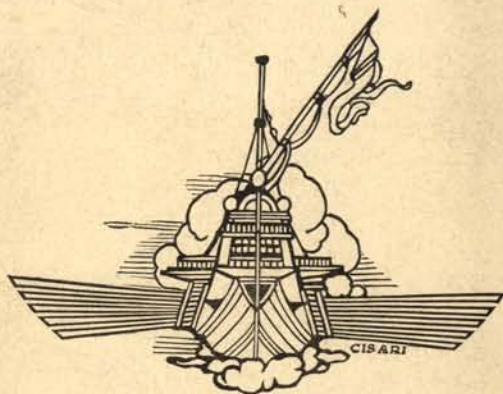


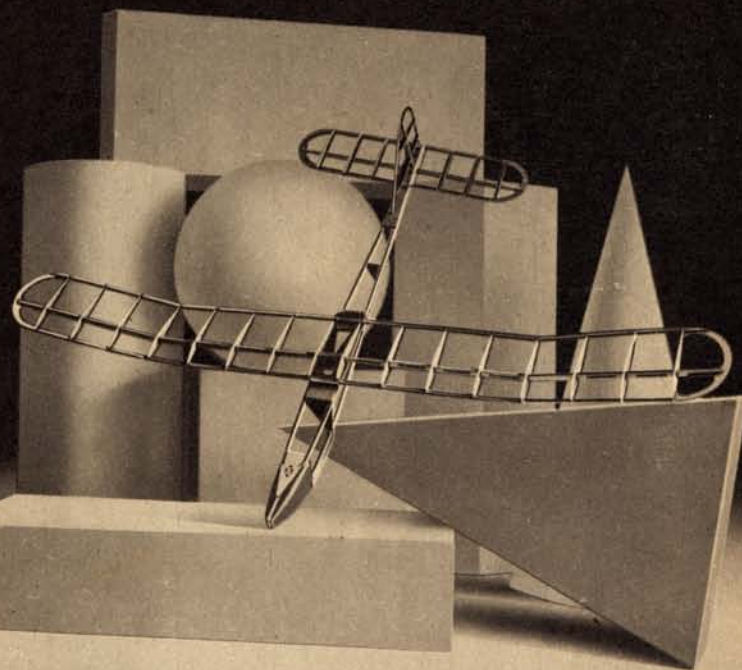


PREZZO NETTO LIRE 20.

ENRICO MENESTRINA = AEROMODELLISMO = VOLUM. II

ENRICO MENESTRINA

AEROMODELLISMO



G. B. PETRINI - TORINO

AEROMODELLISMO

Prof. ENRICO MENESTRINA

Istruttore di Aeromodellismo
negli Istituti: San Gabriele, San Giuseppe e Nazareno di Roma

IL LAVORO NELLA SCUOLA

AEROMODELLISMO

VOLUME II

PER LA SECONDA CLASSE
DELLA SCUOLA MEDIA



G. B. PETRINI - TORINO

—
PROPRIETÀ RISERVATA
—

N^o 133

ALLA MEMORIA DI
BRUNO MUSSOLINI
E DI TUTTI I CADUTI
DELL'«ARMA AZZURRA»
ESEMPIO E SPRONE AI GIOVANI
VERSO L'IMMANCABILE VITTORIA.

INDICE

Riepilogo dei dati essenziali di teoria del 1° volume	Pag.	1
Riepilogo della parte pratica del 1° volume	»	5
Il decalogo dell'aeromodellista	»	7
I. Il modello "Rondinella,,	»	8
II. Il volo	»	14
III. Montaggi	»	20
IV. La stabilità - a) Stabilità trasversale	»	26
b) Stabilità longitudinale	»	30
V. Il calcolo delle centine	»	32
VI. Giunti e bisellature	»	46
VII. Il lancio	»	50
Il modello "Rondine,,	»	59

RIEPILOGO DEI DATI ESSENZIALI DI TEORIA DEL 1° VOLUME.

I - Elemento essenziale del volo è la *velocità*.

a) Il moto dell'aria genera sui corpi una forza tanto maggiore quanto maggiore è la sua velocità (fig. 1).

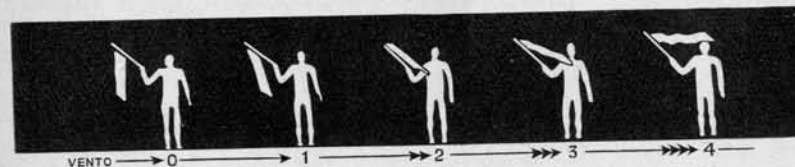


Fig. 1.

b) Un corpo che si muove nell'aria *immobile* è soggetto alle stesse leggi e subisce gli stessi effetti che sono prodotti dall'aria in moto su di un corpo immobile (fig. 2).

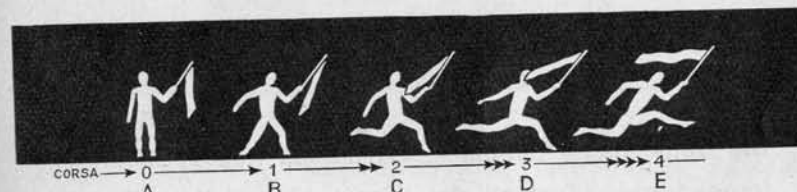


Fig. 2.

II - L'*incidenza* (angolo formato dall'ala con il piano di direzione) unita alla *velocità* (F), produce la *portanza* (P) ed il *sostentamento*, forze che tendono verso l'alto e che sono opportunamente sfruttate per il volo, mentre la *velocità* produce un'altra forza, *contraria al senso di direzione della velocità stessa*, e che si chiama *resistenza* (R). La *resistenza* è maggiore quanto maggiore è la *velocità*.

Portanza e sustentamento si oppongono alla forza di gravità (o peso) che tende verso terra (G) (fig. 3).

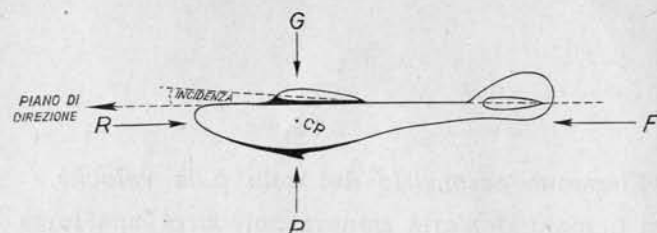


Fig. 3.

III - Le parti di un modello sono:

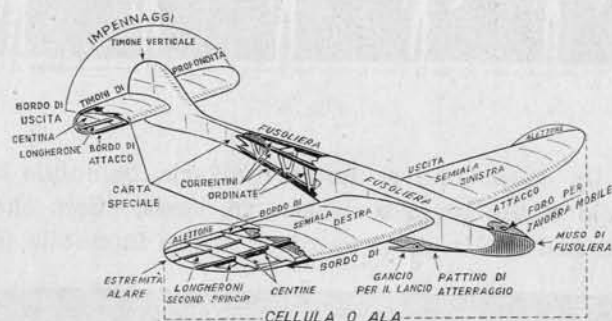


Fig. 4.

Ala detta anche cellula - formata da due semiali.

Impennaggi - formati dai piani orizzontali e dal piano verticale.

Fusoliera - che collega l'ala agli impennaggi.

All'ala è affidata la sustentazione nell'aria - ai piani orizzontali l'equilibrio longitudinale, al piano verticale la « rotta ».

Gli alettoni (generalmente fatti in alluminio o in cartoncino) vengono applicati al « bordo di uscita » e servono a correggere eventuali difetti della stabilità trasversale, causati da svergolature, squilibrio, ecc.

IV - Misure:

a) Apertura alare - misura dell'ala da un'estremità all'altra.

b) Corda - misura della larghezza dell'ala (Corda media - nell'ala « rastremata » o nell'ala « elittica » la media delle misure delle diverse larghezze).

c) Superficie alare - $a \times b$.

d) Allungamento - $a^2 : c$ oppure $a : b$.

e) Superficie portante - superficie alare misurata esternamente agli attacchi alla fusoliera, cioè:

(lunghezza della semiala $\times 2$) $\times$ corda (o corda media).

f) Carico alare - Peso del modello : superficie portante.

V - Centine: Profili (fig. 5).

PROFILI di CENTINE

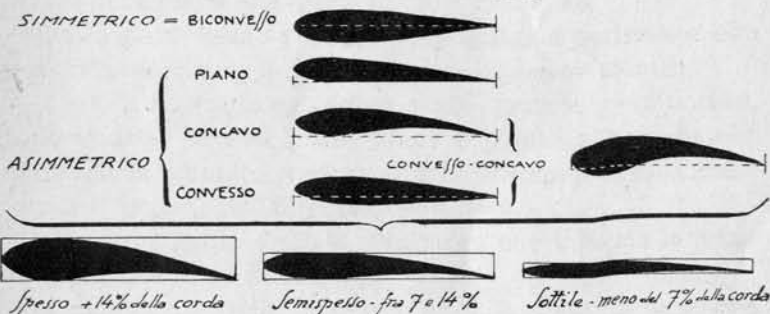


Fig. 5.

VI - Impennaggi - Piano orizzontale:

a) alzato (incidenza negativa), il modello impenna (fig. 6);

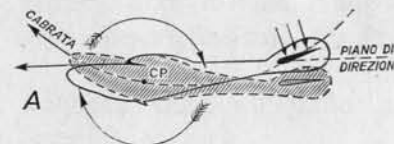


Fig. 6.

b) abbassato (incidenza positiva), il modello picchia (fig. 7).

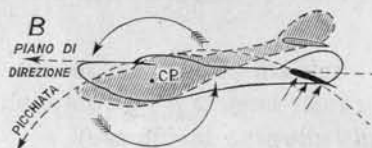


Fig. 7.

Piano verticale:

- a) spostato a destra, il modello vira a destra;
- b) spostato a sinistra, il modello vira a sinistra (fig. 8).

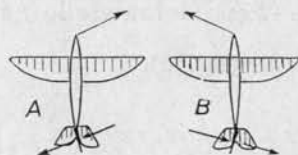


Fig. 8.

RIEPILOGO DELLA PARTE PRATICA DEL 1° VOLUME

— La lametta da sega deve avere sempre i denti rivolti all'esterno e verso l'impugnatura dell'archetto.

— Tagliare sempre i pezzi in modo che le loro parti più lunghe sieno disposte parallele al senso della vena del legno. Nel segare, è la tavoletta che, appoggiata all'assiacella da traforo deve andare incontro alla sega, e non la sega che si sposti per seguire il disegno.

— Non ritagliare mai più di due pezzi sovrapposti, alla volta.

— Prima di ritagliare alleggerimenti, intacchi e incastri, bisogna terminare alla perfezione il contorno.

Tutte le parti vanno passate e ripulite alla perfezione con carta vetrata fina e finissima prima di esser montate.

— I listelli non debbono avere nodi — scarta quelli nodosi, adoperandone la sola parte sana: è preferibile un listello ben bisellato (giunti - vedi presente volume) ad un listello in un sol pezzo, ma difettoso per nodi.

— Nel montaggio dell'ala, assicurati che tutto sia ben basato sulla tavola di montaggio.

Nel montaggio della fusoliera, abbi la massima cura che sia perfettamente dritta, parallela alla linea di mezzeria.

Le diverse parti (ordinate, centine, ecc.) non debbono forzare nei rispettivi incastri, nè avere gioco in essi.

— Per adesivo per il legno, adopera *collante* alla cellulosa, oppure *colla* alla *caseina* (colla a freddo). Solamente per riparazioni urgenti e di fortuna, adoprerai colle del tipo della così detta Resina Indiana (quali Cementatutto, Tachys, ecc.).

Per la carta adopera colle all'amido (tipo Coccoina, Amidol, ecc.) o gomma arabica.

— Prima di spruzzare o comunque bagnare la carta per la tenditura, passa sulle parti incollate una pennellata di vernice (alla cellulosa oppure lacca a spirito).

Nella copertura *devi sempre tendere la carta nel senso delle centine*, non nel senso dei longheroni. Nel tendere la carta, bada di tenerti sempre *parallelo* alle centine (o alle ordinate) e non tendere per isbieco.

Se le centine sono a profilo *piano*, non c'è bisogno di incollarvi la carta, ma se il profilo è concavo, passa anche sul profilo della centina sufficiente colla perchè la carta vi aderisca.

Incomincia sempre a tendere la carta dell'ala, ricoprendo il *ventre* delle due semiali, e poi, quando la colla abbia fatto presa, passa al dorso.

Bagnata la carta per la tenditura, toglì con un batuffolo di cotone tutte le eventuali pozze d'acqua che vi si fossero prodotte.

— Non passare la vernice finchè non sia perfettamente asciutta e tesa la carta di copertura.

— *In tutto, segui sempre fedelmente il disegno che ti vien dato.*

IL DECALOGO DELL'AEROMODELLISTA

Calma — Pazienza — Perseveranza.

1 — Le parti lunghe del disegno vanno sempre tagliate secondo la vena del legno, a meno che sia diversamente indicato dal progetto.

2 — Tagliare sempre lentamente e con la massima cura, sovrapponendo la parte tagliata al disegno originale per controllare l'esattezza del taglio. Tenersi sempre di qualche decimo di millimetro al di fuori della riga del disegno.

3 — È la tavoletta da tagliare che deve muoversi incontro alla lametta della sega per seguire il disegno nel taglio, e non la lametta che deve avanzare per seguire il disegno.

4 — La lametta della sega deve sempre muoversi con moto regolare a stantuffo dall'alto in basso, perfettamente verticale, *nel centro del foro* della tavoletta da traforo, foro che si trova all'apice del triangolo di apertura della tavoletta stessa.

5 — Non tagliare mai più di due pezzi sovrapposti alla volta, a meno di essere espertissimi nel lavoro.

6 — Montare i pezzi esattamente, dopo aver verificato che tutti siano pronti e che combacino perfettamente al disegno. Tenerli fissati con spilli o con morsetti, a seconda del caso, fino a completa presa del collante.

7 — Pesare le due semiali, se l'apparecchio è ad ala dimezzata, per controllarne il peso, che deve essere assolutamente eguale. Se l'ala è intera, metterla in bilico sulla linea di mezzeria e controllare che il peso sia egualmente ripartito.

8 — Tendere la carta di copertura nel senso delle centine e *non* diagonalmente, incominciando dal ventre delle semiali. Non bagnare sin tanto che la colla non sia completamente disseccata e, prima di bagnare, passare sulle parti incollate una leggerissima pennellata di vernice.

9 — Verificare sempre l'incidenza dell'ala, degli impennaggi ed il diedro. Una semiala, spostata in avanti, offre maggior resistenza e farà deviare il modello: le due semiali debbono essere normali l'una all'altra sia rispetto alla linea di mezzeria che al piano di direzione.

10 — **Non avere mai fretta!**

IL MODELLO « RONDINELLA »,

Quest'anno tu dovrai costruire un modello *aeroveleggiatore* un poco più difficile di quelli costruiti lo scorso anno — un modello con « *sagoma di fusoliera* » cioè un modello la cui fusoliera è composta di un'anima centrale; l'ala sarà del tipo « *rastremato* ». Tale modello è il « *Rondinella* » che forma parte base di questo secondo corso. Dello stesso tipo, ma più grande e più difficile, naturalmente, è il modello « *Rondine* » che, del corso, è la parte supplementare o « *compito per le vacanze* ».

Avvalendoti della esperienza fatta lo scorso anno, dovrai ora cercare di « *leggere* » e comprendere bene il disegno, senza l'ausilio della tavola suppletiva che userai solamente dopo, per controllare se hai letto e compreso bene il piano.

Incomincerai allora a ritagliare dalla tavola suppletiva il disegno della « *sagoma di fusoliera e delle ordinate* » che, applicato ad una conveniente tavoletta di legno compensato di betulla da mm. 1,5, dovrai ritagliare con la consueta cura e precisione.

Come certamente osserverai nel disegno, da ritagliare da una tavoletta da mm. 1,5 sono diversi pezzi, ed il disegno stesso non ha una forma regolare: non solo, ma alcuni pezzi debbono esser tagliati in *doppio*. Dovrai dunque procedere in questo modo: Da una tavoletta di compensato di betulla da mm. 1,5 della dimensione di cm. 20 × 92, ricaverai due metà secondo le dimensioni qui sotto riportate (fig. 9):

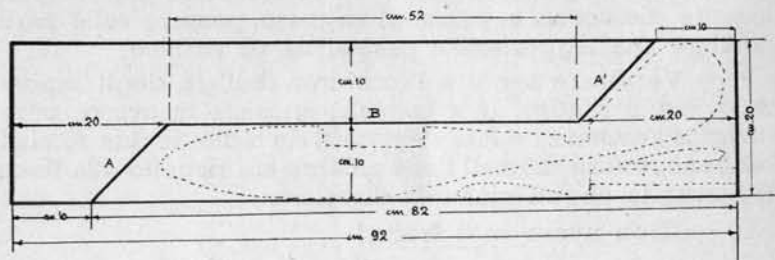


Fig. 9.

Per fare ciò, dovrai ritagliare per prima cosa, con il seghetto le linee A ed A', poi, scorrendo con un forte temperino ben affilato contro una riga e premendo sufficientemente, inciderai la linea B abbastanza profondamente sì che, piegando poi il foglio verso l'interno (cioè verso la parte da te incisa) le due parti si staccheranno. Una di queste la terrai per il tuo lavoro, mentre l'altra servirà ad un tuo compagno. Applica ora il disegno delle parti da ricavare dal compensato da mm. 1,5 ed inizia il ritaglio, incominciando dalla « *sagoma di fusoliera* » (fig. 10).

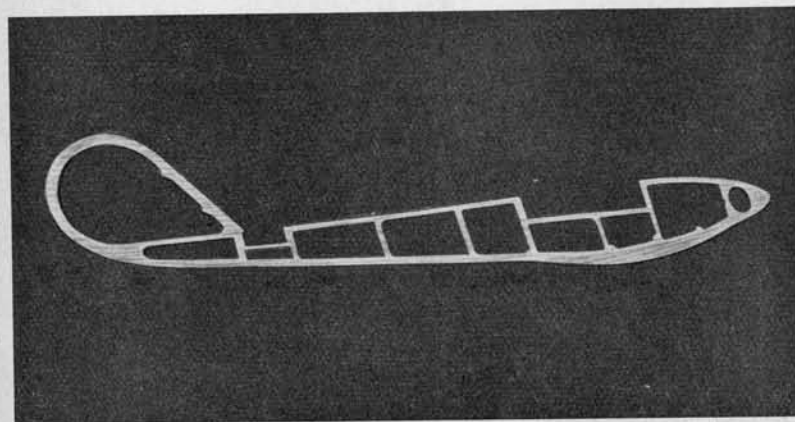


Fig. 10.

Tutte le ordinate, messe nel senso della « *vena* », vengono ritagliate nei vuoti fra i traversini verticali. Nel contorno ricaverai poi il legno sufficiente per fare *in doppio* le centine di spalla ed il longherone del piano orizzontale di coda.

(Nel modello « *Rondine* » la sagoma di fusoliera non comprende il piano verticale di coda, il cui contorno, come si vedrà più avanti, dovrà esser fatto separatamente).

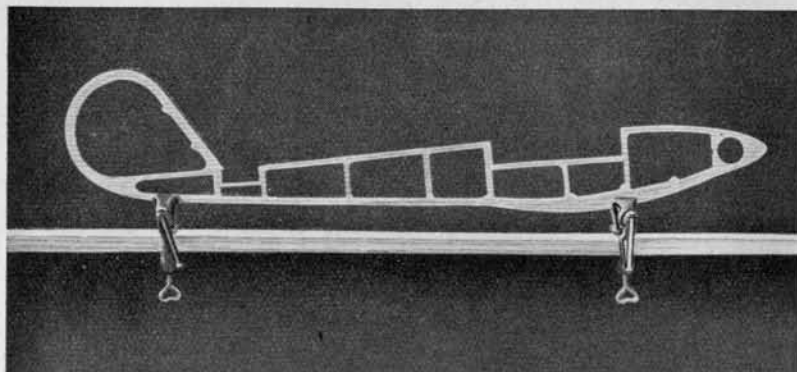


Fig. 11.

