

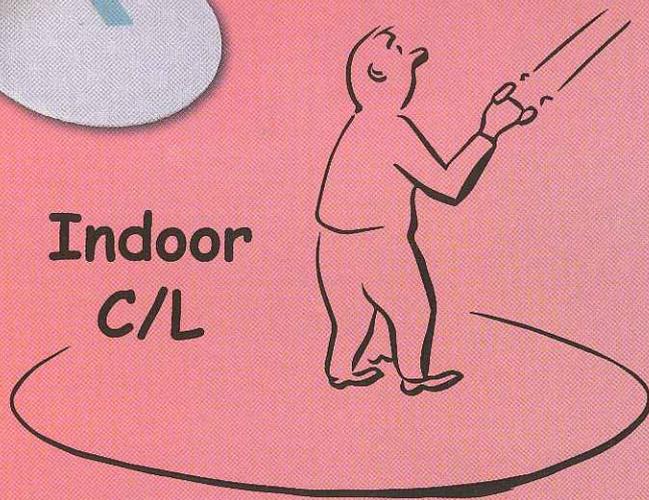
Prima o poi torna l'inverno...  
Preparatevi per tempo!



Un modello di Armando LEIDI

*Pitts*  
**SPECIAL**

**Indoor  
C/L**



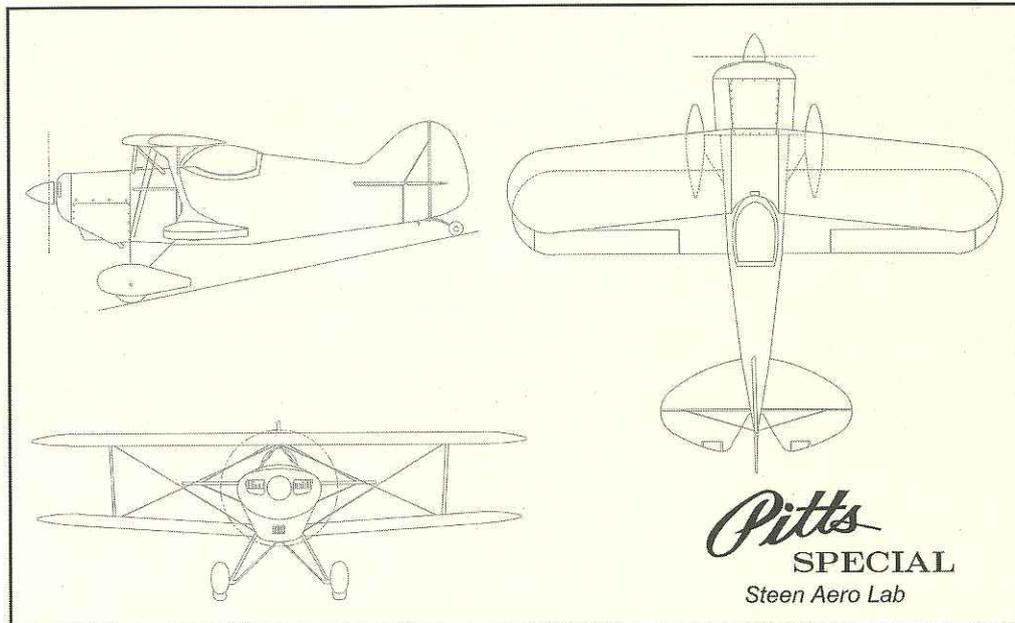
**M**i chiamo Armando Leidi, vivo a Bergamo e sono un aeromodellista praticamente dalla nascita, grazie alla passione ed al supporto trasmessi da mio padre, noto costruttore sin dagli anni '50. Il mio interesse principale è sempre stata l'acrobazia radiocomandata: F3A, artistica F6A, F3P, ecc. indoor ed outdoor insomma. Fino al 2000 ho partecipato a gare di F3A/Sport ottenendo anche dei prestigiosi risultati, dopodiché ho abbandonato il mondo delle competizioni, purtroppo prima di riuscire ad arrivare al trampolino di lancio dell'F3A.

