

STINGRAY

*Elegante, veloce, potente, preciso.
Se anche voi non ne potete più
di Fox e Swift,
l'alternativa
eccola qua!*

GIUSEPPE GHISLERI



1. Stingray: modello acrobatico in VVC progettato da Bob Gialdini negli anni '60 e costruito, nello stesso periodo, anche dal sottoscritto.

2. Stingray: pesce della famiglia delle Razze, con corpo piatto a forma romboidale, dotato di lunga coda terminante con un aculeo velenoso.

3. Stingray: aliante acrobatico polacco in cerca di sponsor.



Una ricerca d'informazioni in Internet sul primo Stingray, mi ha portato a trovare un'infinità di siti dedicati al secondo, ed infine ad un sito che ha sconvolto per diverso tempo il mio riposo notturno. Sto esagerando? Forse, ma trovare un sito in cui compare un aliante acrobatico che nessuno ha ancora visto, adatto a sostituire in campo modellistico i vari Fox e Swift, costruiti ormai in quantità inverosimili ed in infinite versioni, mi ha messo addosso una certa frenesia. Queste cose accadevano nell'agosto dello scorso anno e ve le racconto solo ora perché la frenesia mi è passata ed il progetto si è felicemente concluso. Ora, di Stingray ne volano almeno una decina con risultati decisamente buoni, mentre almeno altri dieci sono in co-

struzione, per cui ho qualcosa di concreto da raccontarvi. Ma cominciamo dal principio. Come dicevo, in mezzo al "mare" (è proprio il caso di dirlo...), di siti dedicati ai pesci, sono incappato in un sito piuttosto scarso, costituito da 2 o 3 pagine con un testo in polacco ed in tedesco e con diverse rappresentazioni 3D di un aliante, insindacabilmente acrobatico. Mettendo assieme tutte le mie ormai scarse reminiscenze della lingua tedesca, sono riuscito a capire che si tratta di un progetto in cerca di soldi per essere realizzato, cosa non facile dato che non credo che il mercato degli alianti acrobatici 1:1 sia particolarmente fiorente.

Ma tant'è: a me la cosa interessa poco, per cui, sulla base delle rappresentazioni e delle dimensioni riportate nel sito, ho disegnato un trittico in modo da vedere se si poteva ricavare un modello interessante. Per essere sicuro di aver disegnato qualcosa che avesse una certa somiglianza col progetto originale, dopo aver tentato inutilmente di creare oggetti tridimensionali con sistemi CAD diversi, sono ricorso all'amico

Alberto Negri, conosciuto anche col soprannome di "Miccia" per la sua ben conosciuta capacità di autocontrollo... Alberto è un maestro del 3D ed in pochissimo tempo mi ha fatto avere il file con cui ho potuto visualizzare sullo schermo il render tridimensionale del mio disegno. Visto che il risultato mi pareva soddisfacente, sono passato alla ricerca delle maestranze adatte alla continuazione in solido del progetto, dopo l'inizio virtuale. Una telefonata al fido Elio Fornaciari, (Elfofly@libero.it), con la promessa da parte mia della fornitura di un master finito al 100%, risolveva il problema dello stampo e quindi delle fusoliere in fibra. Successive telefonate, ancora ad Elio, mi permettevano di coinvolgere anche Giorgio Somenzi, risolvendo il problema del taglio delle anime per un'ala con bordi d'entrata e d'uscita curvilinei, ridotta, per ovvie ragioni di salute mentale, ad un'ala con 5 rastremazioni. Con l'età la voglia di fatica per costruire modelli sta lentamente scemando, ed ho scoperto che fare la "Direzione dei Lavori", anche in campo





Le sezioni di fusoliera tagliate con la macchina CNC . A destra: Giorgio Somenzi, Beppe Ghisleri ed Elio Fornaciari col master pronto per la rifinitura. Sotto: lo stampaggio della fusoliera, le sezioni dell'ala e, finalmente, il prototipo preassemblato per vedere "l'effetto che fa".