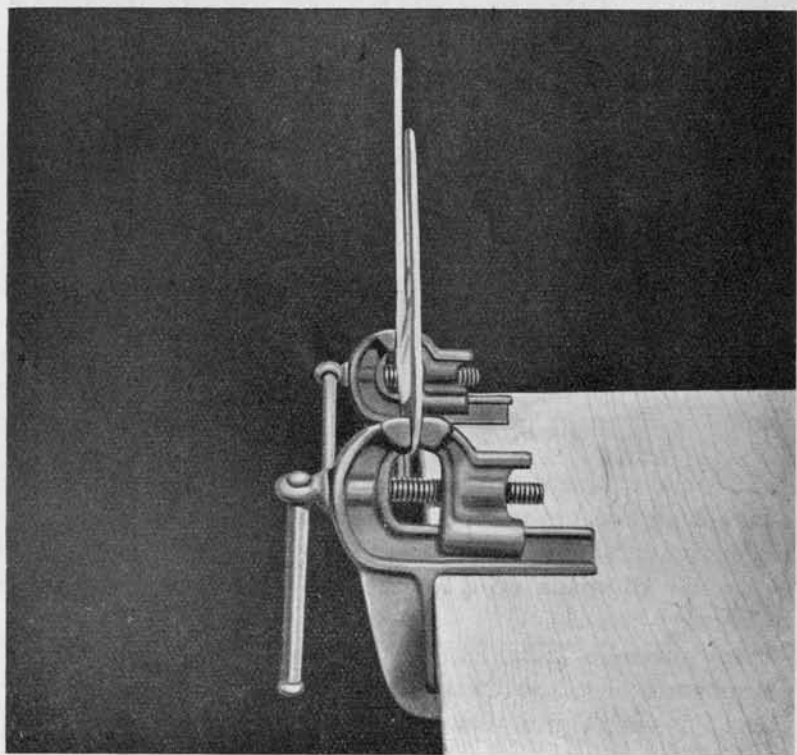


Fig. 12.

Rifinite perfettamente le ordinate e la sagoma di fusoliera, tolte tutte le tracce di carta dal legno, ne inizierai subito il montaggio di prova, fissando la sagoma su due morsetti in modo che risulti perfettamente in linea retta, secondo la linea di mezzeria longitudinale (figg. 11 e 12).

Applicherai ora circa 35 grammi di piombo alla prima ordinata che fisserai definitivamente al suo posto con sufficiente collante: e, accertato che tutte le altre ordinate si adattino esattamente e facilmente ai punti voluti, le fisserai pure, assicurandoti che sieno perfettamente parallele fra loro ed in perfetta squadra con la sagoma. Una volta essiccato l'adesivo fisserai negli appositi incastri i correntini, che manterrai aderenti, fino a completa presa dell'adesivo, con elastici passati tutt'attorno la fusoliera o con delle pinzette (sia di legno che di metallo) ed i rinforzi di tondino (fig. 13).

Per quanto ciò aumenti leggermente il peso della fusoliera, è consigliabile applicare i rinforzi divergenti in tondino di pioppo da mm. 3 fra tutte le ordinate, come da fig. 14. Ciò rende la fusoliera assai più rigida e meno soggetta a deformazioni.

Durante tutta questa operazione dovrai continuamente assicurarti che non venga perso l'allineamento, che cioè

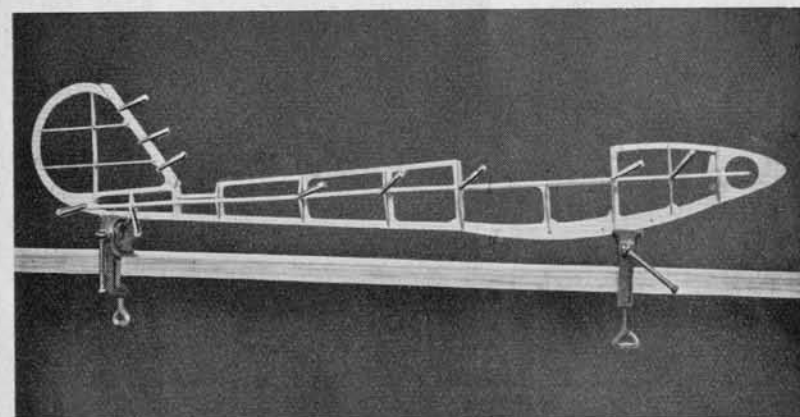


Fig. 13.

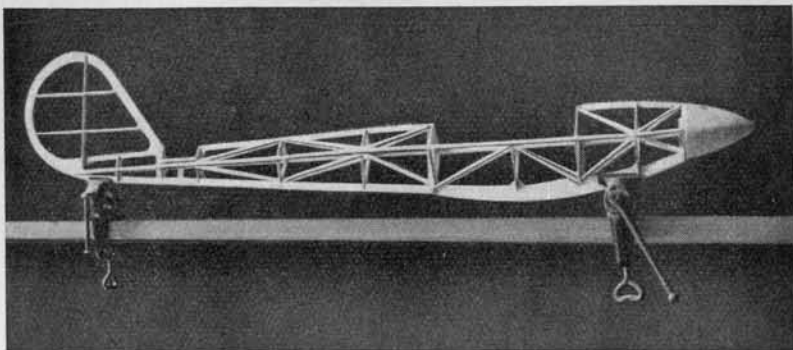


Fig. 14.

la fusoliera (sagoma - linea di mezzeria longitudinale) sia sempre in linea retta.

Passerai ora a rinforzare il bordo di entrata del piano verticale di coda, applicandovi due pezzi di listello di bordo di uscita triangolare di mm. 3×7 , uno per parte, con la parte sottile all'infuori, cioè verso la fusoliera e la parte grossa all'interno.

I trafilati di pioppo dovranno essere opportunamente bisellati nell'interno, poi, dopo incollati alla coda, dovrai fare con la vriglia quattro forellini, attraverso i quali passerai del refe o del sottilissimo filo metallico per assicurare definitivamente alla sagoma i due listelli di trafilato. Applica ora il longherone e le centine del piano verticale ed i pioli per gli elastici. Quando tutto sia bene essiccato, leva dai morsetti; la tua fusoliera, è ora terminata. Passa ora all'applicazione del sughero per il muso, svuotandolo opportunamente per il ricettacolo o pozzetto per la zavorra mobile. Passa sul tutto accuratamente con carta vetrata fina, onde togliere tutte le eventuali asperità (fig. 15).

Terminata la fusoliera, passa al ritaglio delle parti in doppio di mm. 1,5: longheroni del piano orizzontale e centine di spalle che, rifinite alla perfezione dovrai mettere da parte in attesa del montaggio.

Ritaglia poi tutti gli altri pezzi di compensato di un millimetro sia singoli che in doppio e passa quindi al montaggio del piano orizzontale di coda.

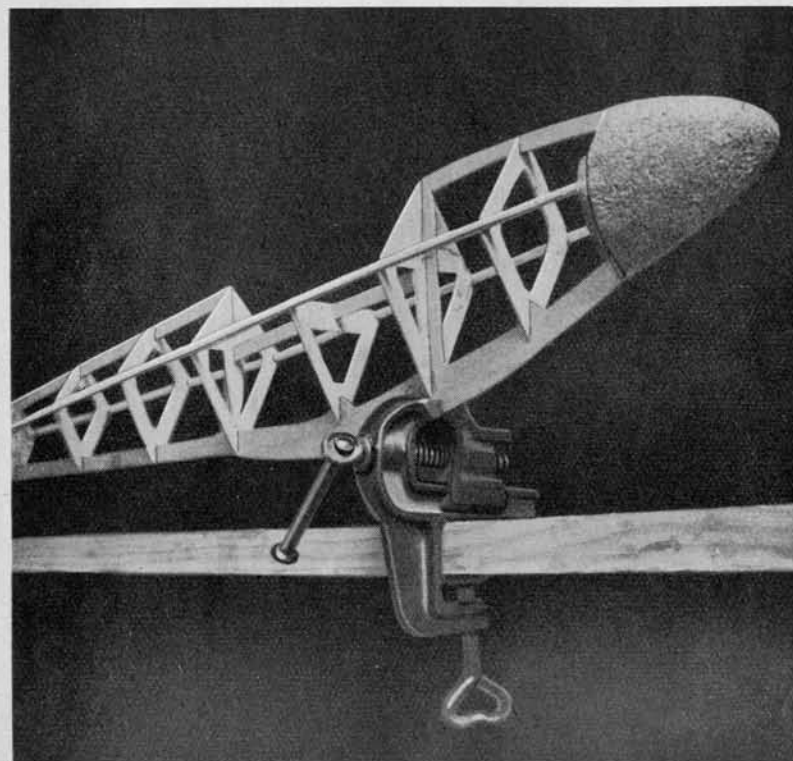


Fig. 15.

II. IL VOLO

Perchè un veleggiatore si libra nell'aria.

Hai un'asta di legno di sezione quadrata, con i lati assolutamente paralleli. Nella sua esatta metà si trova il centro di gravità. Se appoggi l'asta su di un dito, esattamente in questo punto, essa rimarrà in bilico essendo le due parti in cui il centro di gravità la divide, esattamente dello stesso peso (fig. 16).

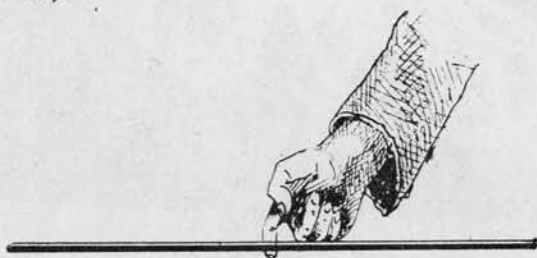


Fig. 16.

Se lasci libero nell'aria questo listello, in una posizione qualsiasi, esso cadrebbe a terra nella stessa posizione in cui fu abbandonato, poichè il suo centro di gravità tende a raggiungere la terra per la via più breve, cioè la retta. Nessuna forza al mondo potrebbe fargli assumere una diversa posizione: la sola forza operante in questo momento, essendo la forza di gravità o peso.

Applica ora ad una delle estremità dell'asta predetta un piano (che più tardi chiameremo *timone di profondità*). Per poter mantenere il listello in bilico sul dito, conservando lo stesso centro di gravità, occorrerà applicare all'altra estremità una zavorra di peso uguale al peso del piano applicato all'estremità opposta (fig. 17).



Fig. 17.

Se ora lasci libero il righello nell'aria, in posizione orizzontale, vedrai che assumerà un movimento di rotazione

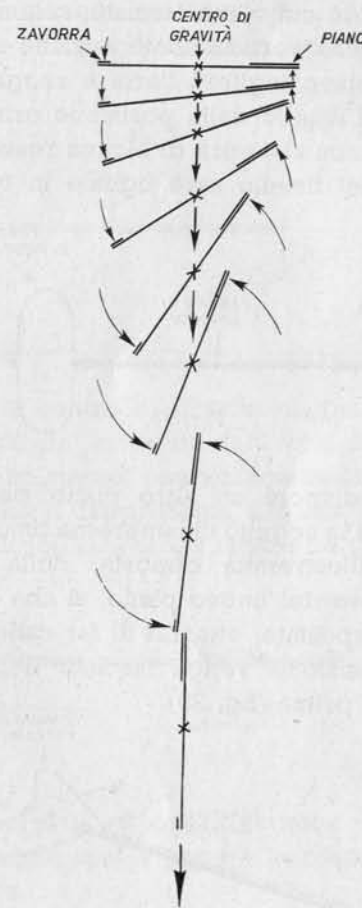


Fig. 18.

il cui centro è il centro di gravità, sì che la estremità zavorrata raggiungerà il suolo per la prima. Il piano orizzontale batte l'aria nella sua caduta, esso incontra una resistenza, per cui la sua caduta è più lenta di quella dell'altra estremità, generando così quel moto rotatorio di cui ti ho parlato, finchè, giunto nella posizione verticale, il piano di coda non risentirà più della resistenza dell'aria poichè in questa posizione *taglierà* l'aria, ed il tutto cadrà verticalmente al suolo (fig. 18).

Ora sarà possibile far cadere il listello nella stessa posizione orizzontale in cui viene lasciato, solamente se il piano di coda sarà messo verticalmente anzichè orizzontalmente. In tal modo, il piano taglierà l'aria e raggiungerà il suolo senza spostare il listello dalla posizione orizzontale, poichè il piano di coda non risentirà di alcuna resistenza e la velocità di caduta del listello sarà uguale in tutti i suoi punti (fig. 19).



Fig. 19.

Se però ora disponi un altro piano perpendicolare al primo (piano che in seguito chiameremo *timone di direzione*) aggiungendo all'estremità opposta, della zavorra corrispondente al peso del nuovo piano, sì che il centro di gravità non venga spostato, otterrai di far cadere nuovamente, da qualsiasi posizione venga lasciato il listello, la parte zavorrata per la prima (fig. 20).

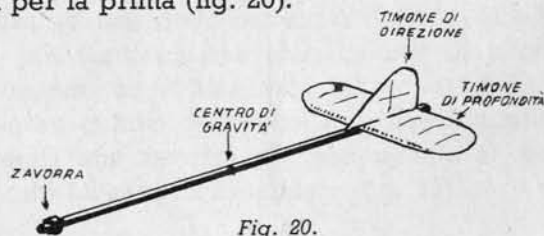


Fig. 20.

Puoi ora lasciar cadere il listello o gettarlo in aria come vuoi che, dopo aver fatto un breve giro su se stesso, assumerà una rotta perpendicolare, piani in alto e zavorra all'in giù.

Se il listello fosse stato lasciato libero nell'aria con il timone di profondità messo in senso verticale, la resistenza avrebbe agito subito sul timone di direzione che in tal caso sarebbe stato disposto orizzontalmente, imprimendo al listello un movimento di rotazione su se stesso, portando il timone di profondità in senso orizzontale quindi tutto il listello avrebbe assunto un senso di rotazione sul centro di gravità come si è verificato nella figura 18 (vedi fig. 21).

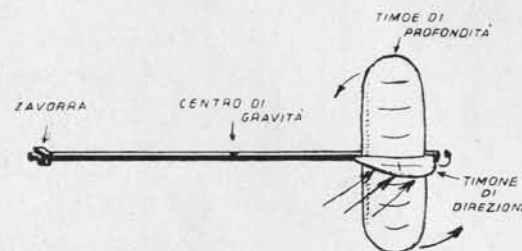


Fig. 21.

Applica ora al centro di gravità un piano portante, cioè un'ala, ed applicala in modo tale che formi un leggero angolo col listello stesso; con vertice nella parte posteriore dell'ala. Il listello ti rappresenta il *piano di direzione*, per cui l'angolo dato all'ala, sarà l'*incidenza* (fig. 22).



Fig. 22.

Il centro di gravità rimane invariato.

L'asta è divenuta così a poco a poco un vero e proprio modello volante.

Tale modello può esser ora lasciato cadere da qualsiasi posizione che ne seguiranno sempre le stesse risultanze di volo: come prima verrà impresso un moto rotatorio sul suo centro di gravità così da mettersi in posizione di caduta verticale. Gli impennaggi taglieranno l'aria senza essere influenzati da altre forze. Ma l'ala *non è verticale*: l'incidenza data, la dispone leggermente inclinata rispetto la linea di caduta verticale, per cui riceve una spinta in avanti: agisce così la forza di sustentazione ossia la *portanza*.

Il modello volante non cade più verticalmente, ma si inclina verso il senso orizzontale fino ad assumere man mano che si avvicina a terra la posizione di rotta in volo librato (fig. 23).

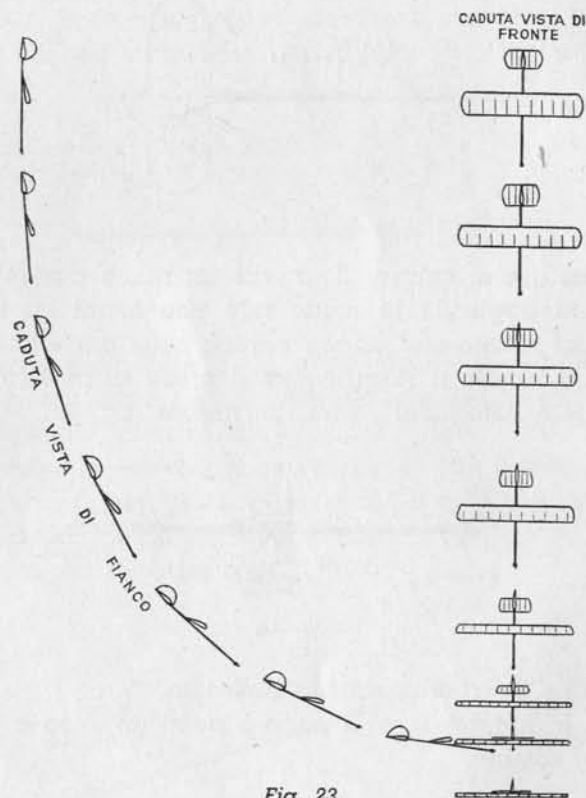


Fig. 23.

In un modello in cui l'asta sia di 75-80 cm. e l'ala di circa cmq. 800 tale effetto si verificherà in una caduta di circa 15-17 metri.

Da quanto hai osservato comprendi quale sia la importanza del centro di gravità e dell'incidenza. Comprendi anche che la *portanza* non funziona solamente come forza *premente* sulla parte *inferiore* dell'ala, ma funziona altresì come forza *aspirante* sulla parte *superiore* della stessa (*sostentamento*) (fig. 24).

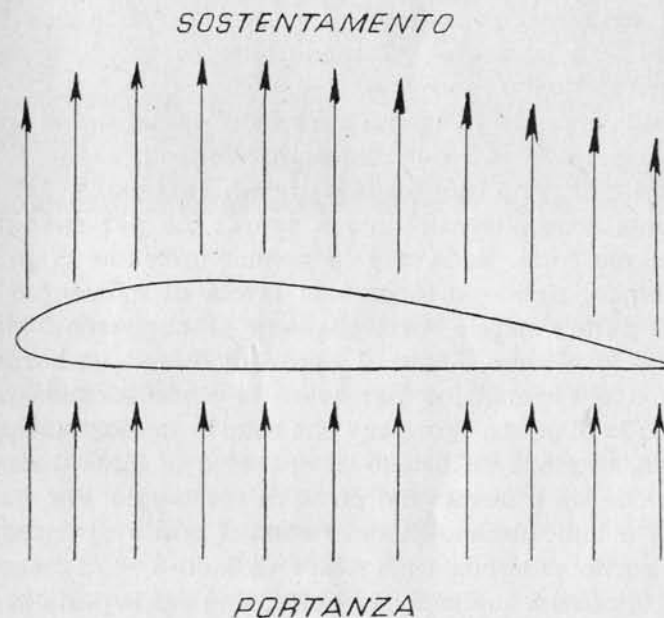


Fig. 24.

III.

MONTAGGI

Incomincerai col disporre sul disegno del piano orizzontale (che avrai copiato per intero seguendo il sistema imparato lo scorso anno) la piastrina di sostegno alla quale applicherai subito il diaframma o spalletta d'attacco per il longherone, avendo cura che sia perfettamente in centro ed in squadra con la linea di mezzeria. Poi le due false centine ed i longheroni, fissando tutto con spilli, in modo che non debbano muoversi.

Quindi, quando l'adesivo avrà fatto presa, potrai applicare le centine ed i due rinforzi divergenti.

Avrai osservato che gli incastri per le centine, nel longherone, sono alternati sotto e sopra: ciò per rendere il lavoro più forte. Bada che le centine essendo di profilo simmetrico, debbono toccare la tavola di montaggio con la sola parte ventrale corrispondente al longherone. Messe a posto le centine, adatta il bordo di entrata, il bordo di uscita e le estremità, e, per avere la perfetta sistemazione del bordo di uscita, sarà bene che sotto lo stesso, dalla parte esterna, tu metta un listello di spessore di circa 2 mm. in modo che sia sollevato dal piano di montaggio. Per questo scopo, è indicatissimo mettere sotto il bordo di uscita, un altro bordo di uscita triangolare di mm. 3×7 , messo in senso opposto a quello che si monta, cioè con la parte grossa al di fuori.

Potrai ora incollare la falsa ordinata ed il ponticello che va da questa alla spalletta di attacco per il longherone. (fig. 25).