Da dieci anni ormai mi sto dedicando all'acrobazia 3D, detta anche "free style", sia con modelli elettrici, sia con quelli a scoppio, classici ed indoor. Questo è il terzo inverno che il mio gruppo aeromodellistico, i Falchi, utilizza la palestra di una scuola media per fare un corso di costruzione, volo e pilotaggio di modelli per ragazzini e ragazzine delle elementari e medie. Il corso, della durata di circa cinque mesi, viene svolto regolarmente ogni quindici giorni, alla domenica pomeriggio, organizzato e diretto dai nostri soci ed amici; ogni anno è sempre molto ben

partecipato e porta sempre alla nascita di nuovi appassionati di aeromodellismo, la speranza ed il futuro del nostro gruppo. Oltre a questo, sia per le cosiddette "prove di volo", sia per le dimostrazioni, sia per delle piccole e semplici garette tra i ragazzini partecipanti, abbiamo a disposizione l'intera palestra ben illuminata della scuola per poterci cimentare nel volo indoor. Cosa chiedere di meglio? Dato che avevo abbandonato l'indoor ormai da qualche anno per non aver mai avuto la possibilità di non dico allenarmi, ma almeno fare dieci voli all'anno che non siano nelle

poche (ed ormai quasi del tutto scomparse) manifestazioni super affollate, come quella di Lodi, decisi di riprendere con più stimolo e partecipazione. È da molti anni, appunto, che mio padre ed io progettiamo, costruiamo e sperimentiamo modelli indoor/outdoor acrobatici radiocomandati, e possiamo dire che abbiamo acquisito ormai una certa esperienza e dimestichezza con il Depron e il carbonio, per non dire con pareti e soffitti di palestre! Ma fino ad oggi, ho sempre praticato radiocomando, e basta. Vidi per la prima volta in volo il Gee Bee vincolato indoor di

un nostro socio, meraviglioso progetto di Igor Burger ([www.indoorgeebie.com](http://www.indoorgeebie.com)) tuttora Campione del Mondo F2B, e sono rimasto così affascinato da quel volo lentissimo e plastico, così leggero e spettacolare allo stesso tempo, che decisi di riprovare il volo vincolato circolare, come si diceva una volta, o se meglio preferite, "control line". Sì, riprovare, perché i miei tentativi degli anni '90, con modelli a scoppio decisamente troppo veloci per me, non mi permisero di apprendere non dico i "trucchi del mestiere", ma nemmeno la capacità di non perdere l'equilibrio! Quindi, per farla breve, mi sto cimentando in una nuova sfida: l'acrobazia in volo vincolato elettrico indoor! Mio padre ha costruito un Gee Bee col quale sto facendo i "primi passi" e successivamente utilizzerò il Pitts Special, da me progettato. Perché complicarsi la vita con un biplano? Semplice: il Pitts è un aeroplano che mi ha sempre affascinato, e anche se la linea è considerata ormai "vintage", è sempre presente ancora oggi in quasi ogni manifestazione aerea o aeromodellistica, con i suoi contorni dolci ed arrotondati, ma con un carattere brusco, reattivo e ben marcato. Non avevo mai costruito un Pitts, dunque era ora di farlo. Studiando bene le dimensioni e la costruzione del Gee Bee che a Bergamo sta spopolando tra i soci del nostro grup-



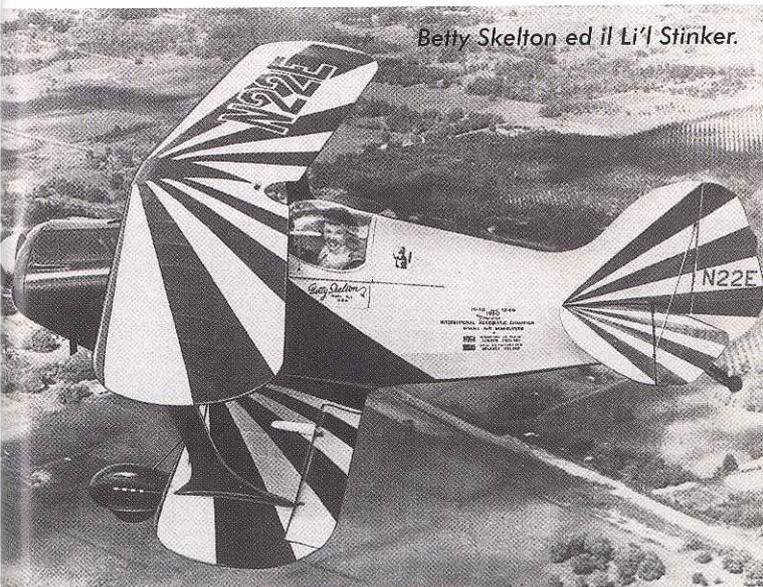
po, l'estate scorsa decisi di ritrarre le linee e le dimensioni di massima del Pitts, modificando i bracci di leva e leggermente l'asse di trazione e l'allineamento, portando il tutto in linea, così di avere doti acrobatiche da puro F2B, come da consigli di Fabio, nostro socio, valido aeromodellista, buon pilota F2B ma soprattutto persona disponibile e vero amico. La colorazione a cui mi sono ispirato riprende la grafica della famosa fabbrica di biciclette Bianchi, essendomi appassionato in questi ultimi anni ai loro prodotti e più in generale al mondo delle bici da corsa. E poi è di Treviglio, un paese di Bergamo, casa nostra!