modellistico, è una cosa estremamente appagante e piacevole, per cui dopo lunghe pensate e brevi telefonate (ormai Elio mi conosce...) anche la costruzione

del master è stata affidata (o dovrei forse dire "affibbiata"?) al "Maestro di Fabbrico". Si è deciso di costruirlo in polistirolo blu e rivestirlo con lana

di vetro, ma invece di usare il solito sistema dei blocchi longitudinali con qualche ordinata intermedia a fare da guida per la sagomatura, abbiamo pensato ad un metodo che richiede minor lavoro di tamponatura ed una miglior aderenza alle forme disegnate. Dopo aver verificato la possibilità di calibrare a spessore costante un foglio di estruso blu da 6 cm di spessore, ho disegnato una per una le circa 30 ordinate in cui la lunghezza della fusoliera viene divisa dallo spessore del polistirolo. Ogni ordinata è stata divisa in due, secondo il piano verticale, e di ciascuna è stato fatto un file da passare alla macchina a CNC per il taglio del polistirolo progettata e costruita dal duo Fornaciari-Somenzi.



Giorgio Somenzi, con infinita pazienza, ha tagliato circa 60 semiordinate che sono poi state incollate su di una sagoma in compensato di pioppo da 3 mm che costituisce il piano di simmetria verticale della fusoliera. A questo punto, avendo lasciato poco più di 1 mm di sovrappolistirolo sulle ordinate anteriori, dove la curvatura della fusoliera non sarebbe stata riprodotta adeguatamente, con pochi colpi di tampone la fusoliera in estruso è stata opportunamente rifinita ed Elio ha proceduto al rivestimento con lana di vetro.

Solo a questo punto, con un manufatto adeguatamente rigido, abbiamo incollato in posizione la parte fissa del direzionale ricavata da un'anima in polistirolo rivestita con impiallacciatura, così come si fa per una deriva da montare su un modello volante.

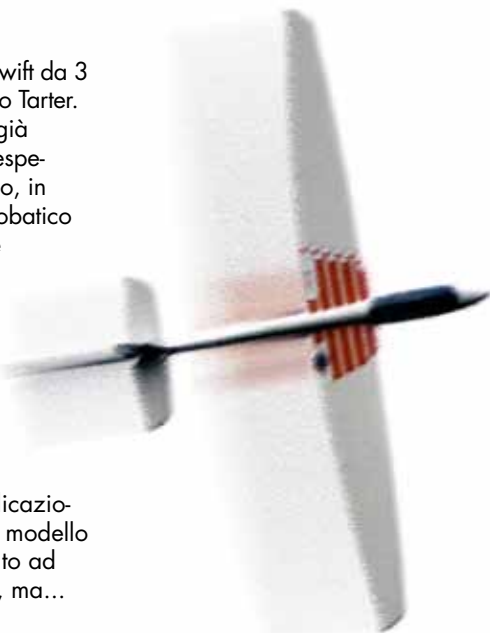
Elio ha poi proceduto alla finitura del master ed all'esecuzione dello stampo. Non pensate che io sia uno sporco capitalista sfruttatore dei lavoratori... ad Elio piace fare gli stampi ed io lo assecondo pensando incessantemente a cose nuove per prolungare il suo piacere! Dopo aver estratto la prima fusoliera, non particolarmente bella da vedere senza la capotina trasparente, si è presentato il problema: a chi chiedere aiuto per costruire le ali, o meglio... a chi far fare le ali? Il pensiero è subito andato verso i monti del Trentino, più precisamente a Trento ed a un suo rinomato abitante, pilota e costruttore di grande qualità, che mi aveva già

costruito le ali per uno Swift da 3 metri di apertura: Alberto Tarter. Alberto è giovane, ma già vanta una lunghissima esperienza nel volo in pendio, in particolare nel volo acrobatico ad elevata velocità, che sottopone il modello ad impressionanti sollecitazioni.

Questo tipo di volo richiede strutture robuste ed Alberto sa come costruirle senza strafare e senza perdersi in inutili complicazioni, consapevole che un modello di questo tipo è destinato ad una vita avventurosa sì, ma... solitamente, breve.

Con Alberto ed Elio abbiamo discusso sulla quantità e qualità di tessuto da utilizzare per la costruzione della fusoliera e su come risolvere i problemi costruttivi posti da un modello di nuova concezione, ma prima vi racconto qualcosa sul "progetto aerodinamico" del modello.

Dopo la felice esperienza fatta con l'Xcalibur della X Models durante la stagione 2003, ho pensato che la stessa impostazione poteva essere usata anche



sullo Stingray: profondità tutto mobile, ala con flap, alettoni ed accoppiamento continuo di questi tra di loro e col profondità.

Ho quindi pensato di usare un profondità tutto mobile, anche se sul trittico questo appare diviso nelle due parti consuete.