Terminato il piano orizzontale, che come vedi è di costruzione facile in se stessa, ma che richiede una speciale cura onde mantenere sempre il bordo di entrata ed il bordo di uscita sulla stessa linea orizzontale e corrispondente alla linea di mezzeria della centina (cioè alla sua corda), proverai

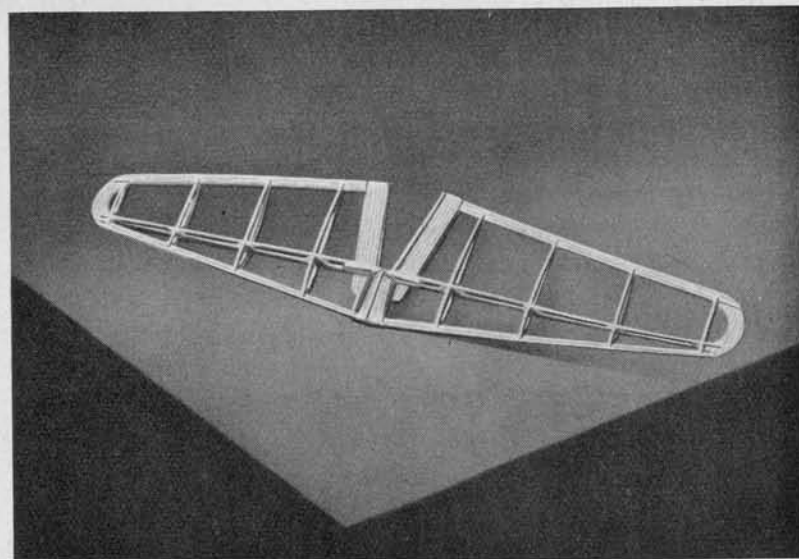


Fig. 25.

ad adattarlo al suo posto sulla fusoliera, badando bene che vi si incastri liberamente, poichè anche dopo ricoperto il modello, il piano orizzontale di coda dovrà potersi adattare comodamente al suo posto.

Il montaggio dell'ala è altrettanto facile, ed esige solamente una solerte cura onde ottenere un'ala perfetta.

Principia coll'attaccare alla spalletta d'attacco del longherone i due rinforzi ricavati da due listelli di mm. 3×10 , avendo cura che l'incastro più prossimo alla estremità che deve fare l'angolo del diedro, corrisponda coll'incastro della spalletta. Questi due rinforzi di longherone debbono essere perfettamente centrati alla spalletta, in modo che vi sia spazio, sotto e sopra, per l'applicazione dei listelli di mm. 3×3 che costituiscono il prolungamento del longherone.

Applicati i due listelli 3×3 per una semiala, adatterai il tutto sul disegno e, mantenendo sempre il tutto ben fisso e perpendicolare al disegno stesso, applicherai le centine, il bordo di entrata, quello di uscita e la estremità alare.

Applicherai infine le false centine.

Terminata una semiala, passerai al montaggio dell'altra, rovesciando il disegno, che avrai preventivamente decalcato passando sulle linee principali con una matita dopo aver messo sotto un foglio di carta copiativa in modo che il disegno stesso ti risulti copiato sul rovescio del foglio.

Per montare l'altra semiala, dovrai sostenere a conveniente altezza quella già fatta.

Quando anche questa semiala sarà terminata, poserai il centro dell'ala, al tavolo di montaggio, la piastra di appoggio

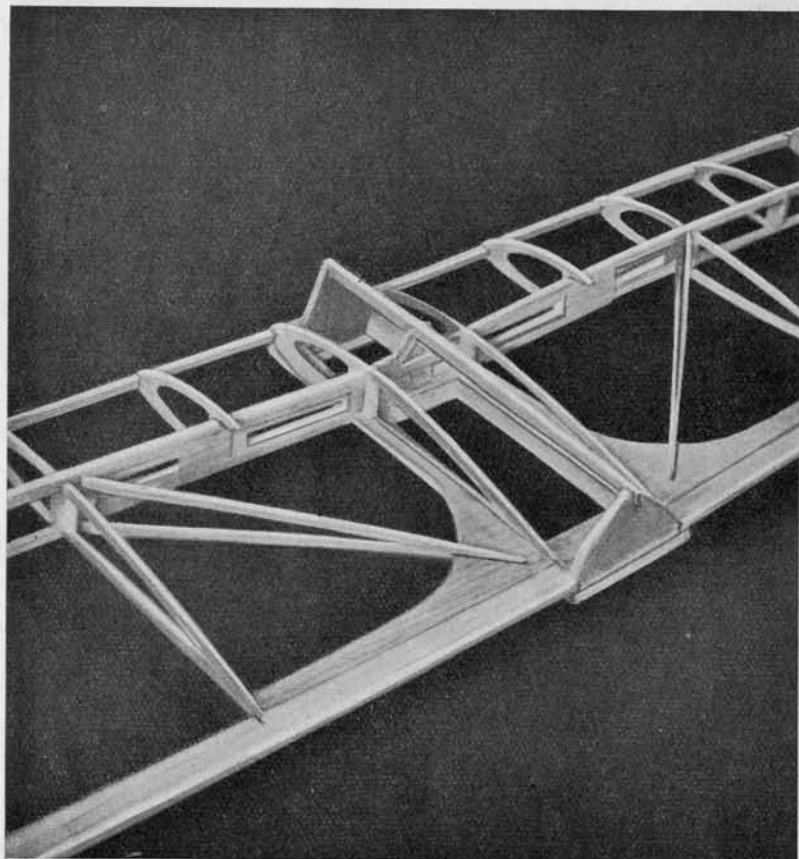


Fig. 26 A. (Attacco semiali, visto posteriormente).

dell'attacco della semiala, sulla quale, in perfetta squadra, dovrai incollare le centine di spalla, la spalletta di attacco del longerone con relativo rinforzo, i giunti del bordo di entrata e del bordo di uscita con le relative imbottiture, nonché le false ordinate (anteriore e posteriore) riunite fra loro dal ponticello di raccordo. Fatto questo attaccherai le spalle delle semiali con relativi tiranti. Alle spalle delle semiali, proprio lungo la centina di spalla, dovrai mettere per rinforzo un listello di taglio di mm. 5 x 2 della lunghezza adatta (figg. 26 A e 26 B).

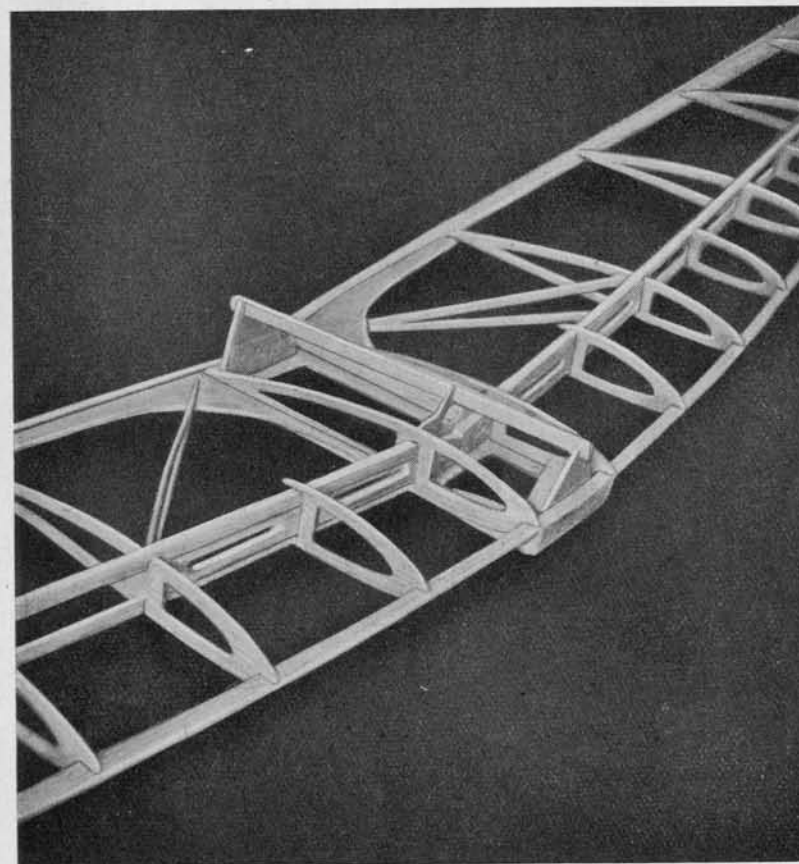


Fig. 26 B. (Attacco semiali, visto di fronte).

Lo scheletro del tuo modello è ora terminato: rifinisci il tutto alla perfezione con carta vetrata e passa alla rivestitura (figg. 27 e 27 bis).

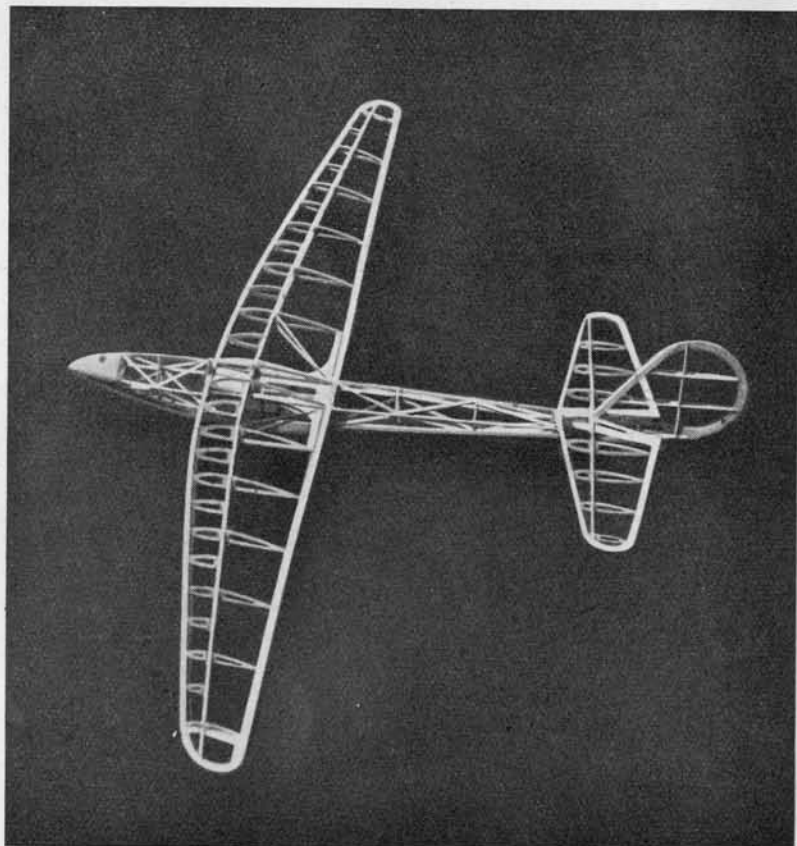


Fig. 27.



Fig. 27 bis.

IV.

LA STABILITÀ

a) Stabilità trasversale.

Il modello costruito con ala piana (cioè completamente orizzontale) non avrà ovviamente nessuna stabilità di volo: il minimo spostamento d'aria, la minima corrente e persino la minima differenza di distribuzione del peso sulla e dalla linea di mezzzeria lo farà beccheggiare e rollare.

Hai visto quanto accade se lasci cadere il modello ad asta verso terra dalla posizione verticale, in aria ferma.

Però il modello, o per un colpo improvviso di vento o per un mulinello (vortice) dell'aria o per il diverso peso delle due semiali può trovarsi nell'aria in senso inclinato trasversalmente.

Con ala piatta, il modello non potrà da solo riprendere la posizione orizzontale, cioè la posizione normale di volo, poichè non esiste ora alcuna forza che lo possa stabilizzare.

Hai visto che gli impennaggi (che servono appunto a equilibrare l'ala) non possono seguire il movimento del « muso » (estremità dell'asta zavorrata) alla sua stessa velocità e che l'incidenza tende a far assumere al modello la posizione orizzontale, perciò il modello inizierà un largo volo curvo. Nella curva la semiala *esteriore* alla curva possiede una *velocità maggiore* di quella *interna* alla curva, per cui ne addivviene una curva sempre più stretta ed una pendenza sempre maggiore del modello verso l'interno della curva stessa ed il muso sarà sempre più inclinato verso terra, l'apparecchio sarà cioè in « picchiata »: risultato una piccola catastrofe, avverrà cioè quello che si chiama un « *avvitamento* » poichè, come abbiamo già detto, ogni oggetto cadente ha la proprietà di raggiungere il suolo nel più breve corso possibile (vedi fig. 28).

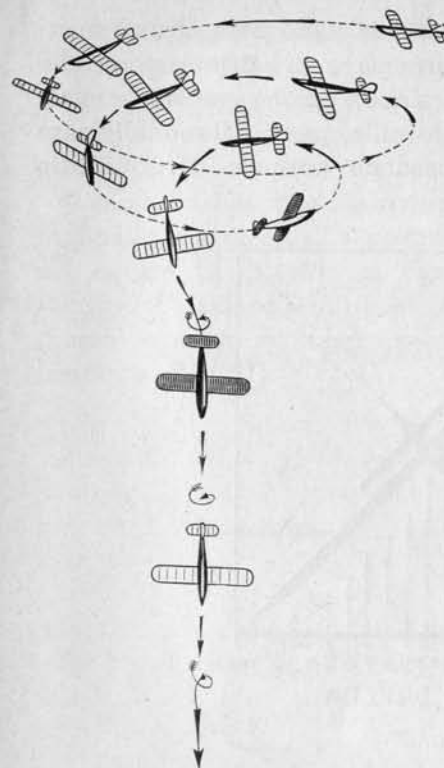


Fig. 28.

Per ovviare a questo inconveniente si sono studiati vari metodi, il più semplice ed efficace dei quali è quello di dare all'ala un « *diedro* » (due facce, due lati) onde far sì che, trovandosi inclinata, l'ala possa fruire di una certa portanza per stabilizzarsi, cioè per rimettersi in equilibrio trasversale.

Così furono studiate ali a V (le più comuni fra noi), ali ad U o curvate in alto, ali ad M e finalmente ali a W (fig. 29).

È facile comprendere che con un tipo qualsiasi di queste forme di diedro (che può essere più o meno pronunciato, a seconda degli scopi che ci si propongono nel progetto

e nella costruzione di un modello) si potrà ottenere una sufficiente stabilità trasversale, quando la instabilità non

dipenda esclusivamente dalla differenza di peso delle due semiali (che allora sarebbe difetto di costruzione).

Infatti se un modello, alla cui ala si sia dato un diedro qualsiasi, si trova in posizione

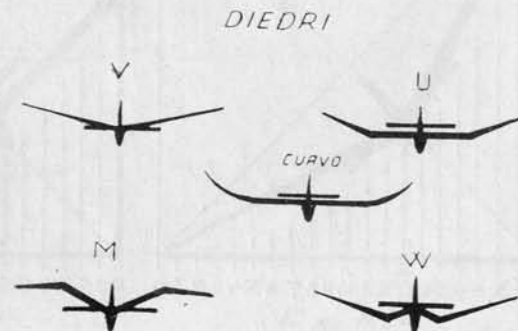


Fig. 29.

obliqua, ne addiverrà che la semiala più bassa fruirà maggiormente degli effetti di portanza e di sustentazione che gravitano sul centro di pressione, poichè questa semiala offre loro maggiore superficie utile, per cui il modello sarà forzato a riprendere la posizione normale di equilibrio (figg. 30, 30 A e 30 B).

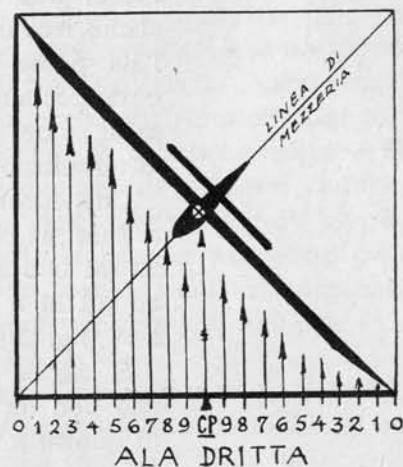


Fig. 30.

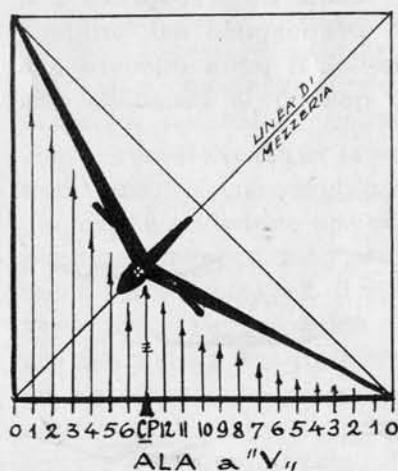


Fig. 30 A.

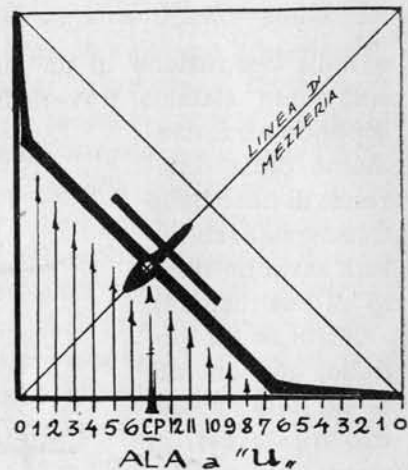


Fig. 30 B.

Vedrai poi, il venturo anno, altri studi, cause e risultanze per cui questi effetti, con lo studio dei profili, possano ancor essere migliorati e portati a raggiungere un massimo di efficienza, relativamente agli scopi che si vogliono raggiungere.

Il modello ben bilanciato trasversalmente, incontrando un mulinello d'aria od una perturbazione qualsiasi, eseguisce sul centro di gravità un movimento di altalena (C. P. = fulcro della bilancia in questo caso) che diminuisce rapidamente e presto scompare per dar luogo di nuovo al volo regolare (fig. 31).

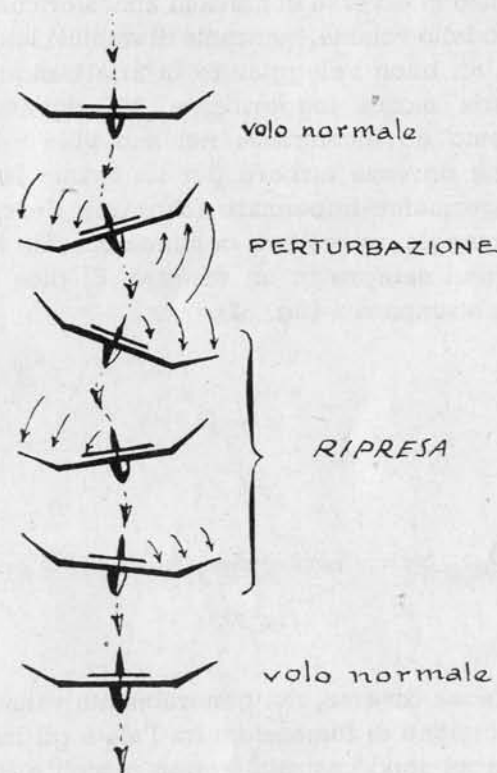


Fig. 31.

b) Stabilità longitudinale.

Hai visto come un modello possa automaticamente riprendere la propria stabilità trasversale: vedi ora come si possano identificare e correggere le cause della mancanza di stabilità longitudinale.

Se il modello è ben bilanciato, anche colpi di vento abbastanza forti, possono produrre soltanto un moto disordinato di beccheggio nel modello, e queste fluttuazioni vengono corrette automaticamente.

Onde verificare la stabilità longitudinale, un modello deve essere lanciato in diverse condizioni atmosferiche. Generalmente un modello volante, mancante di stabilità longitudinale, si mostrerà un buon veleggiatore in aria tranquilla e persino con aria mossa leggermente. Ma dovesse esservi maggior vento ed incontrasse nel suo volo un colpo di vento che ne dovesse turbare per un istante la rotta e lo facesse leggermente impennare (cabrare), descriverebbe, fino all'atterraggio, un volo di continue cabrate e picchiate risultante quasi sempre in un disastro. Si dice allora che il modello « scampana » (fig. 32).

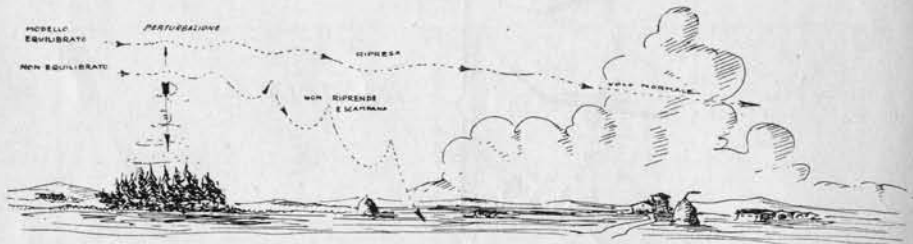


Fig. 32.