### L'aereo

Il Pitts Special è un biplano leggero acrobatico a carrello fisso progettato nel 1943 da Curtis Pitts ed ancora oggi prodotto dall'azienda statunitense Aviat Aircraft Inc. E' uno dei più conosciuti e longevi aerei acrobatici del mondo, adottato negli anni da numerose pattuglie acrobatiche tra cui l'italiana Alpi Eagles, nota per aver fondato l'omonima compagnia aerea. Il Pitts Special dominò i campionati mondiali di volo acrobatico negli anni '60 e '70 fino all'avvento degli aerei monoplano; rimane comunque ancora oggi molto competitivo a tutti i livelli ed è uno degli aerei preferiti dai piloti. Il primo monoplano a scalzare il Pitts dal primo posto delle competizioni aeree acrobatiche senza limitazioni fu lo Yak-50, progettato e costruito in URSS. Molti degli aerei che Curtis Pitts realizzò recavano il simbolo di una puzza dipinto sulla fusoliera, e per questo furono soprannominati "Stinkers" (puzze in lingua inglese). Dopo aver comprato il secondo aereo costruito da Curtis, il pilota acrobatico Betty Skelton lo soprannominò "Lil' Stinker". Il prototipo S-2, che fu il primo Pitts biposto, fu soprannominato "Big Stinker", ed il prototipo Model 11 (chiamato più tardi S1-11B), ebbe il soprannome di "Super Stinker"; il prototipo Model 12 invece fu chiamato "Macho Stinker".

Il Pitts Special venne reso popolare da Betty Skelton, Caro Bayley ed altri piloti acrobatici; data la popolarità dell'aereo, nel 1962 Curtis Pitts fondò la Pitts Enterprises, con lo scopo di vendere i disegni esecutivi dell'S-1C ai privati per l'autocostruzione. Tutti i modelli monoposto (S-1) e biposto (S-2) Pitts Special sono varianti del modello base del 1944, anno della messa in produzione. Pitts costruì pochi aerei negli anni '40 e '50. Dopo che ne furono prodotti alcuni autocostruiti a partire da rudimentali disegni eseguiti dallo stesso Pitts, nel 1962 cominciarono ad essere venduti dei disegni di progetti più dettagliati e professionali. Mentre negli anni '60 furono prodotti molti aerei autocostruiti, facendo guadagnare al Pitts Special la fama di eccellente aereo acrobatico, Pitts lavorò al progetto di un aeroplano acrobatico biposto da addestramento, il modello S-2, che volò per la prima volta nel 1967 e fu certificato nel 1971. A questi aerei, prodotti industrialmente dalla compagnia Aerotek sita ad Afton, nel Wyoming, si unì anche il modello monoposto S-1S nel 1973. Nel 1972 il team di volo acrobatico degli Stati Uniti US National Aerobatic Team vinse il Campionato del Mondo volando con il Pitts Special. Nel 1977 Curtis Pitts cedette tutti i suoi diritti sul Pitts Spe-

Betty Skelton ed il Li'l Stinker.



