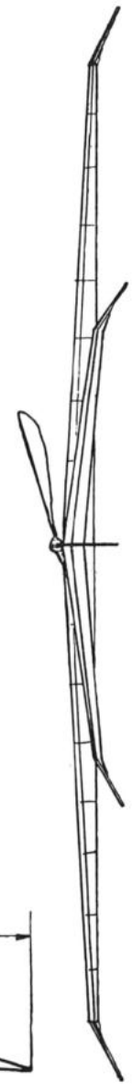




MODELLO "BORGO" (di M. Giorgio Carlesso) - Tav. III

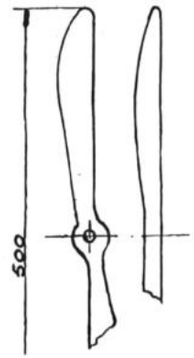


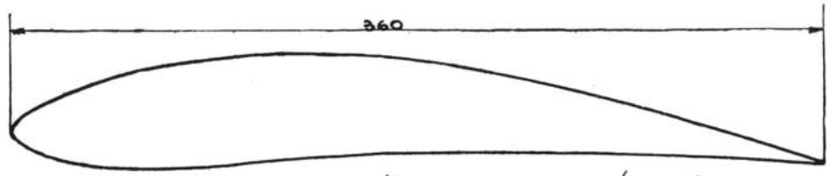




Particolare attacchi







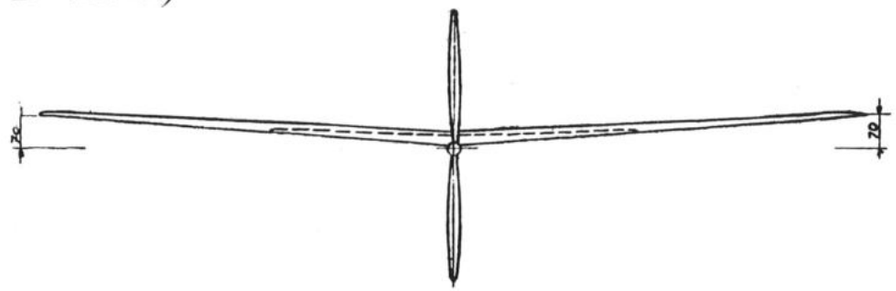
Centina maggiore (360x50)

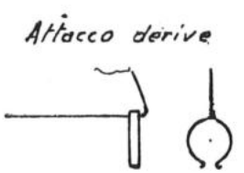
Allegato al Manuale "MODELLI VOLANTI" di G. Dal Seno - Ediz. SELP TORINO

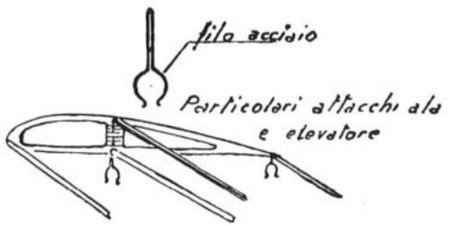
MODELLO "COPPA ETTORE CROCE 1933"

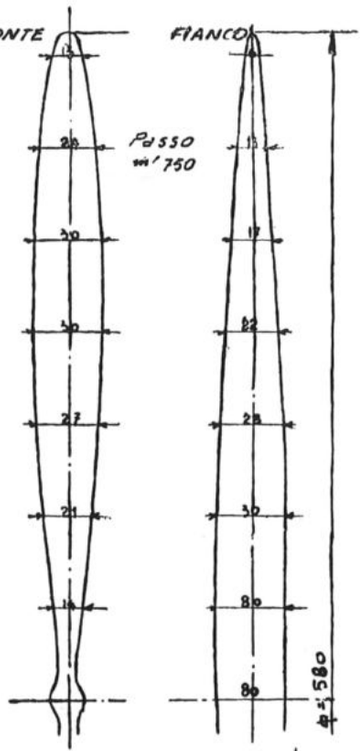
(di Aulo Brasaola)

Tav. IV

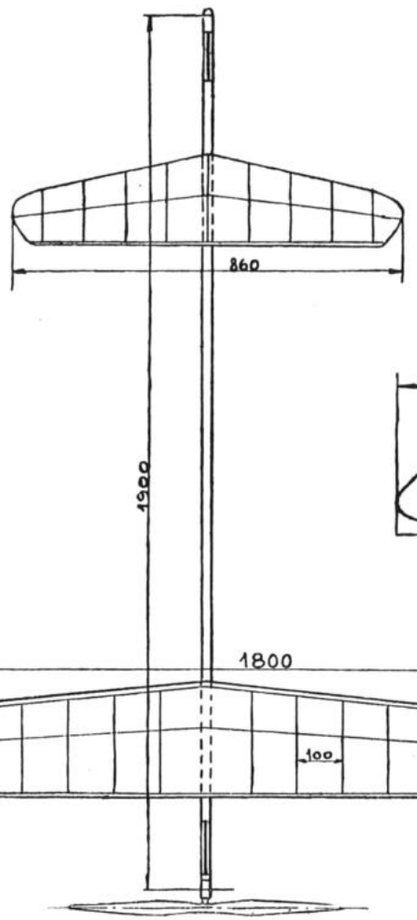


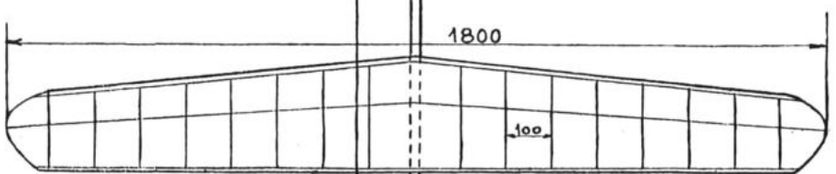


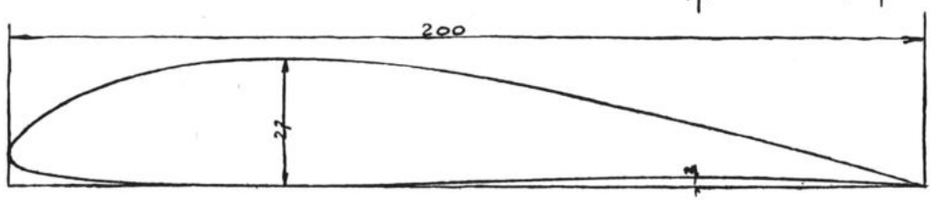


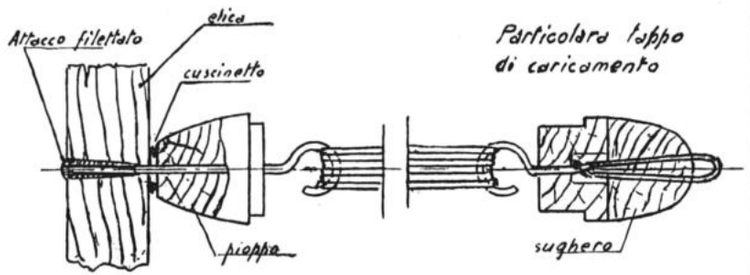












Allegato al Manuale "MODELLI VOLANTI" di G. Dal Seno. Ediz. SELP TORINO