Le cause sono diverse, ma generalmente vanno ricercate nella sproporzione di dimensioni fra l'ala e gli impennaggi. Gli impennaggi sono costruiti troppo piccoli e la loro funzione equilibratrice viene in tal modo diminuita fino ad essere del tutto insufficiente. La *superficie degli impennaggi*, in un veleggiatore, deve corrispondere almeno ad un quarto della superficie alare.

Ancora, per quanto gli impennaggi possano esser stati calcolati esattamente, cioè di grandezza sufficiente, si può risentire della mancanza di stabilità longitudinale quando la distanza fra ala ed impennaggi non sia stata calcolata adeguatamente. Questa distanza deve essere di almeno il doppio della corda media dell'ala, ed in certi veleggiatori di termica, può raggiungere anche il triplo della corda media.

IL CALCOLO DELLE CENTINE

Quando lo scorso anno trattammo delle «centine» ti spiegai che queste si dividono in profili «simmetrici ed asimmetrici»: sai quindi che cosa sia la «corda» come pure conosci le denominazioni delle diverse parti del profilo.

Ti dissi anche che i profili *simmetrici* sono generalmente usati per gli impennaggi, poichè se la loro «corda» che va dal bordo di attacco al bordo di uscita è esattamente normale alla linea di mezzeria (per il piano verticale) ed al piano di direzione (per il piano orizzontale), dato che le dimensioni di tali profili sono esattamente le stesse ai due lati della corda (che forma anche linea di mezzeria del profilo stesso, ne è cioè «l'asse di simmetria,,) l'aria influirà nello stesso modo su entrambi i lati, quindi non genererà alcuna deviazione al modello fino a che non entri a determinarla un fattore nuovo (p. es. lo spostamento del timone) (fig. 33).

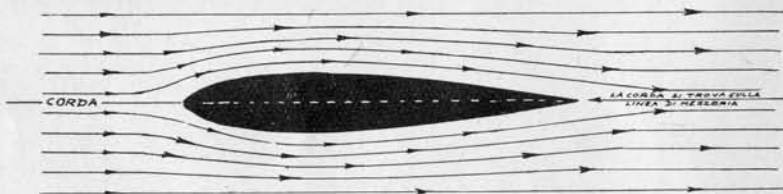


Fig. 33.

Nelle centine a profilo *asimmetrico*, le misure della corda non sono eguali ai due lati: quindi a seconda del profilo, e della posizione della centina rispetto il piano di direzione (incidenza) l'aria influirà in modo diverso sulle diverse parti della centina; per cui avremo delle spinte, dei risucchi, dei vuoti che saranno opportunamente sfruttati a seconda dello scopo cui si vuol giungere (fig. 34).



Fig. 34.

Su di un profilo simmetrico l'aria scorre con la stessa velocità sia sul dorso che sul ventre della centina quando questa sia a 0° di incidenza: quindi non generano alcun effetto di portanza o di sustentazione. Nel profilo asimmetrico, invece, i filetti d'aria, che seguono il profilo, corrono con maggior velocità sul dorso che sul ventre (effetto di «Magnus» che ti sarà spiegato a suo tempo) e generano quindi effetto di portanza e di sustentazione, rispettivamente nelle zone di pressione e di depressione, come hai visto nella figura precedente.

Se però si aumenta l'incidenza della centina asimmetrica oltre un certo limite (che varia dai 2 ai 15 gradi a seconda del profilo) i filetti d'aria non seguono più il profilo, ma vi si distaccano: non sussistono più le differenze volute di velocità fra il dorso ed il ventre, con conseguente diminuzione della portanza ed aumento della resistenza (fig. 35).

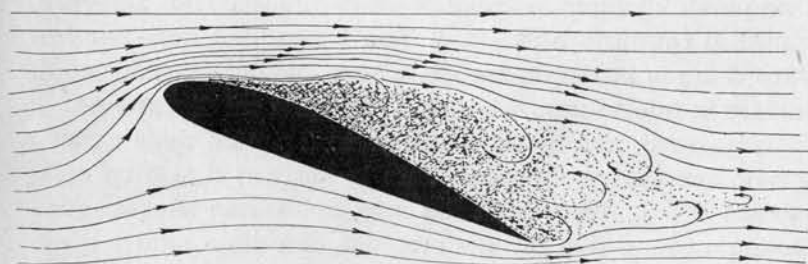


Fig. 35.

Per quanto sopra esposto, comprendi ora facilmente che le centine comunemente usate per i veleggiatori sono di profilo *asimmetrico* per l'ala e di profilo *simmetrico* per gli impennaggi.

I profili sono infiniti, ma tutti studiati in modo tale da non dar luogo a formazioni di vortici (ad eccezione delle piccole vorticosità che si formano ai bordi di uscita, fig. 34).

Alla fine di questo capitolo troverai le figure e le quote di alcuni profili dei più usati nell'aeromodellismo.

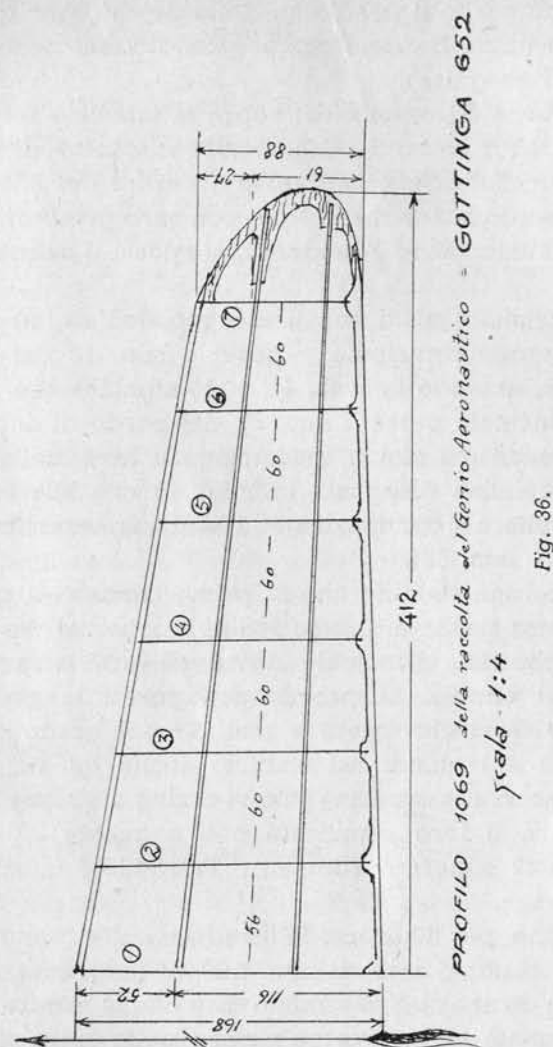
Vediamo frattanto, come dovrai fare quando, per un'ala rastremata, ti venga dato il solo profilo iniziale (come è il caso per il modello integrativo di quest'anno, il « Rondine »).

Prendiamo ad esempio un'ala rastremata di profilo regolare (cioè un'ala che mantenga lo stesso profilo per tutte le sue centine) e che ti venga dato il disegno della sola prima centina, o, quanto meno, la sola tabellina delle quote. Come ti dovrai regolare per calcolare e disegnare tutte le altre centine?

Eccoti un'ala rastremata (il disegno, detto anche « piano » è generalmente dato per una sola semiala, giacchè l'altra opposta, sarà a questa simmetrica) (fig. 36).

Scala. — Vedi che il disegno è più piccolo del vero: infatti trovi segnato che la prima centina è di mm. 168 di lunghezza, e che la lunghezza della semiala è di mm. 412. Se però misuri, troverai che il disegno della centina è effettivamente sulla carta mm. 42 e che la lunghezza della semiala è di mm. 103. Dividi $168 : 42 = 4$. Dividi $412 : 103 = 4$. Dunque il disegno è quattro volte più piccolo del vero, quindi il rapporto è di 1 a 4, cioè 1 mm. = 4 mm. Per trovare dunque la lunghezza delle altre centine, dovrai moltiplicare in questo caso, la misura che trovi sul disegno per 4.

Come vedi, non ti viene disegnato il profilo della centina e nemmeno te ne vengono date le misure: ti si dice solamente: Profilo 1069 della Raccolta del Genio Aeronautico Gottinga 652, e ti si dà una tabellina con delle lettere e dei numeri. Ecco la tabella (fig. 37).



Profilo 1069 C. P. = 31 % $i = 0^\circ$ Gottinga 652

X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	5.80	11—	13.05	14.50	15.65	18.25	18.85	18.45	17.05	14.85	11.90	8.35	4.45	0.00
Yi	5.80	1.50	0.50	0.10	0.00	1.20	3.45	5.70	7.25	7.95	7.70	6.30	3.70	0.00

Fig. 37.

(NB. Ho scelto il profilo su detto poichè, per quanto pochissimo usato, da esso comprenderai assai bene il lavoro che devi eseguire).

Incomincia ad osservare: sopra la tabellina trovi scritto: « CP = 31 %; $i = 0^\circ$ ». Ciò significa: *centro di pressione al 31 per cento della lunghezza a partire dal bordo di entrata*, quando la centina si trovi con *zero gradi di incidenza* (poichè aumentando l'incidenza, si sposta il centro di pressione).

Controllando infatti con il disegno dell'ala, troverai che il longherone principale è posto a mm. 13 dal bordo di entrata e, essendo la scala 1 : 4 ciò significa che il longherone principale passa a mm. 52 dal bordo di entrata della prima centina, il che è esattamente il 31 % della sua lunghezza (centina disegnata in mm. 42 che alla scala 1 : 4 fanno risultare la centina di mm. 168 di lunghezza; $\text{mm. } 168 \times 31 : 100 = \text{mm. } 52$).

Hai così già stabilito che la prima centina, di qualunque profilo essa sia, sarà di mm. 168 di lunghezza, che l'incastro del longherone principale dovrà trovarsi a mm. 52 dal bordo di entrata. Misurando ora per il longherone secondario trovi che passa a mm. 29 dal bordo di entrata ($29 \times 4 = 46$) quindi hai stabilito anche questo dato.

Ora osserva la tabellina: Trovi scritto a sinistra le lettere X, Ys, Yi. Il loro significato è il seguente: X = *corda*; Ys = *quote superiori* (dorsali); Yi = *quote inferiori* (ventrali).

Dato che per l'aeromodellismo le quote vengono date per una centina base di mm. 100 di lunghezza, i numeri segnati a destra di X, vorranno dire che le misure che vengono segnate nelle diverse caselle delle righe corrispondenti a Ys o Yi, si riferiscono a quei punti che, partendo da 0 (misura della centina) sono rispettivamente distanti da questo mm. 2,5 - 5 - 7,5 - 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 - 90 - 100.

Ciò dimostra che la centina è stata divisa in 10 parti uguali e che la prima di queste parti (quella corrispon-

dente al muso) è stata suddivisa a sua volta in quattro parti uguali.

Ma la tua prima centina è di mm. 168: si tratta quindi semplicemente di « proporzioni ». Ti preparerai quindi una tabella come quella segnata nel disegno, ma semplicemente con i numeri dei riferimenti; così (fig. 38):

X	0	2,5	5	7,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys														
Yi														

Fig. 38.

Ora incomincerai a moltiplicare il numero che si trova nella tabella Ys 0 che è $5,80 \times 168$ (che è la lunghezza della centina) avrai 974,4. Dividi per 100 ed avrai 9,744, che arrotondi in 9,75. Questa è la prima quota trovata e la segnerai sia nella casella Ys 0 che nella casella Yi 0, poichè è la stessa per entrambi, è cioè la distanza dalla corda del punto di partenza delle linee Ys e Yi del profilo della centina, al bordo di entrata. Vedi che l'operazione si riduce a poca cosa = $\frac{\text{quota} \times \text{lunghezza della centina}}{100}$.

Continua ora in Ys 2,5: La quota è 11; moltiplichi per 1,68 ($\frac{168}{100}$) e avrai 18,48 che segnerai nella casella Ys 2,5. Poi in Yi 2,5 = quota $1,50 \times 1,68 = 2,52$ che segnerai nella casella Yi 2,5. Ora calcola Ys 5 = $13,05 \times 1,68 = 21,925$ che arrotondi in 21,92 e porti nella casella Ys 5 per passare al calcolo della Yi 5 = $0,5 \times 1,68 = 0,84$ che segni nella sua casella e così di seguito fino al Yi 100 che, come Ys, sarà in questo caso 0,00. Avrai ora la tabella riempita come segue (fig. 39).

X	0	2,5	5	7,5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	9.75	18.48	21.92	24.66	26.30	30.66	31.66	30.59	28.64	24.94	19.99	14.02	7.47	0.00
Yi	9.75	2.52	0.84	0.17	0.00	2.01	5.79	9.57	12.18	13.35	12.93	10.58	6.21	0.00

Fig. 39.

Lo stesso lavoro dovrai fare per ognuna delle centine: la seconda mm. 39 nel disegno scala $1/4 = \text{mm. } 156$ e così di seguito fino alla più piccola che ti risulterà così: lunghezza della centina sul disegno in scala $1/4 \text{ mm. } 22 = \text{mm. } 88$. Longherone principale a mm. 27,28, longherone secondario a mm. 68.

Sai ora tutte le quote delle centine. Devi ora disegnarle, Per questo potrai servirti di carta millimetrata se vuoi, per agevolare il lavoro, ma non occorre.

Con riga squadra e compasso puoi riuscire benissimo egualmente. Rammenta quanto hai imparato di disegno lo scorso anno:

1) Le parallele si disegnano facendo scorrere la squadra su di una riga: così pure con riga squadra potrai tracciare perpendicolari (fig. 40).

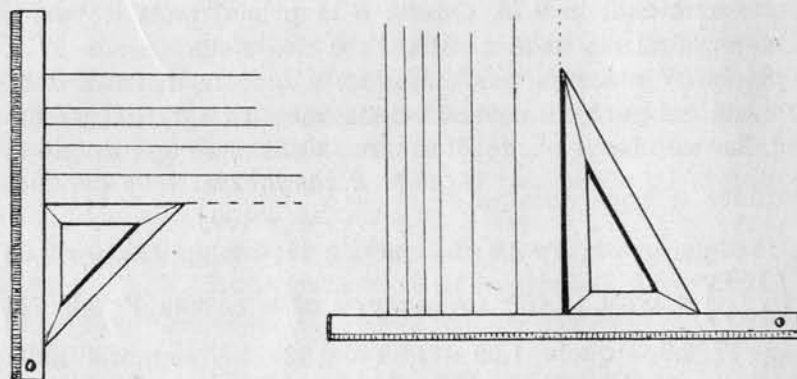


Fig. 40.

2) Per dividere un segmento AB in un numero qualsiasi di parti uguali (p. es. 5) devi procedere come segue (fig. 41):



Fig. 41.

Partendo da A conduci una retta qualunque sulla quale segni col compasso tanti segmenti uguali, quante sono le

parti in cui vuoi dividere, numerandole dall'1 in poi: nel tuo caso da 1 a 5 (fig. 41 A).

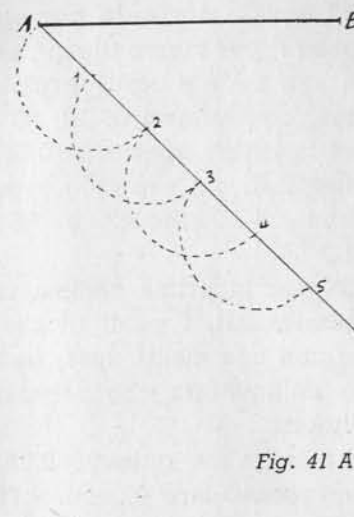


Fig. 41 A.

Congiungi B con l'ultimo punto (5) segnato sulla retta e da ogni punto di divisione traccia le parallele a questo $B-5$. Esse andranno a dividere AB in tante parti uguali (5 nel presente caso): Teorema di « Talete » (fig. 41 B).

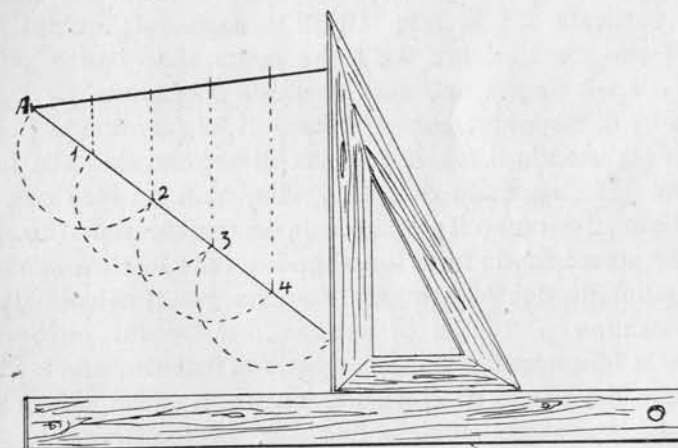


Fig. 41 B.

Ora che sai come dividere in parti uguali, dovrai dividere il segmento che ti indica la lunghezza della corda della prima centina, in 10 parti uguali, portando per ogni punto di divisione la perpendicolare, per mezzo di riga e squadra.

Segnerai la corda con una « X » e ogni perpendicolare, incominciando dalla prima, con numeri 0, 10, 20, 30, ecc. fino a 100. Dividerai poi il primo spazio 0-10 in 4 parti uguali (con lo stesso sistema di cui sopra) e segnando, a partire dallo 0, 2,5 la prima, 5 la seconda e 7,5 la terza perpendicolare (fig. 42).

Ora dalla tabellina fatta per la prima centina raccogli i dati e segna sulle perpendicolari, i punti di riferimento. Devi fare tale operazione con una matita dura, ben appuntita e con un decimetro millimetrato che segni possibilmente anche i mezzi millimetri.

Incominciando trovi che la prima quota è 9,75. Dovrai dunque misurare sulla perpendicolare 0, mm. 9,75 (i centesimi si arrotondano nel quarto di millimetro più prossimo o superiore o inferiore) e segnerai il punto. Siccome occorre la massima precisione possibile, devi fare in modo da abituarti a dividere *ad occhio il millimetro, in quarti di millimetro*. Passerai alla quota Y_s 2,5. Trovi 18,48 che misuri sulla verticale 2,5 in mm. 18 1/2 e segnerai; quindi alla Y_i 2,5 che trovi in mm. 2,52 che segni sotto l'altro punto in mm. 2 1/2. Segna ora sulla verticale 5 la quota Y_s 5 e la quota Y_i 5, rispettivamente di mm. 21,92 (arrotonda in 22) e 0,84 (arrotonda 0,75). E così via di seguito fino alla fine. Hai ora sulla verticale dei punti, che, uniti fra loro con un curvilinee, ti daranno il profilo della centina ricercata (fig. 43).

Nello stesso modo farai il disegno di tutte le altre centine.