cial a Doyle Child. Nel 1981 Child vendette i diritti a Frank Christensen, che continuò la produzione nello stabilimento di Afton sotto il nome di Christen Industries. I diritti per le versioni autocostruite del Pitts vennero ceduti nel 1994 a Steen Aero Lab, cedendo lo stabilimento di Afton e i diritti di produzione alla Aviat. Curtis Pitts morì nel 2005 all'età di 89 anni. Al momento della sua morte, stava lavorando con Steen al prototipo del nuovo Pitts Model 14, un aereo completamente nuovo: biplano biposto, adatto a qualunque tipo di acrobazia aerea grazie al motore radiale Vedeneyev M14P da 400 CV. I diritti sul nome Pitts sono attualmente detenuti dalla Aviat, a cui appartengono anche i diritti sul Christen Eagle, un modello molto simile al Pitts. Le versioni certificate del compatto Pitts Special sono prodotte dalla Aviat ad Afton, nella versione S1, monoposto, dotato di un motore boxer a 4 cilindri della Lycoming, con potenza fino a 200 CV (150 kW) e con apertura alare di 5,28 m, oppure nella versione S2, variante biposto che monta un motore boxer a 6 cilindri,

sempre della Lycoming, con potenza di 260 CV (194 kW) e apertura alare di 6,1 m. Il Pitts Special è stato equipaggiato, nella sua storia, con motori fino a 450 CV (338 kW). Attualmente, i disegni costruttivi della versione monoposto del Pitts Special S1-S sono resi disponibili dalla Aviat Aircraft. I disegni e i kit delle versioni S1-C e S1-SS sono fornite invece dalla Steen Aero Lab di Palm Bay, Florida. Il modello S1 continua a dimostrare ottime prestazioni ad un costo relativamente basso. Centinaia di piloti autocostruttori hanno realizzato e volato col Pitts dal 1960 ad oggi.

### Il modello: il taglio

Ho realizzato delle semplici dime incollando due strati di cartoncino al disegno dei singoli pezzi e poi le ho ritagliate con il cutter. Per velocizzare, con un saldatore dalla punta modificata ho contornato le dime sul Depron, ottenendo dei "tagli" abbastanza precisi, dopodiché ho dovuto rifinire i contorni con carta vetrata per raccordare meglio il tutto. Le parti dritte, soprattutto quelle



Il Pitts S-1 Special.

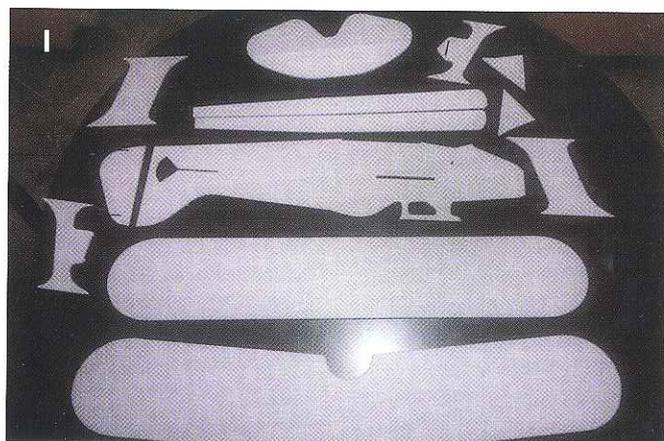
che devono andare a contatto tra loro (montanti alari e sede dello stabilizzatore) ho preferito tagliarle col cutter, mantenendo la precisione delle misure e degli incastri (fig.1).

### La verniciatura

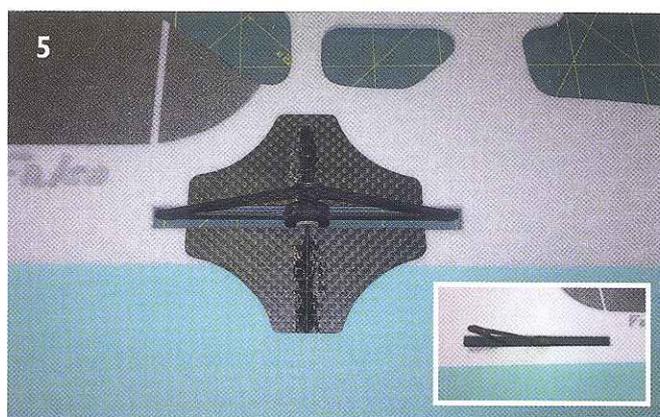
Nei modelli tradizionali la verniciatura viene eseguita per ultima, come complemento della costruzione. Per motivi di semplificazione, nei modelli in Depron e soprattutto in quelli a struttura "a tavoletta", questa fase viene eseguita prima del montaggio (fig. 2-3). Per le scritte ho utilizzato un materiale plastico sottile con pochissima colla (per facilitarne la rimozione e non rovinare la superficie del Depron) che viene utilizzato per le maschere di verniciatura, invece per le righe diritte mi trovo benissimo da anni col nastrino della Tamiya. Anche i colori acrilici sono Tamiya, allungati con alcool isopropilico ed applicati con aeropenna. Dopo la verniciatura, per facilitare la rimozione di nastri e maschere, ho scaldato di poco la superficie con il phon, per far rinvenire la colla adesiva e, appunto, non rovinare il Depron.