I vantaggi di una simile soluzione sono evidenti: il diedro longitudinale (differenza d'incidenza tra ala e timone di profondità) si adatta, con qualche tacca di trim, al centraggio scelto dal pilota ed alle condizioni del pendio.

Il modello si troverà così a volare sempre nelle condizioni di massima efficienza possibile per le condizioni esterne e per la sua impostazione, senza resistenze aggiuntive procurate da un calettamento non corretto.

Per contro, un profondità tutto mobile in un modello che sarà sottoposto ad elevate sollecitazioni, richiede una costruzione attenta, in modo che non ci siano attriti che impediscano i movimenti anche minimi e, soprattutto, in modo che non ci siano giochi che possono portare al fenomeno delle vibrazioni aeroelastiche autoindotte o "flut-

STINGRAY

Logo

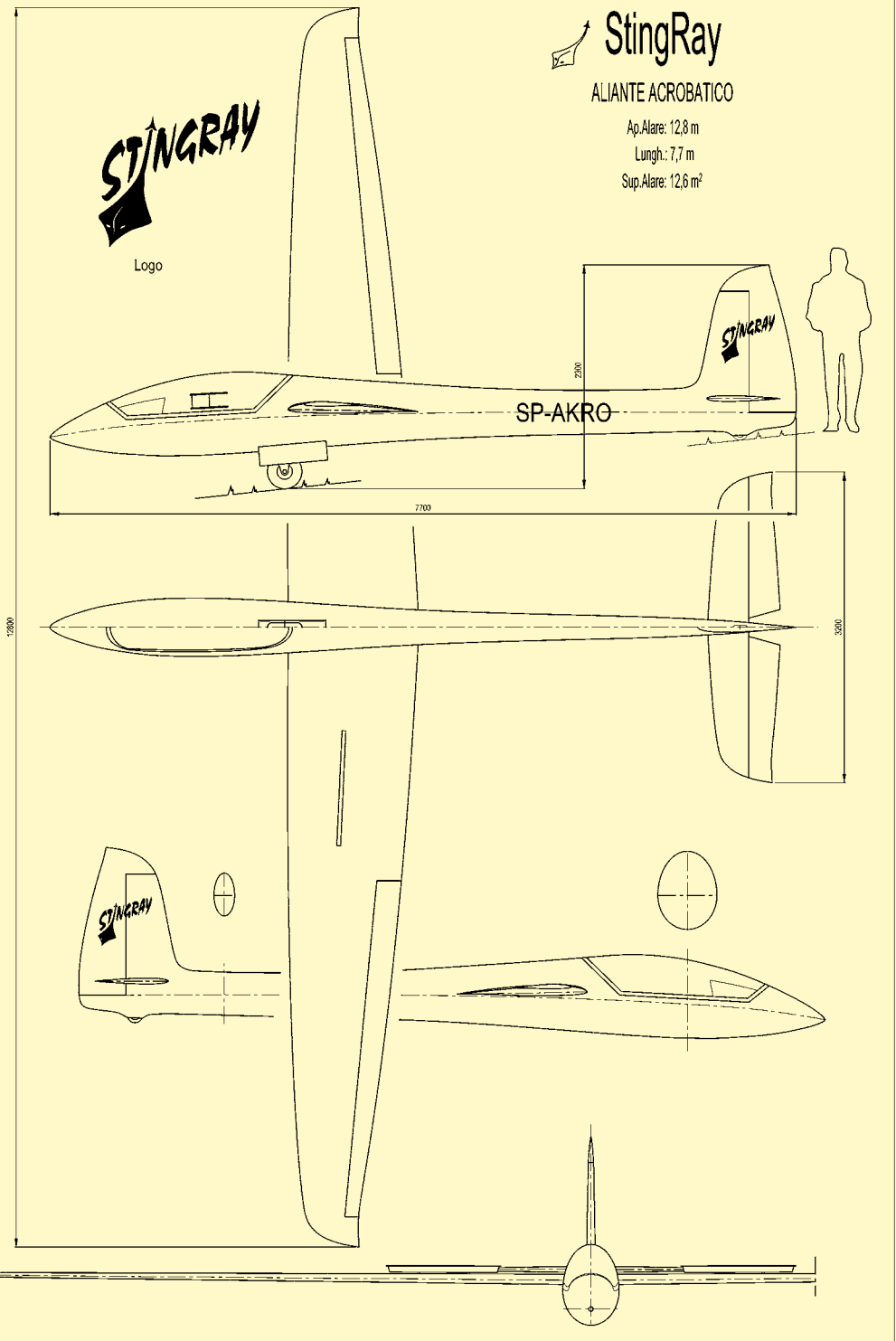
StingRay

ALIANTE ACROBATICO

Ap. Alare: 12,8 m

Lungh.: 7,7 m

Sup. Alare: 12,6 m²



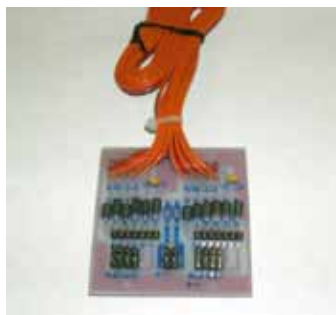
Disegno di Giuseppe Ghisleri
Gennaio 2004

ter", come è ormai uso comune dire, quasi sempre fatale. Come detto, ogni semiala è stata dotata di due superfici mobili: flap ed alettone. Anche in questo caso mi sono allontanato dal progetto originale che prevede il solo alettone. I flap però non vengono usati nel modo usuale, cioè collegati ad un interruttore sulla trasmittente e fatti scendere di qualche grado per aiutare le fasi di salita in termica ed eventualmente alzati per diminuire la resistenza di forma del profilo durante le lunghe affondate eseguite per guadagnare energia da poter spendere nell'esecuzione delle manovre acrobatiche. Sulla mia radio c'è questa possibilità, ma non la uso quasi mai. Invece, nel mio modo di volare, i flap sono permanentemente miscelati col profondità nella funzione che viene usata nei modelli da acrobazia in volo vincolato: si abbassano quando l'elevatore cabra e si alzano quando l'elevatore picchia. Ho scoperto da poco tempo che questa funzione si chiama, in inglese, "snap-flap". Il movimento è decisamente ridotto, non più di 4-5° per l'intera corsa dell'elevatore. Il motivo è che, per il profilo da me adottato, ma anche per la maggior parte dei profili di uso comune, l'abbassamento di un flap di superficie adeguata modifica le polari del profilo