Egualemente dovrai procedere anche per il calcolo delle *false centine* o « *musi di centina* „ - Dovrai però calcolare la lunghezza come se la centina fosse intera, e cioè corresse dal bordo di entrata al bordo di uscita, e fare poi conteggi e disegni soltanto fino alla verticale voluta. Per disegnare poi le « *codette* „ che vanno negli incastri, osserva molto bene il disegno del longerone e sii molto

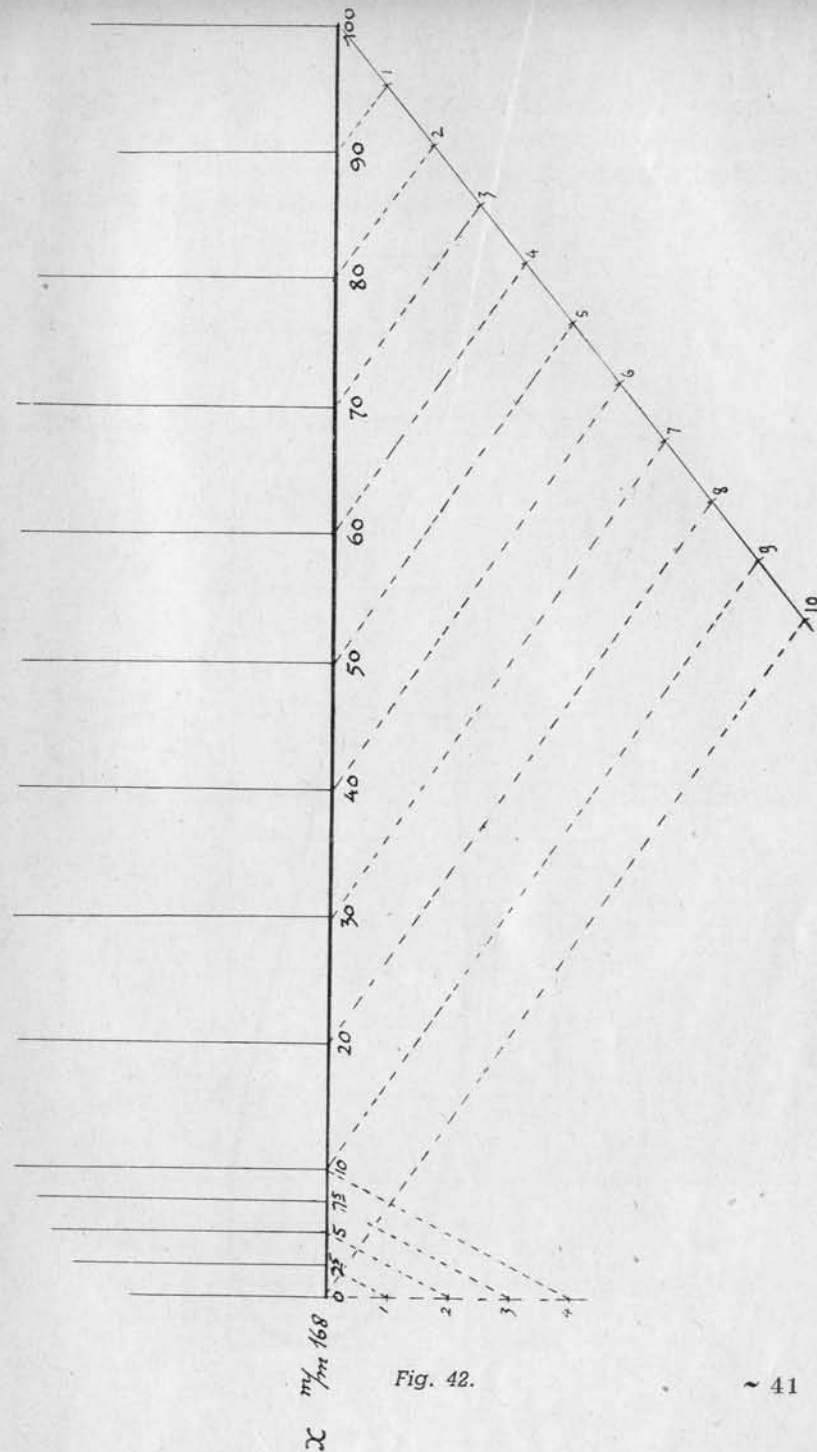


Fig. 42.

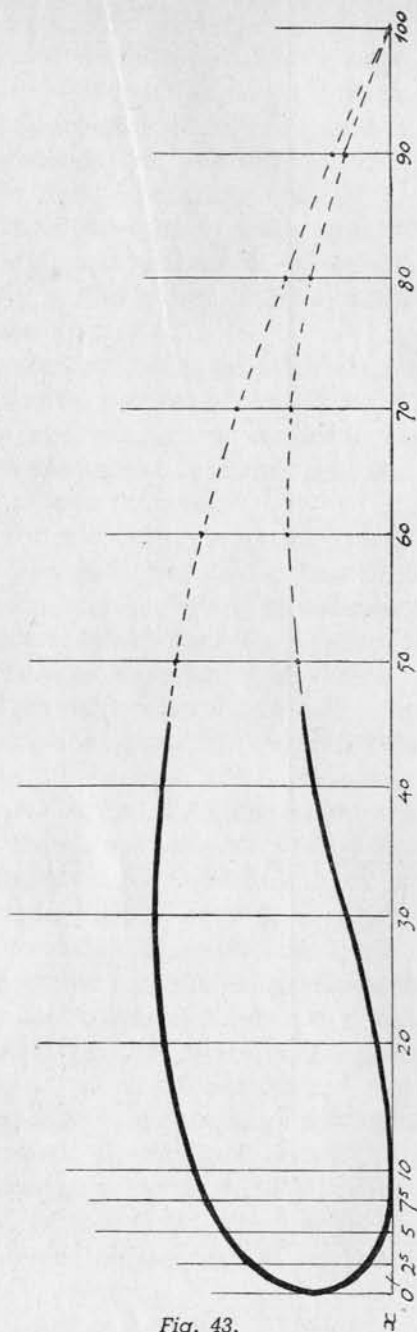
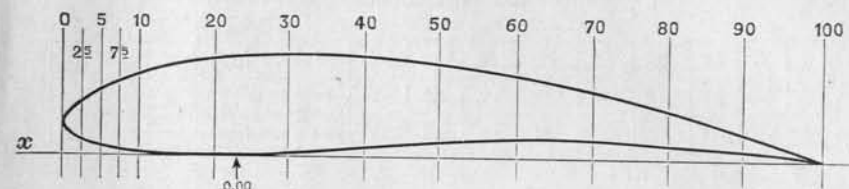


Fig. 43.

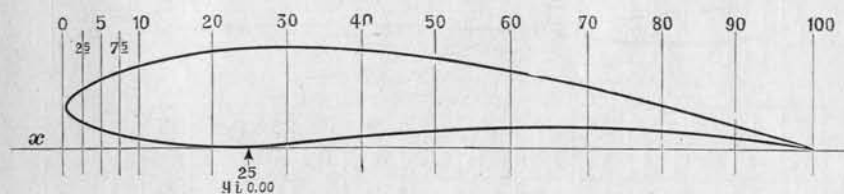
preciso nelle misure. Per facilitarti il lavoro di disegno, troverai a pag. 79 il disegno di un pratico *curvilinee*, che ti potrai costruire da solo, in legno compensato di betulla o di faggio da mm. 2 di spessore.

GOTTINGA 497



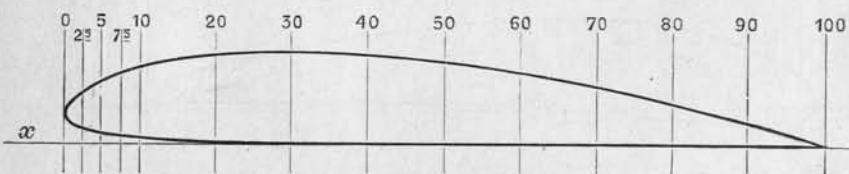
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	3.70	7.25	8.70	9.75	10.60	12.65	13.40	13.10	12.25	10.70	8.65	6.10	3.20	0.00
Yi	3.70	1.45	0.75	0.35	0.15	0.10	0.70	1.45	2.10	2.40	2.35	2—	1.25	0.00

EIFFEL 400



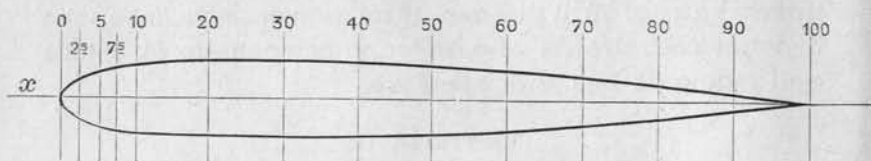
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	4.80	7.48	8.77	9.79	10.50	12.50	13.10	12.60	11.60	9.90	8—	5.80	3.10	0.00
Yi	4.80	2.85	2.03	1.41	1—	0.10	0.10	0.60	1.30	2—	2.40	2.20	1.80	0.00

CLARK X



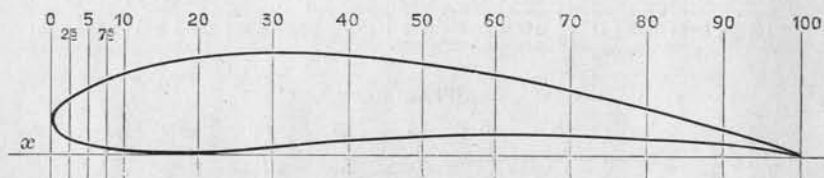
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	4	6.66	7.95	8.92	9.68	11.28	11.70	11.40	10.51	9.15	7.35	5.22	2.80	0.12
Yi	4	1.48	1.14	0.88	0.5	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—

SAINT CYR 171



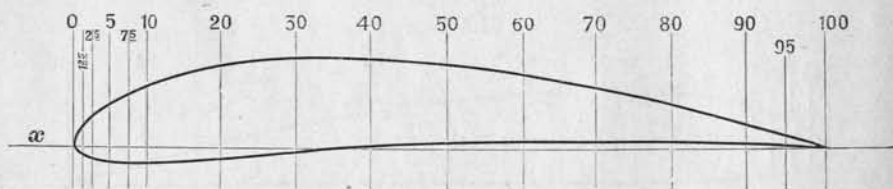
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	0.00	2.5	3.6	4.27	4.57	5.2	5.3	5.10	4.5	3.85	3	2	1	0.00
Yi	0.00	2.5	3.6	4.27	4.57	5.2	5.3	5.10	4.5	3.85	3	2	1	0.00

SL. 1



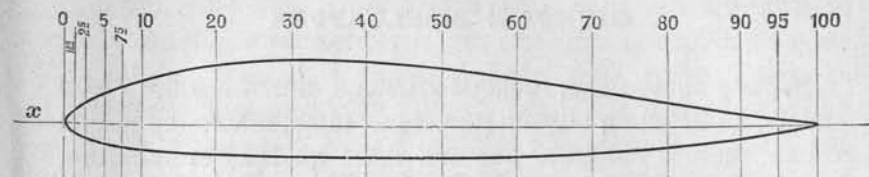
X	0	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ys	3.5	7—	8.5	9.5	10.5	12.75	13.25	12.7	11.5	9.75	7.8	5.75	3.12	0.7
Yi	3.5	1.5	1—	0.6	0.4	0.00	0.3	1—	1.5	1.75	1.8	1.6	0.8	0.00

NACA 6412



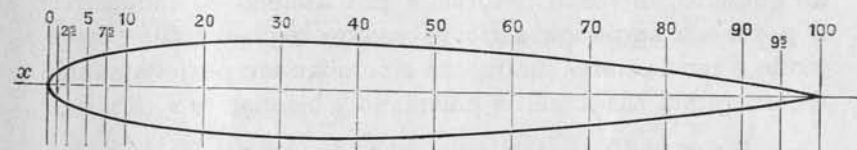
X	0	1.25	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ys	0	2.73	3.80	5.36	6.57	7.58	10.34	11.65	11.80	11.16	9.95	8.23	6.03	3.33	1.79	0
Yi	0	-1.23	-1.64	-1.99	-2.05	-1.99	-1.25	-0.38	+0.2	0.55	0.78	0.85	0.73	0.39	0.16	0

NACA M6



X	0	1.25	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ys	0	1.97	2.81	4.03	4.94	5.71	7.55	8.22	8.05	7.25	6.03	4.58	3.06	1.55	0.88	0.26
Yi	0	-1.76	-2.2	-2.73	-3.03	-3.24	-3.62	-3.79	-3.90	-3.94	-3.62	-3.18	-2.83	-1.77	-1.08	-0.26

NACA M3



X	0	1.25	2.5	5	7.5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ys	0	1.86	2.51	3.39	4—	4.47	5.57	5.95	5.89	5.50	4.85	3.96	2.88	1.62	0.93	0.2
Yi	0	1.86	2.51	3.39	4—	4.47	5.57	5.95	5.89	5.50	4.85	3.96	2.88	1.62	0.93	0.2

GIUNTI E BISELLATURE

Accade spesso che, nella costruzione di una fusoliera o di un'ala, un listello o i listelli non sieno sufficientemente lunghi o che, finito il modello, per una causa qualsiasi si spezzino. Occorre allora fare dei giunti che debbono essere eseguiti molto accuratamente e, a seconda della forma e della dimensione del listello bisognerà procedere in modo diverso.

Nei listelli trafilati od a sezione rettangolare o quadrata fino a 5 mm. di diametro o di lato, il giunto va fatto con un temperino affilatissimo oppure con una lama da rasoio mantenuta in apposito portalamo. Taglierai il listello rotto o comunque da giuntare, in senso diagonale per almeno 25 millimetri. Il pezzo da aggiungere dovrà essere tagliato nello stesso modo e per la stessa lunghezza e combaciare perfettamente. Questi giunti diagonali si chiamano « bisellature » (fig. 44).

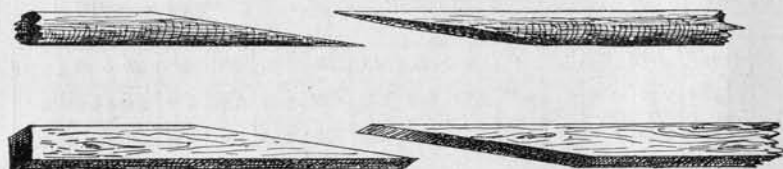


Fig. 44.

È ovvio che se si tratta di riparare ad una rottura, per esempio di un correntino o di un bordo di entrata, occorrerà allora fare il bisello in doppio, in modo che il pezzo aggiunto comprenda almeno una o due centine (o ordinate) nella sua parte sana (fig. 45).

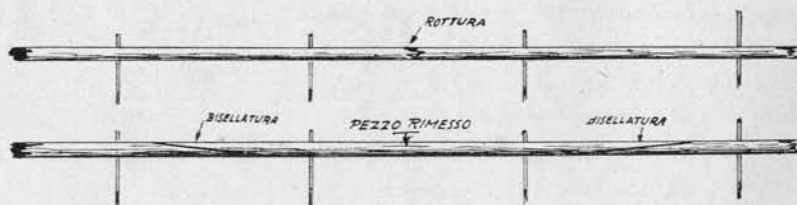


Fig. 45.

Preparati i pezzi, si umetteranno di collante piuttosto liquido, sulle due facce del bisello, e si sovrapporranno tenendole ben aderenti con pinzette tipo « coccodrillo », se possibile. Quando i pezzi avranno fatto presa, allora si dovranno legare con del filo di refe o del filo capillare di ottone, stringendo forte e facendo attenzione che il filo non si accavalchi mai. Terminata la legatura, la coprirai con uno strato di vernice a spirito od alla cellulosa.

Dovrai fare attenzione di fare la legatura in modo che i capi del filo non rimangano liberi: il seguente disegno ti dimostra chiaramente come devi fare — osserva bene (fig. 46).

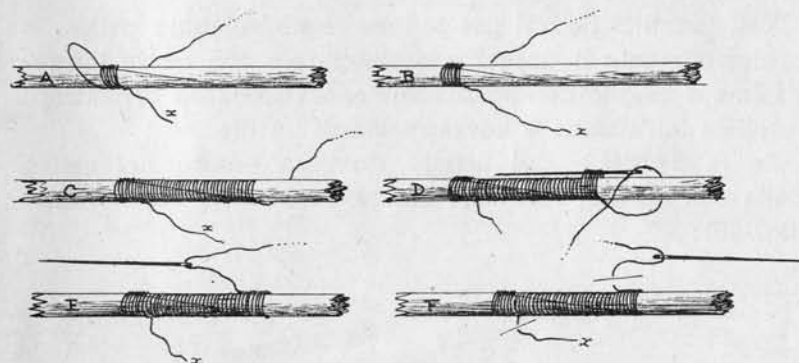


Fig. 46.

Dovrai fare un cappio e girare il filo per cinque o sei giri in modo che venga tenuto ben fisso (A). Tira poi il capo del cappio *x* in modo che chiuda e resti così fissato definitivamente (B). Poi continua a girare il filo attorno al listello, senza coprire il capo dello stesso, fino alla fine della bisellatura (C). Ora appoggia un grosso ago sulla parte superiore dell'avvolgimento, e, avvolgendo anche l'ago, fa altri cinque o sei giri di filo. Infilare l'ago (D) e tirandolo fa' passare il filo sotto l'avvolgimento degli ultimi giri, stringendo fortemente (E). Taglia i capi del filo (F) e copri il tutto con vernice.

Trattandosi di trafilato e di listelli di dimensioni maggiori, potrai fare i giunti ad incastro, così (fig. 47):

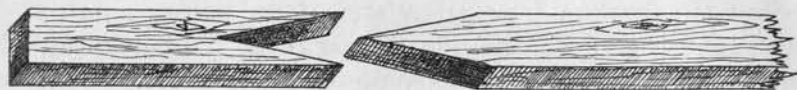


Fig. 47.

È ovvio che tali giunti dovranno esser fatti con il seghetto, avendo cura di forare prima i due angoli d'appoggio, e servono solo per listelli di grandi dimensioni (da mm. 10 in poi).

Tali giunti li dovrai poi legare come spiegato prima, o preferibilmente li dovrai «incamiciare» con garza leggerissima o meglio con sottilissima seta (taffetà od organzino) incollata tutt'attorno e sovrapposta di un giro.

Se la flessione del listello dovesse essere nel senso della sua altezza, l'incastro dovrà esser fatto come segue (fig. 48):

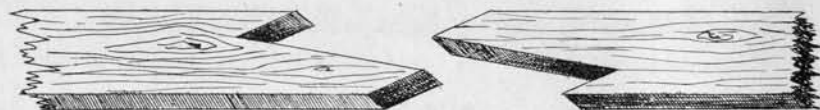


Fig. 48.

Onde ottenere la massima precisione e la maggior adesione i due pezzi vanno tagliati assieme, sovrapposti (fig. 49).



Fig. 49.

Ricordati infine che bisogna sempre incamiciare o legare i giunti e verniciare le legature.

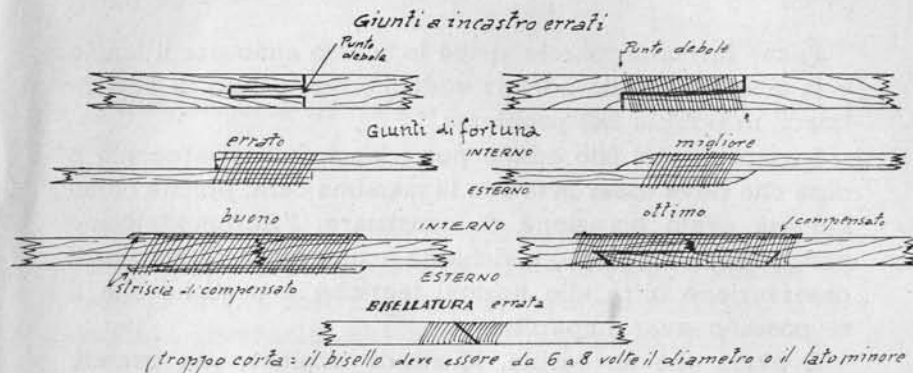


Fig. 50.

VII. IL LANCIO

Poche furono le parole spese lo scorso anno per il lancio e la ricerca del sito adatto: vediamo quest'anno di addentrarci un po' più nel problema.

La ricerca del sito adatto per i lanci dell'apparecchio è cosa che deve esser fatta con la massima cura, poichè come hai già avuto occasione di constatare, l'Aeromodellismo non è affatto un gioco, e richiede acuto, continuo spirito di osservazione oltre alle nozioni teoriche e pratiche che ti si possano aver impartite.

È ovvio che un cortile, la strada asfaltata, una grande stanza, non saranno nè potranno mai essere adatte al lancio di modelli, sia pure per prova. Il suolo troppo duro provocherebbe senza fallo piccoli disastri. Così pure scarterai subito siti ove il vento produca vortici, come terrazze di case, ponti, luoghi alberati. Il vento, incontrando un'ostacolo tende a girarlo e a sormontarlo, provoca così delle pressioni, delle depressioni, dei vortici e mulinelli che sono nefasti al volo del modello poichè ne disturbano la rotta e l'equilibrio (fig. 51).

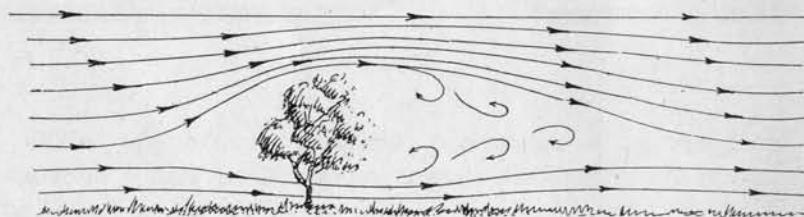


Fig. 51.