### La squadretta di comando

Per prima cosa ringrazio il nostro instancabile socio ed amico Roberto per il taglio CNC della squadretta e del relativo comando in carbonio; un lavoro di una precisione ed una finitura davvero uniche! Ho incollato le rondelle in carbonio alla relativa squadretta con la ciano, ma prima ne ho grattato le superfici che vanno a contatto per migliorare la presa. Poi sono passato all'inserimento della boccolina d'ottone sul fulcro della squadretta, del diametro esterno di 3 mm ed interno 1,5. A questo punto ho assemblato il tutto con le due rondelline in compensato, il perno in carbonio da 1,5 mm e le due fiancattine, anch'esse in carbonio, dello spessore di 0,5 mm. Per rendere più sicuro l'incollaggio con la ciano tra il perno e le fiancattine, ho praticato in queste dei forellini per legare il perno con del filo da pesca, quello in Kevlar rivestito con nylon trecciato. Il tutto è venuto a pesare 8 grammi, forse un po' troppo per quello che sarebbe servito. Come si nota in fig. 5 le fiancattine sono state successivamente



Le parti in Depron da 3 mm "tagliate" con il saldatore ed una volta finite, verniciate e pronte per il montaggio; da notare la colorazione "ciclistica".



Le parti che compongono la squadretta di comando in carbonio tagliato a CNC e la squadretta di comando con il relativo supporto, successivamente alleggerito ed incollato in posizione.

smussate, risparmiando ancora 2 grammi utili! Ora si può passare all'assemblaggio delle parti relative al modello.

### L'assemblaggio

La progettazione per la realizzazione di questo biplano è diversa dai classici monopiani per quanto riguarda la fusoliera, nel senso che ho mantenuto in un pezzo unico la cosiddetta "vista laterale", per meglio assemblare con precisione il comando della squadretta e successivamente incollare la "vista da sopra" in due pezzi, destra e sinistra, aiutandomi con opportuni spessori per mantenere il tutto dritto e preciso (fig. 6). Dopodiché son passato all'incollaggio dell'ala inferiore con la fusoliera (fig. 7) ed i relativi montanti alari: due verso l'estremità e due che uniscono la struttura della fusoliera con quella delle ali.

Utilizzando la vista in pianta sul disegno stampato, si facilita l'esecuzione per ottenere un corretto allineamento.

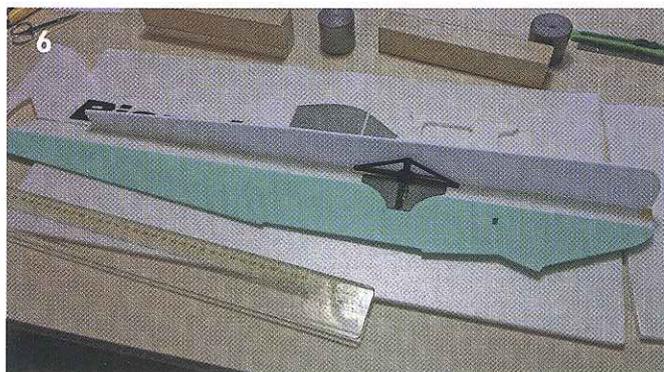
Poi ho incollato l'ala superiore tra le ali ed i montanti dei rinforzi in tondini di carbonio da 1 mm di diametro, curando bene gli incastri e gli incroci. Dopo la fase dei tondini nelle ali, ho potuto incollare le gambe dei carrelli (tubo di carbonio da 2 mm con il foro da 1), senza però i pattini in acciaio armonico da 1 mm curvo che sostituiscono le ruote (fig. 9-10); questi li ho successivamente incollati nei fori del tubo ad una altezza regolata millimetricamente in opera, curando il giusto parallelismo tra ali e terreno.