Alberto Tarter (qui al Modelmeeting mentre si prepara a lanciare lo Stingray assistito da Valentino Troian), è sicuramente il miglior pilota italiano di alianti acrobatici.

In basso: la centralina elettronica per la gestione delle batterie e dei servi costruita da Giorgio Somenzi e le installazioni di bordo, con la squadretta in Ergal (indicata dalla freccia) prodotta da Gigi Tibaldi (vedi testo per i dettagli).





spostandole verso l'alto nel diagramma C_p/C_r . In questo modo il C_p necessario per eseguire una certa manovra si ottiene con un C_r più basso. In definitiva si ha un'efficienza maggiore e quindi una minor riduzione di velocità nelle figure che richiedono portanza elevata: looping e figure tonde e quadre in generale.

Inoltre, dato che quando si è in termica per salire è necessario tirare sul cabra, l'abbassamento del flap che ne segue automaticamente aumenta il C_p e consente salite più veloci.

Ma se questi movimenti fossero prerogativa dei soli flap, ci troveremmo ad avere un'ala il cui C_p aumenta solo su metà

apertura e quindi non la sfrutteremmo a dovere. Ecco allora che anche gli alettoni partecipano, anche loro in modo permanente, alla miscelazione appena descritta; la loro corsa è però lievemente inferiore, per evitare di sovraccaricare le estremità con conseguente pericolo di stallo e per mantenere una favorevole distribuzione della portanza.

Non tutti concordano con questo modo d'impostare il modello. Alberto, infatti, ricorrendo a scuse insostenibili quali la difficile programmazione della sua trasmittente, vola nel modo solito: flap ed alettoni abbassati in modo differenziale su comando tramite interruttore, da usarsi

solo per la salita in termica. I flap sono inoltre miscelati, anche in questo caso in modo permanente, con gli alettoni, ma con movimento inferiore, questa volta. Questo in modo da aumentare il rateo di rollio senza dover ricorrere a corse esagerate dei soli alettoni che provocano aumento di resistenza ed imbarcate di difficile controllo.

Così predisposto, lo Stingray ruota con estrema facilità e con elevata velocità perdendo poca energia cinetica.