Potrai convenientemente sfruttare a tuo vantaggio un ostacolo (quale un pendio non troppo scosceso) poichè il vento, incontrando un ostacolo di tale genere, avrà tendenza ad elevarsi ancor prima di urtare l'ostacolo (fig. 52).



Fig. 52.

Attento però che tale elevazione di terreno sia dolce e non repentina poichè in tale caso vengono generati dei veri e propri vortici di riflusso che porterebbero il tuo modello inevitabilmente alla distruzione (fig. 53).

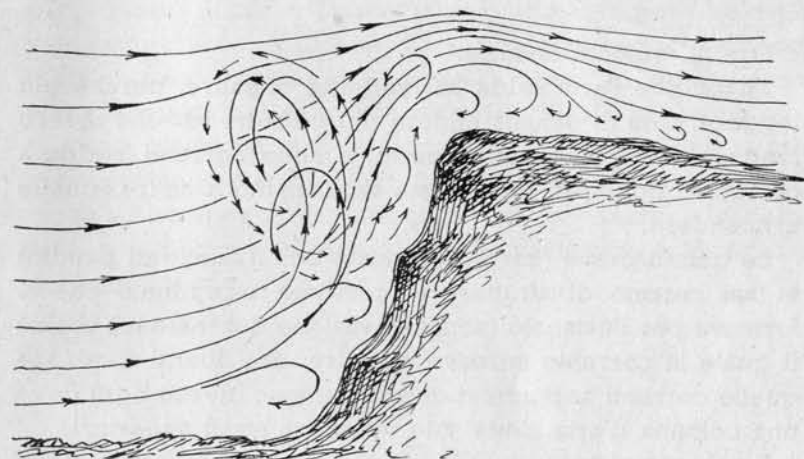


Fig. 53.

Da quanto hai ora visto, ne viene che:

- 1) dovrai scegliere per i tuoi lanci sia sperimentali che effettivi un terreno piano e libero, quale grandi prati o campi, o zone sabbiose, in modo che negli atterraggi il tuo modello non debba rompersi (per il lancio di termica);
- 2) che, dovendo scegliere un sito collinoso, lo sceglierai calvo e di dolce pendio (per il lancio da pendio),

in modo che con una spinta sufficientemente forte, *contro vento* il tuo modello esca dalla zona turbolenta, venga preso dalla corrente portante e fatto salire (fig. 54).

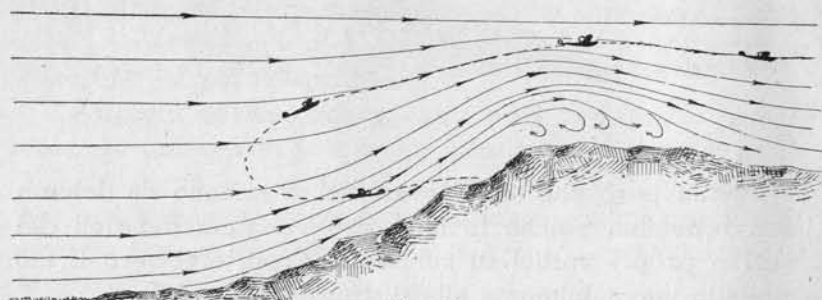


Fig. 54.

Ora, al volo di termica.

Tu sai che l'aria calda ha tendenza di salire, perchè più leggera, cioè di densità minore di quella fredda che invece tende a scendere: nello spazio vi sono correnti fredde e correnti calde, per cui queste tenderanno a salire, quelle a scendere.

Se quindi prima (come accennato per il lancio di pendio) tu hai cercato di sfruttare la corrente ascendente che si formava per l'ostacolo (sopraelevazione del terreno) contro il quale la corrente cercava sfuggire, ora dovrai ricercare quelle correnti ascendenti che si formano invece ogni dove una colonna d'aria calda sale verso gli strati superiori.

Il sole riscalda la terra in modo diverso, a seconda delle zone su cui batte.

I terreni aridi, le zone sabbiose ed asciutte, le rocce, le case sono riscaldate dal sole molto maggiormente e più celermente di zone boschive, corsi d'acqua, laghi, mare, ecc. Gli strati d'aria che circondano i primi, vengono quindi riscaldati a loro volta, per il calore irradiato da questi, per cui, diminuendo di intensità, l'aria diviene più leggera e ha tendenza a salire. Si generano così le correnti ascendenti che possono salire fino ai 2000-2500 metri (fig. 55).

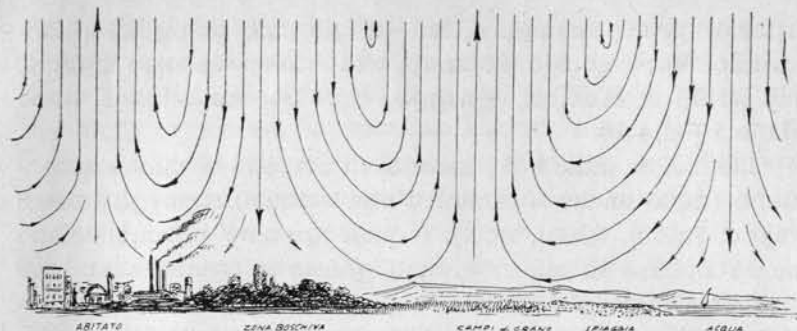


Fig. 55.

Queste correnti, dette appunto « Correnti termiche » hanno una velocità relativamente bassa, quasi inavvertibile, presso il suolo, mentre acquistano maggiore velocità man mano che se ne allontanano — ecco perchè, onde sfruttare meglio queste correnti, il modello dovrà in questo caso esser lanciato col « cavo » di metri 20, 50, 100 ed anche più.

Avrai osservato, se t'è riuscito di lanciare bene il tuo apparecchio lo scorso anno, che, sganciato l'anello « *contro vento* » non appena l'apparecchio era in posizione di volo, esso si è messo « *col vento* » ed ha iniziato nella direzione del vento il suo volo (fig. 56).

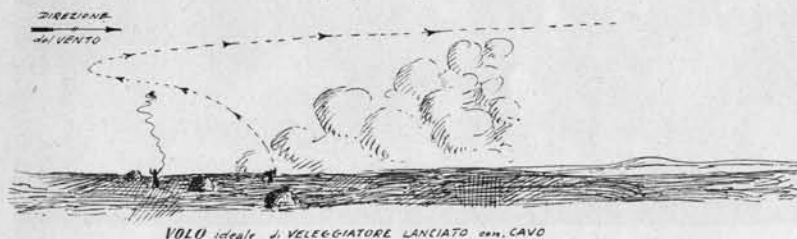


Fig. 56.

L'esperienza e le osservazioni ti indicheranno dove e quando potrai avere la probabilità di trovare per i tuoi lanci, delle correnti ascendenti.

Innanzitutto è ovvio che potrai trovare correnti ascendenti sfruttabili solamente durante i mesi estivi, maggio-

agosto, primi settembre, ed in giornate soleggiate, lanciando l'apparecchio da campi ove il fieno sia stato tagliato, siti brulli o sabbiosi, spiagge, ecc. Le ore migliori sono dalle 10 alle 16.

Inoltre, un indice di presenza di correnti termiche ascendenti (dette anche « camini d'aria calda ») sono gli uccelli rapaci (nibbi, falchi, ecc.), i quali appunto perchè volano senza battere le ali, ricercano queste correnti ascendenti per potersi meglio librare e con meno fatica.

Infine è da notare che indice sicuro di correnti termiche ascendenti sono le così dette « nubi a cumulo ». Queste, che sono quelle nubi bianche, per lo più larghe alla base, di forma simile ad una piramide di palloni, si formano nelle ore più calde delle giornate estive e scompaiono verso sera, poichè sono generate appunto da correnti termiche ascendenti che trascinano verso le zone superiori, fredde, il vapore acqueo che, giuntovi, si condensa (fig. 57).



Fig. 57.

Scelto il luogo adatto al lancio, incomincerai col lanciare il tuo modello in volo di prova, ma prima di tutto dovrai verificare che il tuo modello sia in perfetto ordine.

Verifica quindi che non vi sieno « svergolature » sia nell'ala che nei piani di coda (impennaggi), che tutto sia

solidamente fissato, che l'ala ed i piani di coda sieno in perfetta squadra con la linea di mezzeria e fra loro, che il diedro dell'ala sia simmetrico e che la carta di copertura del modello non sia lacerata, sia asciutta e ben tesa.

Quando tutto sia in ordine, incomincerai col lanciare « a mano » il tuo modello onde « centrarlo » alla perfezione, seguendo le norme dettate lo scorso anno e delle quali hai avuto un riassunto al principio del presente volume.

Lanciando a mano il tuo modello, dovrai ottenere un volo librato da una decina a una quindicina di metri di lunghezza: il modello dovrà scendere dolcemente a terra, rimbalzare leggermente per una o due volte e fermarsi (fig. 58).



Fig. 58.

Con aria calma potrai così anche determinare il grado di « finezza », di « velocità » e di « affondamento » del tuo modello. La « finezza » è il rapporto tra la distanza percorsa dal modello in aria calma, con l'altezza da cui ha avuto inizio il volo librato.

La velocità di percorso è il rapporto fra la distanza percorsa dal modello ed il tempo impiegato a percorrerla. La velocità di affondamento è il rapporto fra l'altezza da cui è stato lanciato il modello ed il tempo impiegato a toccar terra (fig. 59).

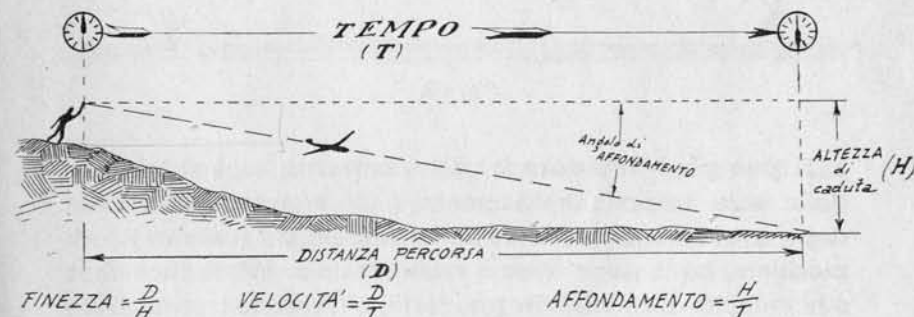


Fig. 59.

Ciò ti risulta chiaramente dalla precedente figura:

Il tuo modello è stato lanciato « a mano », in aria perfettamente calma, da un'altezza di 3 metri: ha toccato terra dopo 30 metri di volo librato, impiegando 6 secondi.

Avremo così che il tuo modello possiede una *finezza* di 10, una velocità di percorso di 5 metri al secondo ed una velocità di « affondamento » di m. 0,50 al secondo.

Ciò stabilito, incomincerai a lanciare il tuo modello con un cavo di dieci metri e, nel caso che tu non dovessi ottenere subito un bel volo regolare dal tuo modello, dall'osservazione del suo comportamento in volo, potrai facilmente comprendere quali ne sono i difetti. Così:

Se il tuo modello, lanciato al traino, non dovesse salire sufficientemente, vorrà dire che: o non viene trainato con la voluta velocità, o che il gancio di lancio è troppo avanzato verso il muso della fusoliera. Perciò se, aumentata la velocità di colui che traina, dovesse verificarsi lo stesso difetto, dovrai spostare il gancio di lancio più addietro. Qualora però, aumentata la velocità di traino e portato più indietro il gancio, il difetto dovesse permanere, vorrà dire che non ti sei attenuto strettamente al disegno e non avrai dato all'ala l'incidenza voluta: dovrai quindi aumentarla (fig. 60).



Fig. 60.

Ti può però accadere il caso contrario: cioè il tuo modello sale troppo rapidamente e si sgancia, atterrando dopo aver eseguito una serie di impennate (cabrate) e di picchiate, ossia dopo aver « scampanato ». Vorrà dire che: o la velocità di traino è troppo forte, o il gancio troppo arre-

trato o che l'incidenza dell'ala è eccessiva. Ti regolerai quindi di conseguenza in modo contrario al caso precedente (fig. 61).

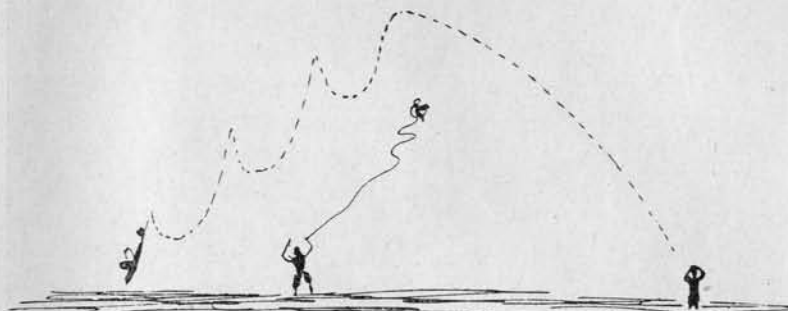


Fig. 61.

Potrebbe accadere ancora che il tuo modello sale male, mettendosi subito in impennata o virando: vorrà dire che l'ala o i piani di coda sono svergolati e che la correzione apportata non è stata sufficiente, oppure che è stata eccessiva (fig. 62).

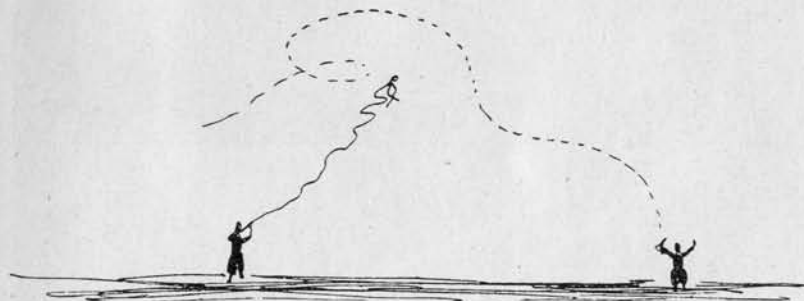


Fig. 62.

Se infine, salito bene e regolarmente sganciato, il tuo modello dovesse subito mettersi in picchiata, vorrà dire che il muso è troppo pesante. Dovrai quindi togliere zavorra mobile fino a che il difetto non sia eliminato. Se dovesse perdurare, aumenta l'incidenza dell'ala.



Fig. 63.

IL MODELLO " RONDINE „

Questo modello di grandi dimensioni, adatto anche per gare importanti, è di costruzione piuttosto complicata, ma sufficientemente facile nel suo assieme. L'attacco della semiala alla fusoliera, è del sistema detto a « baionetta orizzontale » mentre quello dei piani orizzontali è a « baionetta verticale ».

Seguendo attentamente la spiegazione, vedrai che le difficoltà sono solamente apparenti, e che tutto consiste nella assoluta precisione del tuo lavoro. Tagliati i pezzi, chiaramente suddivisi nella tavola suppletiva, assicurati innanzi tutto che il « trafilato » da 3 mm. di diametro, scorra comodamente in tutti i fori ed incastri per i quali deve passare. Poi inizia il montaggio, incominciando dalla fusoliera. Questa, nel suo assieme, è simile a quella del « Rondinella » soltanto è più forte, e, invece di essere ricavata in un sol pezzo dalla tavola di compensato, è fatta di due pezzi opportunamente congiunti che ti danno la forma voluta (fig. 64).

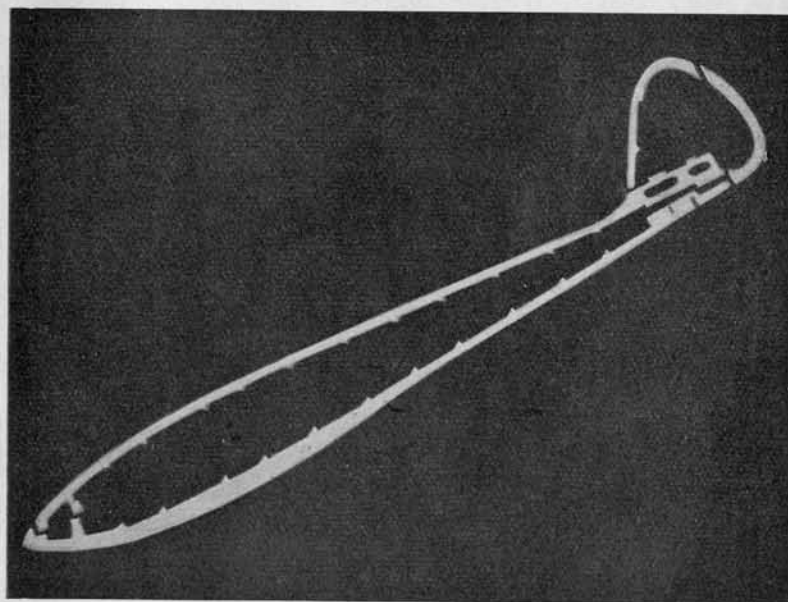


Fig. 64.

Noterai anche che tale sagoma *non* ha il piano verticale, che è fatto separatamente e che contrariamente a quello del « Rondinella », è staccabile: simile, in certo qual modo a quello che facesti lo scorso anno per il « Paperino » (fig. 65).

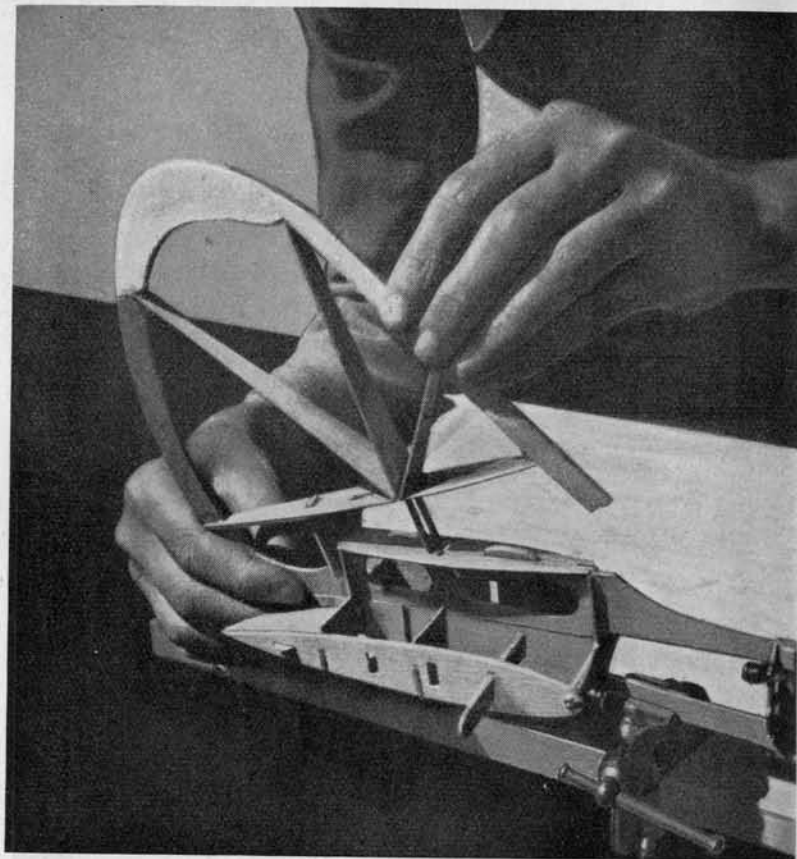


Fig. 65.

L'unione dei due pezzi costituenti la sagoma della fusoliera va fatta possibilmente su di un piano perfetto (ottimo, uno di marmo) in modo che la sagoma risulti perfettamente dritta, e la rafforzerai poi con listelli da mm. 2×5 , posati

verticalmente, in perfetta relazione delle ordinate, alle due parti della sagoma (fig. 66).

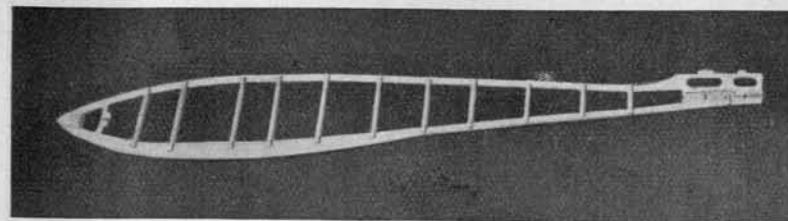


Fig. 66.

La sagoma va tenuta ora perfettamente verticale, secondo la linea di mezzeria, per mezzo di morsetti, come facesti a suo tempo per il montaggio del « Rondinella ».