Una volta terminato l'incollaggio del carrello, ho incollato lo stabilizzatore mettendolo il più esattamente possibile parallelo con le ali e perpendicolare alla

fusoliera, utilizzando ancora una volta il disegno in vista in pianta, con dei relativi blocchetti a squadra a far da riferimento per far combaciare le linee del disegno con i bordi che ho tenuto come riferimento. Dopodiché ho potuto completare l'opera dei tondini in carbonio, lavoro molto laborioso, ma che dona una rigidità incredibile alla struttura mantenendola molto leggera. Le foto rendono meglio l'idea della "tela di ragno" dei tondini. Perché ho scelto di rinforzare la struttura in un secondo momento e non durante la costruzione della parte inferiore della fusoliera/ala come si usa nei più classici indoor F3P? (Per chi non lo sapesse, nei modelli F3P monopiani la struttura viene assemblata sottosopra, ovvero appoggiando il dorso sul disegno, incollando l'ala e lo stabilizzatore alle parti che formano la fusoliera in "vista

da sopra", poi la parte inferiore della fusoliera "vista di lato" e successivamente tutti i tondini in carbonio. Una volta finito, si ribalta il modello e si incolla la parte superiore della fusoliera). È stato un ragionamento più volte rivisto in fase di progettazione, ma dato che non potevo fare una struttura "unica", appunto perché non è un monopiano, ed avevo la necessità di fissare la squadretta in modo preciso e robusto, ho deciso di operare in questo modo. L'unica accortezza è stata quella di tenere la fusoliera dritta ed il piano di coda e direzionale dritti a loro volta e paralleli. Comunque è più facile farlo che descriverlo, fidatevi! Per l'astina di comando ho utilizzato ancora un tubo di carbonio diametro 2 mm per l'interno, con una forcicina in plastica e perno in ottone incollata con la ciano su

*L'inizio dell'assemblaggio della fusoliera. Lo spessore sotto la fiancata è necessario per fare in modo che la squadretta non appoggi sul piano di lavoro. A destra: incollaggio della fusoliera all'ala inferiore. Decisamente utili le squadrette e i blocchi di riferimento per mantenere al massimo la precisione dell'allineamento e della perpendicolarità.*



8



A fianco: la prima parte è ultimata. Da notare la simmetria del calettamento alare rispetto all'asse di trazione. In basso: incollaggio delle gambe tubolari per i carrelli.

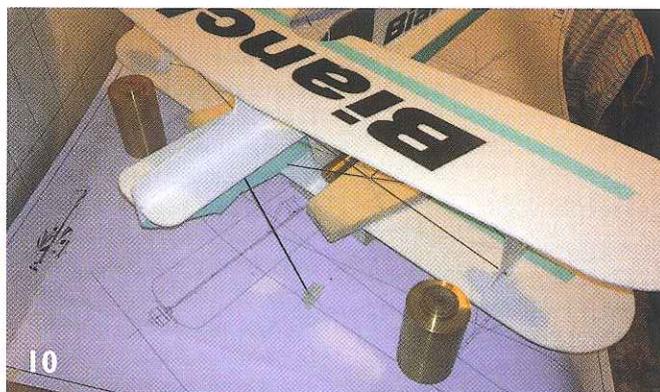
un'estremità, e dall'altra ho utilizzato un nottolino con foro diametro 2 mm fissato (ma libero di girare!) sulla squadretta di comando tramite un dadino autobloccante. Ero indeciso se utilizzare il tubo o un tondino pieno da 1,5 magari sacrificando un po' la resistenza a flessione del primo piuttosto d'incrementare il peso (soprattutto in coda) col secondo, ma quando ho messo l'astina sulla bilancia con la sua relativa forcina e ho ammirato con stupore la scritta digitale dei 2 grammi... aggiudicato il tubo!  
Per l'ordinata motore ho utilizzato, per rapidità, del compensato da 2 mm avvitato al motore e poi incollato di



testa alla fusoliera e messo in sicurezza, nel caso di urti, con del nastro adesivo.