Se ci si limita ad eseguire tonneaux normali la serie di consecutivi che si può eseguire è quasi illimitata. La velocità di rotazione è notevole e l'imbardata, pur con corsa differenziale degli alettoni

modesta, è praticamente nulla. E non è ancora finita: con gli alettoni alzati contemporaneamente è possibile far atterrare un modello acrobatico, anche caricato, con una discreta precisione, ma la velocità di atterraggio rimane sempre abbastanza alta. Miscelando flap ed alettoni secondo il sistema detto "butterfly", alettoni alzati e flap abbassati, fare atterrare lo Stingray a velocità contenuta diventa un gioco da ragazzi! Il collaudo del prototipo è avvenuto in quel di Correggio, a casa di Elio Fornaciari, maestro del traino. Alberto non stava nella pelle e voleva provare il modello prima che si aprisse la stagione del pendio, per cui avevamo convenuto di fare i primi voli portando in quota il modello al traino.

La pista di Correggio presenta un atterraggio tipo "portaerei": c'è una pista asfaltata di circa 60 metri, larga 6 metri e leggermente sopraelevata rispetto al terreno circostante. Da una parte non ci sono ostacoli di sorta, ma dall'altra, quella che si trova sottovento il 90% delle volte e che quindi dev'essere usata per gli atterraggi, a circa 30 metri dall'inizio-pista, c'è una "simpatica" canalina in cemento per l'irrigazione che è circa 50-60 centimetri più alta della pista. Ebbene, dopo il primo atterraggio, eseguito da Alberto con i dovuti margini di sicurezza, gli altri quattro della giornata sono avvenuti nei 30 metri di terreno erboso di cui vi dicevo, senza che il modello arrivasse, scivolando, una sola volta in pista. Questo la dice lunga sui pollici di Alberto, ma anche sulla velocità di atterraggio dello Stingray. Il profilo adottato, l'S 6061, non è sicuramente una novità, ma non mi pare di averlo mai visto usato da solo su tutta l'apertura. Viene usato, a volte in com-

binazione con l'SD 6060 all'attacco, ma più spesso quest'ultimo si accompagna all'S 6062. Lo spessore percentuale dell'S 6061 è di circa il 9%, un punto in meno dell'SD 6060, le sue polari dicono che la resistenza ai bassi angoli di attacco è inferiore, ma lo è anche il C_p massimo. L'uso dei flap consente di recuperare quanto si perde in portanza, non pagando penali con la resistenza. Avremo cioè un modello più veloce, ma in grado di salire con la stessa facilità. Negli ultimi anni si sono diffusi programmi, detti anche "gallerie del vento virtuali", in grado di calcolare le polari di profili esistenti e di permettere lo sviluppo di nuovi profili anche ai modellisti che non sono proprio addentro alle segrete cose. Il migliore pare essere X-Foil di Mark Drela, che però ha l'inconveniente di girare ancora in DOS e quindi di non essere di facile uso, dato che richiede



di capire e ricordare un elevato numero di comandi.

Approfitto dell'occasione per complimentarmi ancora una volta con Stefano Duranti per aver messo a punto un programma, chiamato "Profili 2", che permette anche a chi non ha tempo e voglia per dedicarsi ad X-Foil in versione originale, di usare questa straordinaria "galleria del vento virtuale" avendolo implementata in Windows ed avendolo resa, con questo, di uso straordinariamente semplice.

Il collaudo all' "Accademia del Traino di Correggio". Per decollare dalla pista è stato necessario usare un dolly, ma per il resto i primi voli sono stati un completo successo ed Alberto si è subito potuto esibire nei suoi famosi passaggi rovesci a filo-pista.