Applica ora le ordinate, assicurandoti, come sempre, che sieno in perfetta squadra con la sagoma.

Sulle ordinate centrali, applica le false ordinate; alla estremità, nell'incastro apposito, applica la baionetta fissa del piano orizzontale di coda ed infine le due piastrine di sortita della fusoliera. La baionetta fissa falla preferibilmente di lastrina di alluminio da mm. 1,5.

Quando tutto sarà bene a posto ed il collante avrà fatto perfetta presa, applica le centine di appoggio del piano orizzontale, le due piastrine di divisione e la semicentina di appoggio del piano verticale (fig. 67).

L'imbottitura della presa degli impennaggi va fatta applicando con collante ai due lati del supporto, secondo le tre centine dei piani, del cartoncino o meglio della lastrina di sughero, che ne fissi la sagoma (fig. 68).

Separatamente monterai ora le due guaine per le baionette orizzontali (incollando sopra e sotto lo spessore di una guaina una parete di guaina e mettendo sotto peso per una perfetta aderenza), poi applicherai tali guaine alle centine di spalla, una in senso contrario all'altra, ed in modo che risultino perfettamente in squadra con la centina, e che

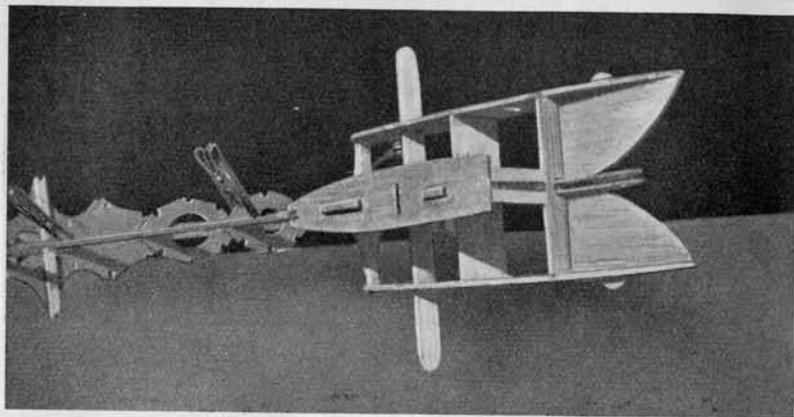


Fig. 67.

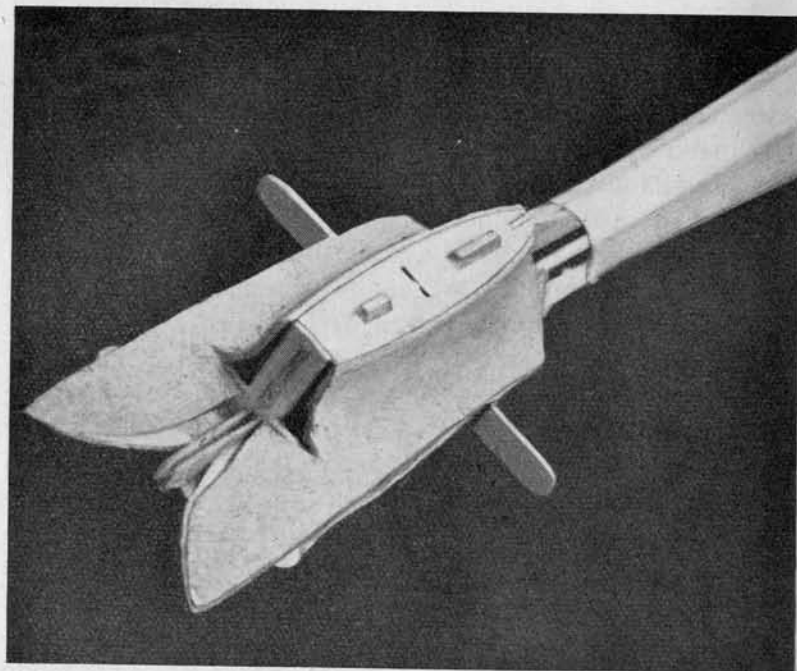


Fig. 68.

la imboccatura risulti ad unico livello con l'apposito taglio della centina stessa. Monta ora alla fusoliera le centine di appoggio e quelle di spalla con le guaine applicate (fig. 69).

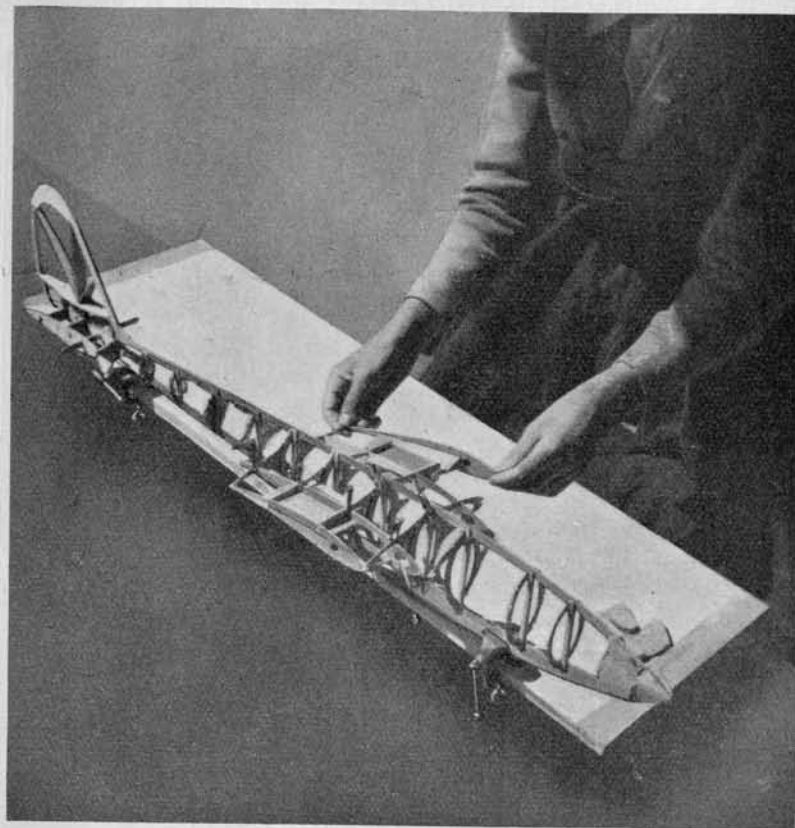


Fig. 69.

Procedi ora al montaggio del piano verticale: Unite le due parti della sagoma, applica subito i rinforzi del bordo di entrata, tenendoli di circa tre centimetri più lunghi verso il basso. Tale eccedente lunghezza forma l'incastro di presa alla sagoma della fusoliera. Applica ora la centina di appoggio ed il longherone verticale. Poi i longheroni diagonali.

Fa aderire bene la semicentina alla centina di appoggio ed applica il supportino posteriore. Infine applica i rinforzi della estremità, fatti di tranciato da mm. 1. Il piano verticale così finito, si adatta perfettamente alla fusoliera (figg. 65, 70 e 71).

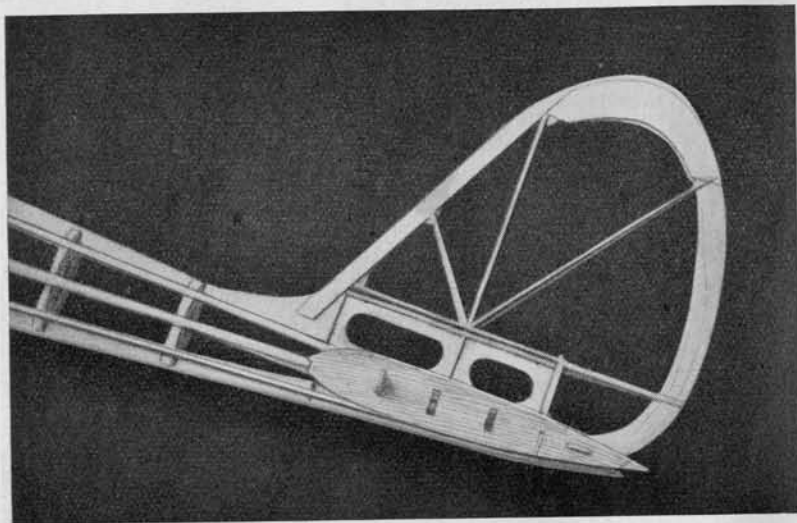


Fig. 70.

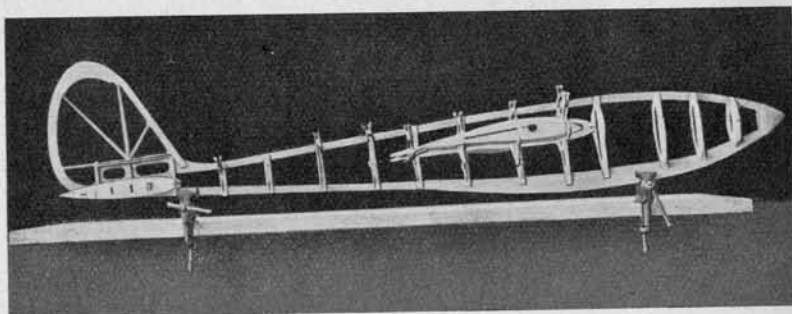


Fig. 71.

Applica ora il muso in legno e l'imbottitura di sughero nella quale avrai scavato il pozzetto per la zavorra mobile. Ciò può anche esser fatto in due pezzi di sughero sola-

mente, comprendenti muso ed imbottitura, opportunamente sagomati, e nei quali avrai fatto i necessari incastri per i correntini ed il pozzetto per la zavorra mobile consistente in genere in circa 30 gr. di piombo.

Per far scorrere bene ora i correntini negli intacchi e nei fori delle ordinate, passali un poco con carta vetrata finissima, appuntisci la cimasa. Al momento di fissarli al posto voluto dovrai fare un bisello di almeno tre centimetri alla cima, dove deve attaccare di piatto alla sagoma della fusoliera. I due correntini superiori vanno troncati alla penultima ordinata mentre gli altri quattro corrono fino all'ultima.

Nello scorrere i correntini nelle ordinate, da' loro un senso di rotazione su se stessi, in modo che il lavoro ti riesca più facile.

La fusoliera è ora terminata (fig. 72 e 73).

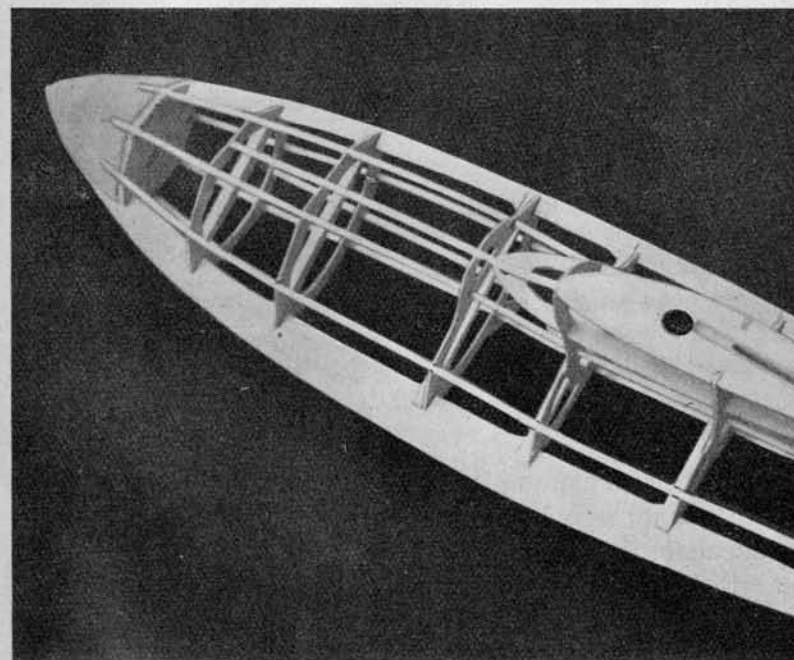


Fig. 72.

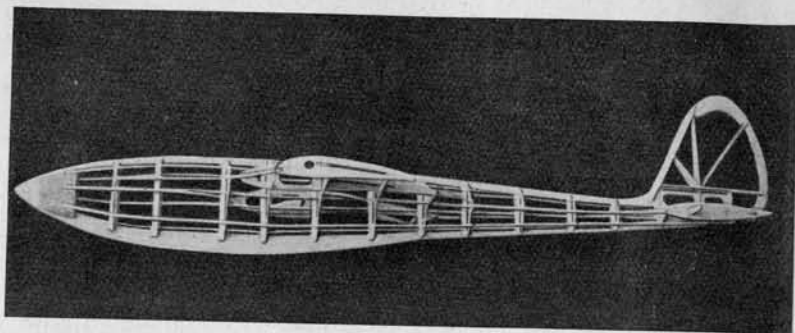


Fig. 73.

Passa al montaggio dei piani orizzontali.

Occorre che prima di tutto tu sagomi i due bordi di uscita: tale sagoma la otterrai facendo tre tagli nel senso della lunghezza, per circa quattro centimetri nel bordo di uscita (fig. 74).

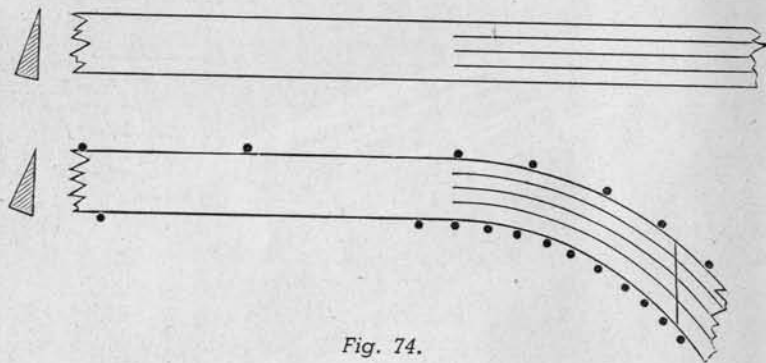


Fig. 74.

Metti l'estremità tagliata a bagno per qualche tempo (10-15 minuti) e poi, metterai in sagoma come hai fatto il primo anno per il tondino del piano verticale del « Pulcino ». Se adoperi colla a freddo (colla alla caseina) lo incollerai subito in modo che asciugandosi, la colla faccia presa e la curva rimanga indeformabile. Se invece usi il collante, dovrai prima fare asciugare il listello sotto forma, poi

toglierlo, mettere il collante nei tagli e rimetterlo in forma fino a completa essiccazione del collante.

Segna quindi tutti gli intacchi per le codine delle centine. La prima centina (quella di spalla) va applicata intera ed è il bordo di uscita che, tagliato secondo la centina, va incollato contro questa.

Calcolate e disegnate le centine secondo quanto hai imparato durante l'anno, dovrai segnare la posizione dei longheroni e fare i relativi incastri. Per far questo, in perfetta squadra con la corda (che come sai nelle centine simmetriche è l'asse di simmetria) segnerai l'intacco per il longherone partendo dalla corda della centina fino al dorso, per mm. 2 di spessore. Rammenta che alla prima centina di tranciato devi lasciare sufficiente spazio per l'applicazione della baionetta del piano orizzontale.

Applica ora al longherone, sulla cui testata avrai fissato il gancio di ritegno, la centina di spalla, quindi le altre. Poi il bordo di uscita e quello di entrata ed infine le estremità e la baionetta mobile.

Terminato che sia, il piano orizzontale deve adattarsi perfettamente in squadra alla fusoliera ed al piano verticale (fig. 75).

Passiamo ora all'ala.

Calcola e disegna le centine e le false centine dell'ala. Rammentati di segnare su tutte le centine gli intacchi per il longherone principale e per il secondario nei posti voluti.

Per segnare le linguette d'attacco delle false centine al longherone dovrai ben studiare il disegno del longherone in modo da comprendere perfettamente come debbono essere fatte.

Disegnate le centine e le false centine costruisci subito i longheroni. Fa' attenzione di essere molto esatto nel ritagliare i listelli (sempre ritagliare in doppio) e nel montare i vari pezzi. Il longherone del « Rondine » (fig. 76) è solidissimo se ben fatto, altrimenti è assai fragile. Perciò se tu non fossi sicuro del tuo lavoro, sarà bene che tu applichi, dopo montata la semiala, del tranciato da mm. 0,5

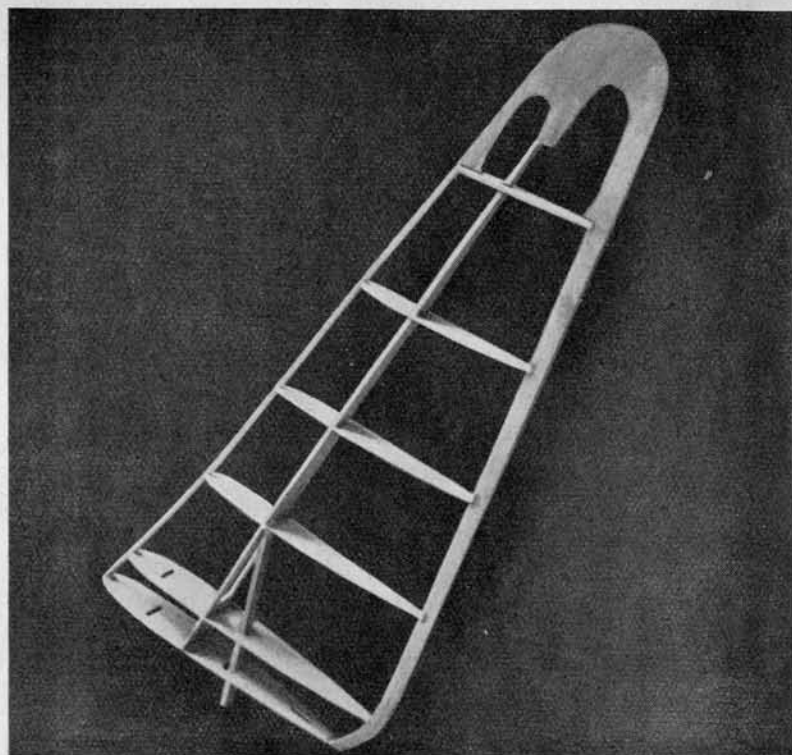


Fig. 75.



Fig. 76.

fra centina e centina con la vena in senso verticale, onde rafforzarlo.

Montando la semiala, ti accorgerai che gli intacchi per le centine e semicentine, non corrispondono nel longherone, con quelli segnati nel disegno della semiala. Ciò dipende dallo spostamento nel disegno, della proiezione del diedro.

Attenti agli intacchi del longherone.

Applica la baionetta alla centina di spalla sulla quale devi aver già adattato l'occhiello per il gancio di ritegno. Mentre la colla fa presa, fissa la centina di supporto al longherone principale al quale avrai già fissata la piastrina anteriore di sostegno.

Ora applica la centina di spalla.

Quando tutto ha ben aderito, metti il bordo di entrata, quello di uscita ed i trafilati del longherone secondario.

Attenzione! Nel montaggio sii certo che nulla passi al di fuori del profilo della centina. Longheroni, bordo di entrata, bordo di uscita debbono essere alla pari del profilo (fig. 77).

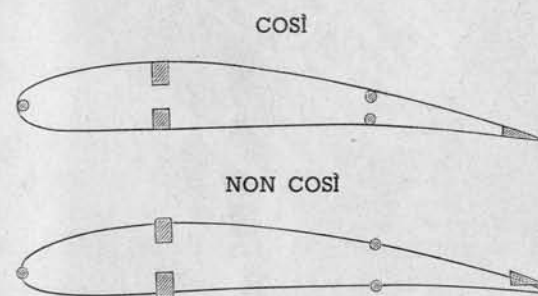


Fig. 77.

Giunto alla quarta centina, stacca la semiala dal piano di montaggio, ed appoggia a questo invece la parte ancora da fare sostenendo con un supporto qualsiasi quella fatta. La quinta, sesta e settima centina debbono essere rinforzate con un listello da 2×5 incollato su di esse per il senso della lunghezza.