#### La motorizzazione

Avendo a casa un motorino cinese da 20 grammi nuovo



acquistato a suo tempo per un F3P (che non ho ancora costruito) ed un regolatore da 12 A, leggendo le caratteristiche e consultandomi con Roberto, ho deciso di provarli sul Pitts. Oltre alla classica combinata

motore + regolatore, per il volo vincolato elettrico serve un timer che fa da erogatore di potenza e che permette d'impostare una corrente (tra il 75-80%) da quantificare tramite una piccola vitina, il tutto del peso di soli 3 grammi! (Fig.12)

#### Il collaudo

Per il volo di collaudo ho chiesto a Roberto, che con la sua disponibilità e professionalità ha saputo darmi fin da subito, insieme a Fabio, dei consigli decisamente validi per la pro-

### Estratto dal regolamento Gee Bee CUP (Aeromodelli Indoor Acrobatici)

(Ovvero: spunti per una nuova e simpatica categoria indoor)

Il peso totale in ordine di volo (compreso di batterie) non deve essere superiore ai 350 g e l'apertura alare massima consentita è di 135 cm. La fonte di alimentazione è esclusivamente il motore elettrico con elica in plastica e salva elica. La corrente deve essere limitata ad una tensione massima a vuoto di 7,4 V. La lunghezza minima dei cavi di comando è di 4 metri, quella massima è di 6 e dev'essere misurata dalla linea centrale dell'impugnatura della manopola di comando fino al bordo esterno dell'ala. La prova della resistenza dei cavi non viene eseguita, però il proprietario è il solo responsabile della sicurezza del suo volo. In atterraggio non è necessario che il motore sia fermo e l'elica bloccata; anche l'atterraggio "alimentato" è permesso. Tutti gli angoli delle figure acrobatiche devono essere dei più spigolosi. Per la classifica si sommano i due migliori lanci di tre.

Programma acrobatico "classe US":

1. Decollo
2. Tre giri di volo livellato
3. Tre giri di volo livellato fino a 45°
4. - 7. Manovre opzionali (vedi a fianco)
8. Atterraggio
9. Impressione generale

Tra tutte le manovre sono richiesti come minimo due giri orizzontali o rovesci. Ogni manovra è annunciata dal pilota con il segno della mano.

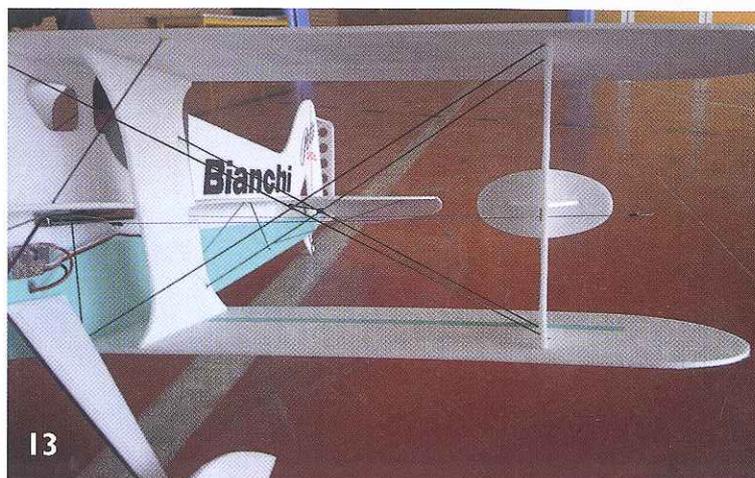
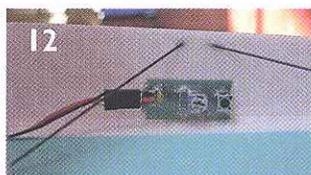
Manovre opzionali:

- A ) Tre consecutivi ( giri ) di " Otto Pigro " ( B = 1 )
- B ) Tre giri consecutivi di volo a basso quota sotto 1 m
- C ) "Chandelle " ( da volo livellato salita a 60° di elevazione e poi discesa a 60° )
- D ) Tre giri consecutivi di volo rovescio livellato ( B = 2 )
- E1 ) Onda Wingover
- E2 ) Wing-over ( B = 1 )
- E3 ) Wing-over ripetuta ( B = 3 )
- E4 ) Wingover rovesciata ( B = 4 )
- F1 ) Looping diritto ( B = 1 )
- F2 ) Due looping consecutivi diritti ( B = 3 )
- G1 ) Looping rovescio ( G = 1 )
- G2 ) Due looping consecutivi rovesci ( B = 3 )
- H1 ) Otto orizzontale semplificato ( B = 1 )
- H2 ) Otto orizzontale ( B = 2 )
- I1 ) Otto semplificato verticale ( B = 2 )
- I2 ) Otto verticale ( B = 3 )
- J ) Quadrifoglio ( B = 6 )

I punti bonus "B" moltiplicano il punteggio della manovra opzionale.