STINGRAY



Se volete usare un profilo diverso da quello che ho usato io, non avete altro da fare che far cercare a "Profili 2" dei profili simili e scegliere tra questi (dopo aver fatto calcolare al programma le polari), quello che più vi è simpatico, che più soddisfa i vostri gusti estetici o che, da bravi aeromodellisti, pensate sia più adatto al tipo di volo che intendete fare. Sullo Stingray "da termica", come lo definisce Stefano Cantadori, suo proprietario, è stato impiegato un HQW 2-10. Abbiamo avuto occasione di fare un confronto tra il mio modello e quello di Alberto, simili per profili e per carico alare ed il modello di Stefano, più leggero, ed il risultato, in una giornata di condizioni non eccezionali a Folgaria, è stato di parità: stessa facilità di salita e stessa velocità in affondata. Veniamo ora alla parte solida del progetto e vediamo alcune particolarità costruttive del modello e del cablaggio elettronico. Prevedendo elevati carichi sulla baionetta del profondità, abbiamo usato tondi di notevoli dimensioni ricavati da materiale di buona qualità. La mia baionetta è ricavata da un tondo per punzoni da 8 mm di diametro, reperibile dai rivenditori di utensili. La scelta del diametro è stata determinata dal foro del cuscinetto che avevo a disposizione. L'accoppiamento tra baionetta e foro è risultato un po' troppo libero, per i miei gusti, ma poche gocce di ciano versate con molta attenzione, hanno risolto il problema. Alberto ha utilizzato una baionetta da 6 mm di diametro che si è rivelata più che sufficiente per resistere alle sollecitazioni imposte: una delle sue manovre preferite consiste nello scendere da alta quota ed eseguire un

tonneau seguito immediatamente da uno snap-roll. Non saprei dire quanti G finiscano sul modello, ma sono certamente molti. Un modello in grado di resistere ad una cosa così, credo possa sopportare tutto con sicurezza. Le guaine in carbonio, che sono annegate nelle parti mobili, sono state costruite direttamente sulle baionette, senza nessun materiale intermedio: solo un'abbondante mano di distaccante. Non dite che poi non è possibile estrarle: si può fare benissimo, basta usare gli attrezzi giusti, come dice Alberto, che non sono altro che un pezzo di legno duro in cui è stato ricavato un foro passante del diametro della baionetta ed una mazza, non un martello, ma proprio una mazza, con cui picchiare come forsennati sulla baionetta. Provare per credere. Di fatto, i nostri timoni, quando vengono smontati dalla fusoliera, escono dalla baionetta con un sonoro "plop" ed il modello va in volo senza nessun sistema che li blocchi in posizione. Il movimento del profondità è ottenuto tramite cavi in acciaio trecciato ed una squadretta a forma di "T", anch'essa montata su cuscinetti. L'asta di trascinamento dei piani mobili s'infilà in una clip a sfera con foro da 3 mm. Montare e smontare i piani è una cosa estremamente facile e veloce e tutto l'insieme è sufficientemente rigido. I cavi d'acciaio sono attaccati dalla parte opposta ad una squadretta in vetronite che ruota su due cuscinetti contrapposti con foro da 3 mm. Si tratta di cuscinetti trovati ad una fiera dell'elettronica, recuperati da materiale rottamato. Sono del tipo oscillante e quindi è necessario montarne due per eliminare i giochi. E' un metodo ormai consolida-

to, che permette di tirare i cavi di comando senza preoccuparsi di caricare l'albero di uscita del servo. I cuscinetti mantengono facile la rotazione anche per tiri elevati. Gigi Tibaldi, proprietario di uno Stingray che nelle sue mani ha avuto vita brevissima, ha realizzato una bellissima serie di squadrette ricavate con macchina CNC da Ergal con cuscinetti già montati. In questa serie è possibile trovare una coppia appositamente realizzata per questo modello. Potete chiedere informazioni direttamente a Gigi scrivendo a: tibagig@tiscali.it Per quanto riguarda la parte elettronica, abbiamo montato una basetta progettata e costruita da Giorgio Somenzi (Somgio@libero.it), che svolge diverse funzioni:

- 1) alimenta i servi alari direttamente dalla batteria;
- 2) alimenta alternativamente il sistema radio da un doppio pacco di celle;
- 3) funziona da filtro antidisturbo per i servi alari;
- 4) monta un interruttore di grosse dimensioni.

E questo, credo sia proprio tutto. Insomma, lasciatemelo dire senza falsa modestia: lo Stingray è "un modello allo stato dell'arte"! Il mio pesa 6,6 kg che, con una superficie di 80 dm², dà un carico alare di poco superiore agli 80 g/dm², adattissimo alle condizioni dei pendii alpini che di solito frequento. Sono stati costruiti anche due Stingray con peso attorno ai 6 kg, quelli da "termica", come dicevo prima, che non hanno assolutamente sfigurato nel confronto. Si può parlare di modello riproduzione quando il prototipo non è stato ancora costruito e nessuno sa se lo sarà mai? Non saprei. So solo che io, di Swift e Fox non ne potevo proprio più! E voi? ✈