Montate le semiali (figg. 78 A e 78 B), infila le baionette negli appositi innesti della fusoliera: esse dovranno stare perfettamente in simmetria ed in isquadra con la linea di mezzzeria. Le baionette dovranno aderire abbastanza saldamente alle loro guaine: l'elastico di ritegno è un dippiù. Se le baionette non fossero ben aderenti alle guaine, ne

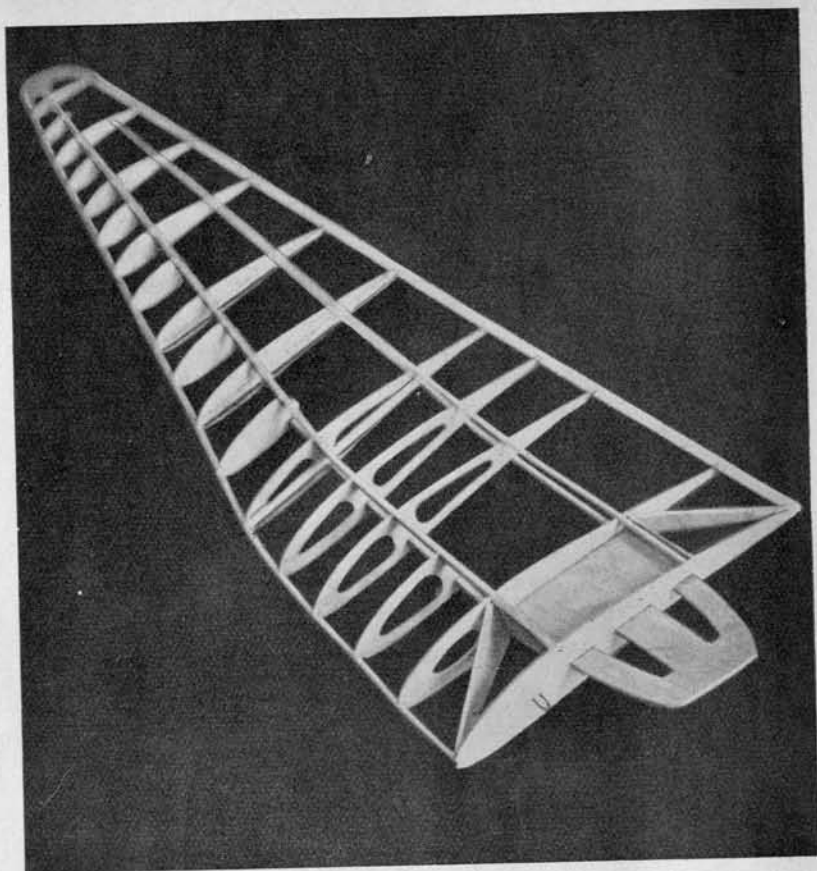


Fig. 78 A.

aumenterai lo spessore incollandovi sopra e sotto della carta velina. È consigliabile di foderare le centine di spalla delle semiali e della fusoliera con *velluto* per dar loro maggiore aderenza.

I ganci e gli occhielli dovranno esser fatti di filo di acciaio piegato a freddo ed applicati, come hai visto, prima del montaggio. Li farai dapprima secondo il disegno segnato in linea continuata sulla tavola suppletiva, piegandoli poi, sul pezzo su cui vanno applicati, secondo la linea tratteggiata.

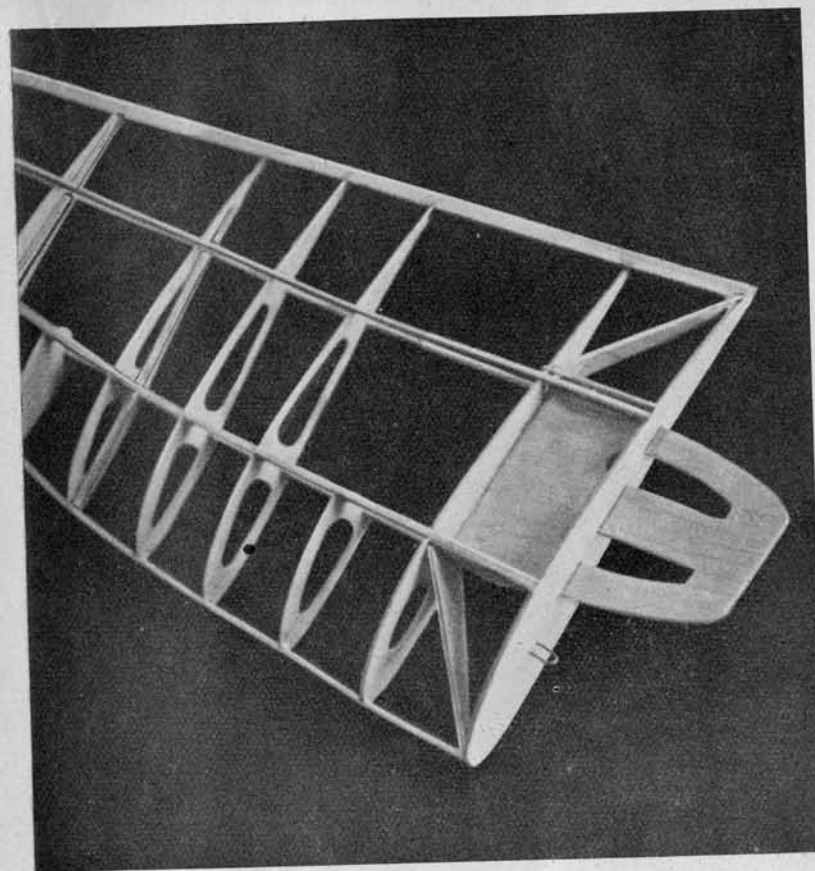


Fig. 78 B.

Ecco il modello terminato in ossatura (vedi figg. 79, 80, 81 e 82).

Passa ora alla ricopertura. Quella della fusoliera dovrà esser fatta in forte carta pergamina, ed a sezioni. Dovrai ricoprire innanzi tutto, con un foglietto di carta da disegno la parte degli attacchi delle semiali (fig. 83).

Fatto questo, con tante sezioni di carta pergamina tagliate a triangolo ricoprirai tutta quella parte che ti dà la forma aerodinamica del centro della fusoliera. Incarterai poi con

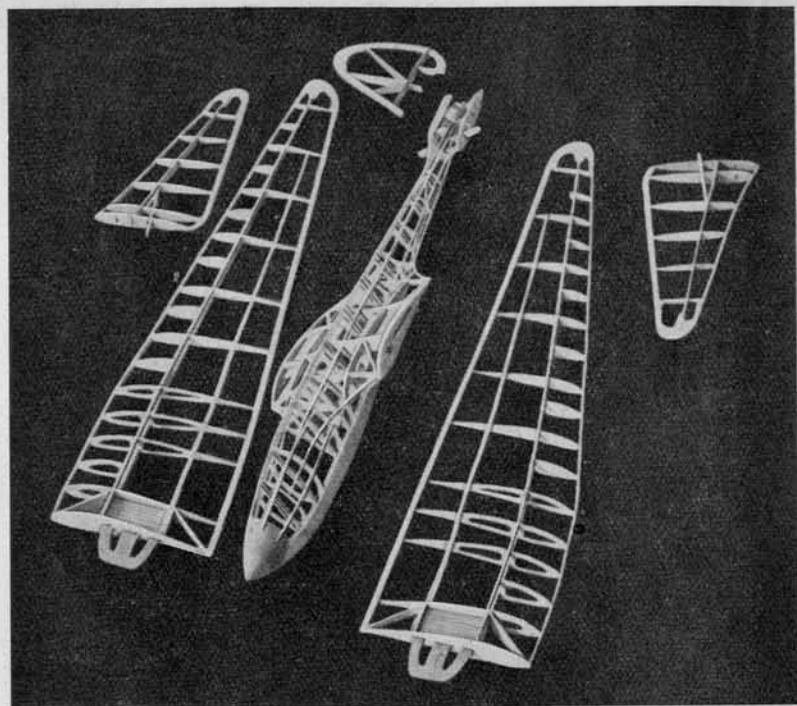


Fig. 79.

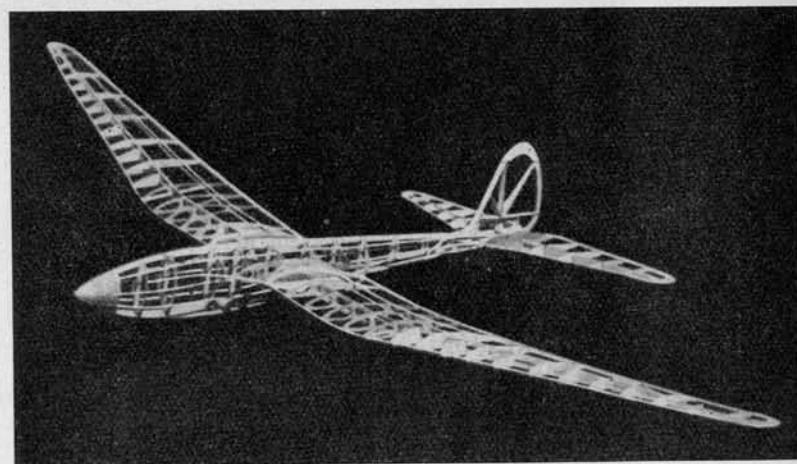


Fig. 80.

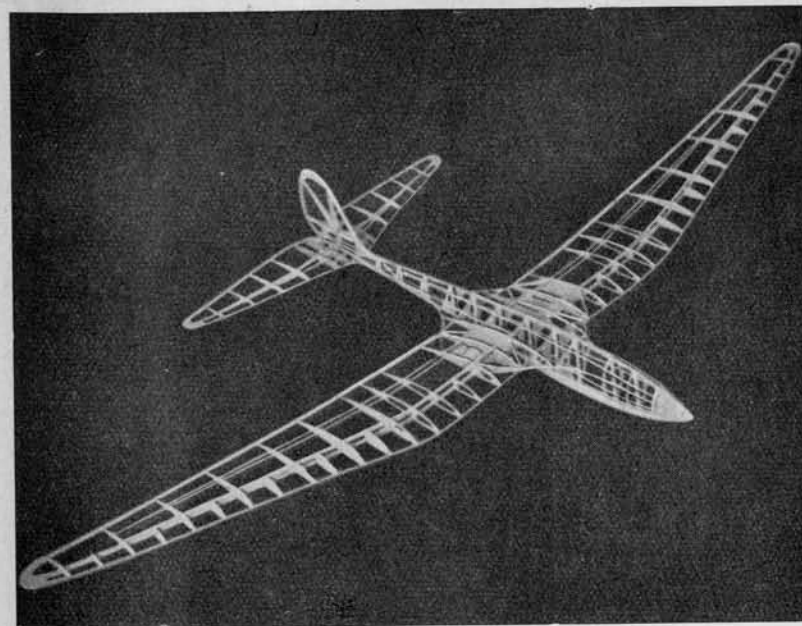


Fig. 81.

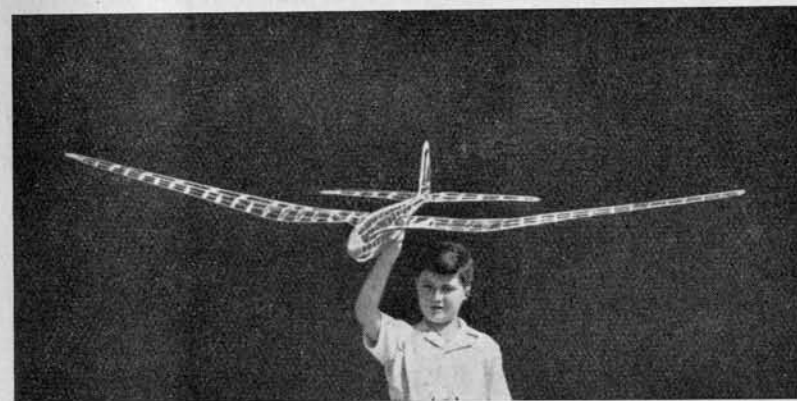


Fig. 82.

lunghe liste comprendenti due correntini tutto il resto della fusoliera, ripassando anche sulla parte già coperta.

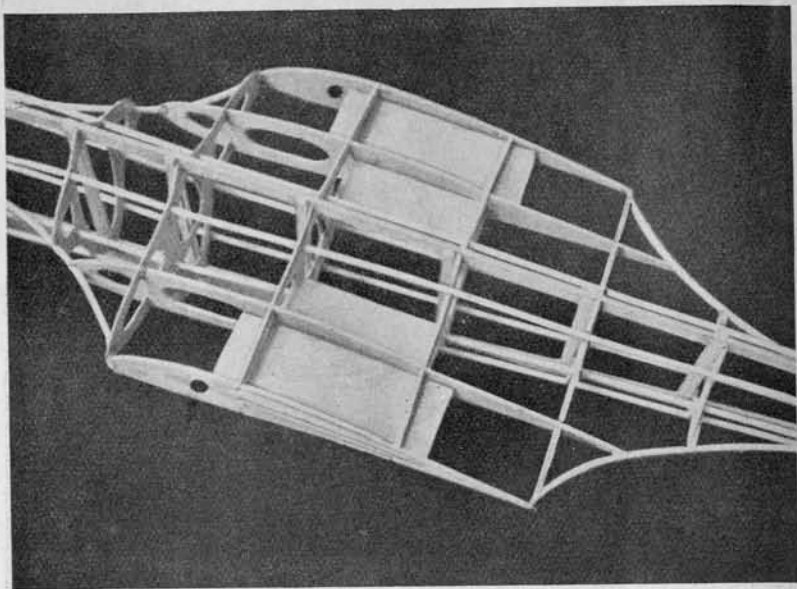


Fig. 83.

Perchè la semiala non ti risulti svergolata dovrai ricoprire per prima la parte *ventrale piana*, poi quella *ventrale di diedro* incollando bene la parte ventrale del profilo, in modo che la carta aderisca alla centina in modo perfetto.

Passerai a quella dorsale *piana* e quindi a quella dorsale di diedro soltanto quando quella ventrale sia perfettamente asciutta. Nello stesso modo dovrai procedere per la bagnatura della carta: spruzzerai prima la parte piana e poi quella di diedro. Lo stesso per la verniciatura.

La costruzione di questo modello ha occupato circa 60 ore delle tue vacanze; ti sei divertito nel lavoro e certamente hai ottenuto dei bei voli dal tuo modello, proprio ciò che tu ti ripromettevi.

Ma ti sarai anche accorto del valore e della utilità del saper bene, o meglio, aver ben compresa la teoria che ti fu spiegata. Coll'applicazione di questa teoria, hai potuto calcolare e disegnare le tue centine e false centine, hai



Fig. 84.

potuto correggere gli eventuali errori del tuo modello ed avere finalmente la soddisfazione di vederlo *volar bene*!

Tale soddisfazione ti ha ricompensato di tutte le tue fatiche e di tutto lo studio, e ti ha certamente animato dei migliori propositi per il venturo anno.

Arrivederci dunque in terza, ove riprenderai, ne son certo, a *lavorare con rinnovato ardore*!

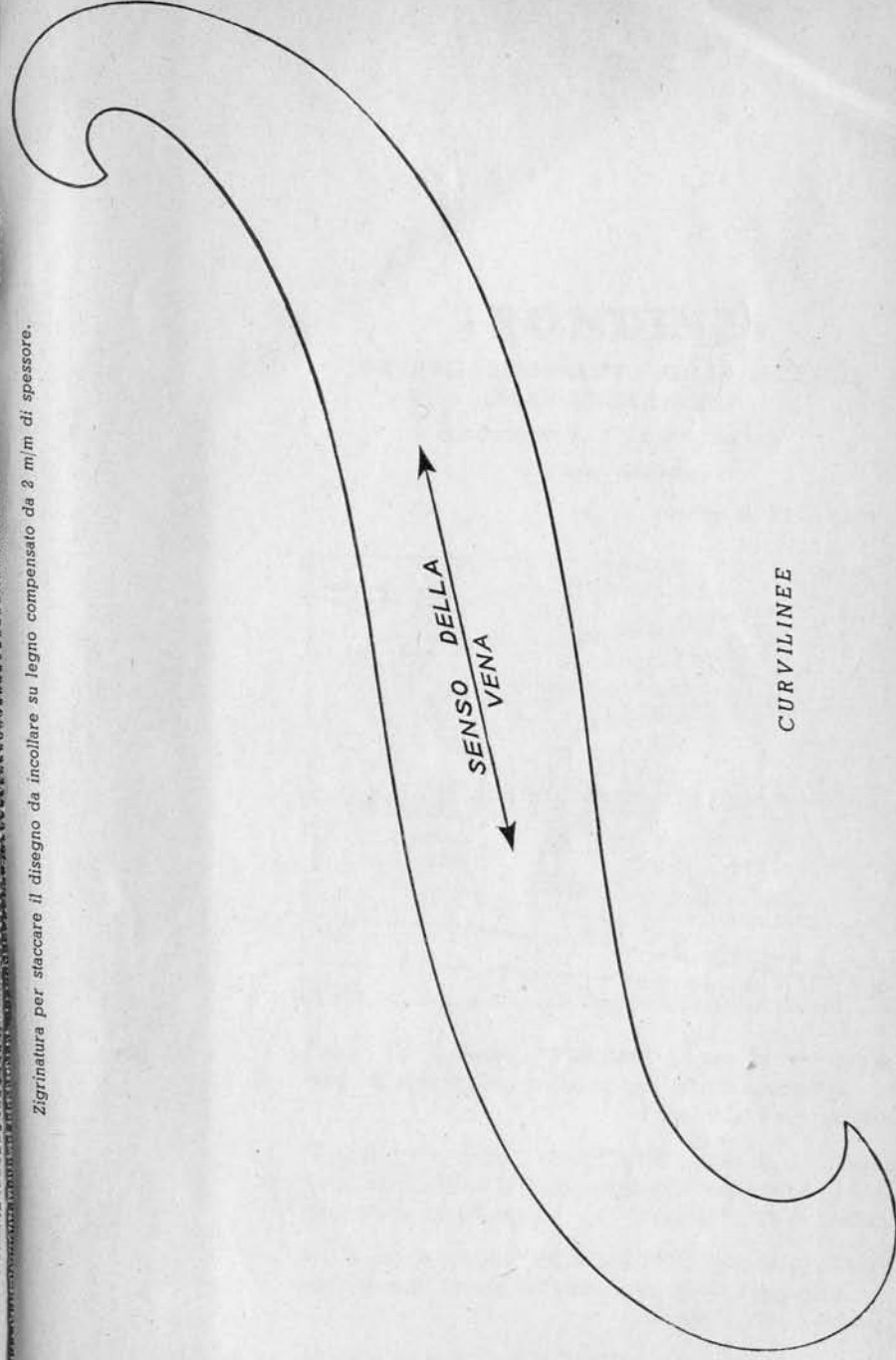


Fig. 85.



Fig. 86.

Zigrinatura per staccare il disegno da incollare su legno compensato da 2 m/m di spessore.



SENDO DELLA
VENA

CURVILINEE

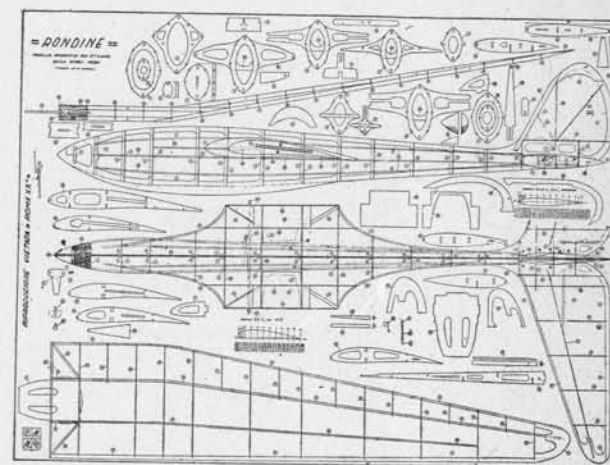
« RONDINE »

MODELLO INTEGRATIVO PER LA 2^a CLASSE
DELLA SCUOLA MEDIA

(COMPITO PER LE VACANZE)

Con tavola suppletiva.

Prezzo L. 15 — (nette).



Piano del modello «PULCINO», per la 1^a Classe
della Scuola Media, in busta con tavola suppletiva.

Prezzo L. 14 — (nette).

Modello integrativo «PAPERINO», per la 1^a Classe
della Scuola Media (compito per le vacanze), in busta
con tavola suppletiva.

Prezzo L. 15 — (nette).

Piano del modello «AQUILOTTO», per la 3^a Classe
della Scuola Media, in busta con tavola suppletiva.

Prezzo L. 14 — (nette).

Modello integrativo «AQUILA», per la 3^a Classe della
Scuola Media (compito per le vacanze), in busta con
tavola suppletiva.

Prezzo L. 15 — (nette).