(Estratto dal link <http://www.indoorgeebecup.com/#/event/c6ht>)

gettazione di questa piccola... macchina da guerra!  
 Fin dal decollo abbiamo apprezzato la sua perfetta stabilità orizzontale, anche senza avere l'ala asimmetrica né tanto meno il peso all'estremità esterna, classici accorgimenti per i vincolati acrobatici outdoor.  
 Per quanto riguarda il baricentro, per il volo di collaudo avevo preferito avanzarlo di 3 millimetri rispetto ai calcoli iniziali, ma risultava essere troppo picchiato e "chiudeva" presto le figure, perciò l'ho spostato arretrando la batteria, portandolo all'esatto 25%, come preventivato. Fatte

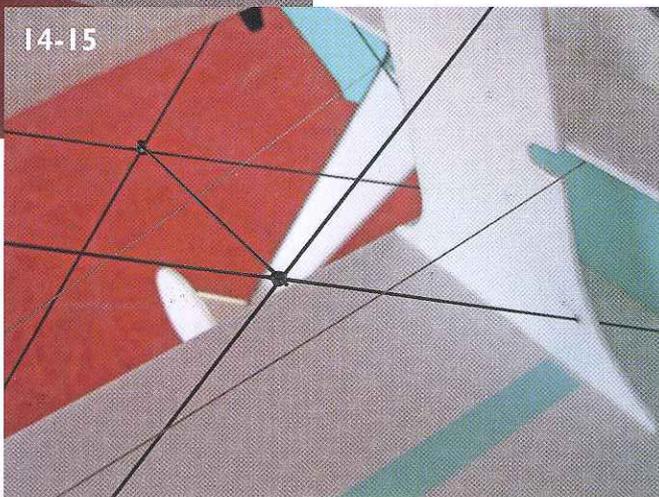


Un dettaglio della squadretta di comando a modello finito, il timer-regolatore ed una vista laterale del modello con le astine di comando alle quali verranno agganciati i cavi.

- Apertura alare:	850 mm
- Lunghezza totale:	796 mm
- Superficie alare totale:	23,65 dm <sup>2</sup>
- Peso in o.d.v (compreso batteria):	176 g
- Motore:	2204 1700 kV (20 g)
- Elica:	GWS 8x4
- Regolatore:	12 A
- Timer:	E-Flite Control Line Motor Timer (3 g)
- Batteria:	Top Fuel ECO-X 900 mAh 2s 25C (55 g)

anche dal bassissimo carico alare) e a motore spento, in fase di atterraggio, bisogna star molto bassi per planare pochissimo e far appoggiare delicatamente il modello sui tre punti.  
 Inutile scriverlo, forse, ma per dover di cronaca aggiungo che la perfetta simmetria dei calettamenti con l'asse di trazione rende il volo rovescio perfettamente uguale a quello dritto. Posso ritenermi certamente contento ed entusiasta dell'ottima riuscita! Il Pitts Special è un modello decisamente azzecato al primo colpo, soprattutto

grazie ai consigli di Fabio e di Roberto, che di vincolati se ne intendono. Certamente qualcosa si potrà sempre migliorare nel prossimo esemplare, come l'utilizzo di ruote al posto dei pattini d'acciaio per rendere più liscio il decollo (nel disegno le ruote sono già state aggiunte) e sostituire il motore con uno più potente per poter utilizzare il timer-regolatore di Igor Burger che "simula la doppia carburazione", ovvero l'aumento dei giri del motore sotto sforzo in salita e viceversa in discesa. Il tutto per rendere un'acrobazia più piacevole, fluida e dalla velocità costante.  
 Un grazie di cuore va anche a mio padre Annibale, attento supervisore e certissimo aeromodellista; senza di lui non avrei mai intrapreso questo fantastico hobby e non sarei mai stato contagiato dalla passione che nutro per il volo acrobatico. Chiunque avesse intenzione di costruire questo modello e avesse bisogno di ulteriori delucidazioni o consigli, può contattarmi direttamente all'e-mail: [a.leidi78@libero.it](mailto:a.leidi78@libero.it) o attraverso la segreteria del gruppo: [info@grupprofalchi.com](mailto:info@grupprofalchi.com) ✈



queste leggere modifiche, sul volto di Roberto (e pure sul mio) si poteva notare un gran bel sorriso di soddisfazione! Il volo è molto particolare, decisamente lento e leggero (dato

Due particolari degli accuratissimi incroci dei tiranti in fondino di carbonio per il rinforzo delle ali.