



GIT:

**GIRA, GIRA
IN TONDO,
MA NON CASCA
MICA IL MONDO!**



...Anche perché il primo a volare così fu Jim Walker, l'inventore del volo vincolato!

Da quando mi sono dedicato al volo vincolato "innovativo" (come lo ha definito il nostro Editore), dove "innovativo" sta per controllo RC del motore, l'immane commento dei puristi è stato: *"Se ha il comando motore non è volo vincolato!"* Tanti unanimi ed autorevoli pareri mi hanno quindi

convinto a non chiamare più questa strana attività Volo Vincolato Circolare ma più correttamente GIT. L'acronimo GIT è inattaccabile da qualsiasi punto di vista perché descrive esattamente quello che compie un modello dotato di controllo RC del motore e attaccato a due cavi che azionano le superfici mobili tramite una

manopola: Gira In Tondo! Spero di aver chiarito in modo definitivo l'imperdonabile equivoco e mi scuso per avere erroneamente posto sullo stesso piano due discipline così diverse. Il chiarimento era necessario anche perché un'altra obiezione che mi veniva fatta era che il VVC appartiene ormai al passato. Ovviamente io non sono

d'accordo ma, se questo può essere vero per il vincolato classico, il GIT non avendo nulla in comune è un capitolo nuovo tutto da inventare. Carlo Simeoni in un suo articolo sul n° 140 di MODELISMO ha descritto il GIT in modo esauriente ed ha sottolineato il fatto che disporre del controllo RC del motore sulla manopola rende molto più facile l'apprendimento di questa tecnica e permette di volare su qualsiasi superficie. La manopola RC, o meglio l'RC-Car trasformato in manopola, fu un'idea di Federico Canella; ma in seguito trovammo un articolo della tedesca FMT che proponeva la stessa soluzione, a conferma della bontà dell'idea. Di recente abbiamo visto la radiomanopola usata anche negli Stati Uniti, mentre da noi c'è chi adotta un radiocomando separato per azionare il motore. Il comando motore offre anche il vantaggio di poter gestire il volo in tutta sicu-



Mauro CAPODAGLIO
(col contributo di F. Canella)





La radiomanopola. A sinistra la prima versione, a destra e in apertura quella più recente. Nel dettaglio qui a fianco, il dispositivo di regolazione dei cavi in cordino di poliammide. In basso, un dettaglio del Gerny dove si vede bene la squadretta col perno arretrato.

rezza senza aver bisogno di un aiutante o di dispositivi ad orologeria più adatti ad ordigni esplosivi o a forni a microonde. Altra simpatica implicazione è quella di poter fare il 3D o il volo in formazione in totale sicurezza. Chiusa questa doverosa premessa, vorrei entrare nella sostanza del GIT esaminando i vari aspetti tecnici, dai comandi alle caratteristiche dei modelli per finire all'aspetto tecnico del volo.

La radiomanopola

Aver utilizzato un RC-Car come manopola risolse brillantemente il problema di abbinare il comando motore e quello del modello. Inizialmente avevo pensato di ridurre il tutto alle dimensioni di una normalissima manopola, ma con il passare del tempo mi ero talmente abituato che non sentii più quest'esigenza. Come un qualsiasi attrezzo sportivo ha bisogno di una certa massa e dimensioni percepibili al tatto per essere usato correttamente, così la radiomanopola alla fine diventa un valido aiuto più che un impedimento. Come nel VVC ci sono molti tipi di manopole che

vanno scelte in base alle proprie esigenze, nel GIT la scelta della Radio-Car è di estrema importanza. Ho scelto la Spektrum DX2E perché si adatta perfettamente alla mia mano, è robustissima e si presta molto bene all'inserimento degli attacchi per i cavi che, collegando il vano batterie con la parte superiore, ne aumentano considerevolmente la rigidità e la resistenza. Per scrupolo ho voluto fare una prova di trazione con un carico di 15 Kg, ben lontano dai 4 Kg della normale sollecitazione. Usandola solo come manopola ho eliminato il volante per alleggerirla ed ho sostituito le pile con delle NiMH AAA ricaricabili,

con un peso finale di 380 g. Anche se per ora non l'ho utilizzato, la radio dispone ancora del trim dello sterzo che tramite un mini servo potrebbe regolare la parte mobile del direzionale in funzione del vento.

Una certa attenzione va posta nel realizzare il dispositivo di regolazione dei cavi: nella prima versione ho usato un cavetto d'acciaio che con l'aumentare delle dimensioni dei modelli e dell'intensità dei comandi ha dato segni di cedimento. Per sicurezza l'ho sostituito con un più flessibile cordino in poliammide da 3 mm. Sarà anche di secondaria importanza, ma la base della radio la mantiene verticale evitando che vada a contatto con il terreno



umido e sulla parte superiore ho applicato un vistoso triangolo colorato che fa da traguardo per il volo a 45°. Ultimo consiglio: quando dovete fissare gli attacchi dei cavi sul corpo della radio, smontatela e controllate che le viti di fissaggio non vadano a danneggiare conduttori e circuiti elettrici.

Cavi e comandi

Già dai primi esperimenti al pilone, come cavo ho usato un filo da pesca in Dyneema che oltre ad essere praticamente inestensibile è estremamente leggero. Se pensate che questo materiale sia poco affidabile, in due anni di utilizzo non si è mai verificata una rottura neanche quando, perso il controllo del modello sulla verticale, i cavi si attorcigliarono all'asse del motore. Attualmente i



fili che uso sono della Spiderwire (www.spiderwire.com): un diametro 0,30 per i modelli più piccoli che ha un carico di rottura di 23 Kg ed un diametro 0,40 che arriva addirittura a 53 Kg per i modelli più grandi. Se i carichi li moltiplicate per due e togliete il 40% a causa dei nodi, vi rimane un carico di rottura che va da 28 a 64 Kg! I cavi sono fissati con moschettoni da pesca "Size2" della Tubertini (www.Tubertini.it) che sopportano un carico di 30 Kg, perché la loro forma è a prova di aggancio accidentale. Il nodo migliore per fissare i moschettoni è il Palomar al quale io aggiungo un nodo piano per maggiore sicurezza. Per confezionare i cavi, uso il seguente procedimento:

preparo il primo cavo fissando alle estremità i due moschettoni con un nodo Palomar, al secondo cavo fisso un moschettone con il nodo Palomar, mentre l'altro lo fisso con un nodo barcaiole che mi permette di farlo scorrere sino ad avere la stessa lunghezza dei cavi e poi lo blocco col solito nodo piano. Come ben sanno i pescatori, quando si stringono i nodi bisogna inumidirli con la saliva per evitare che il riscaldamento dovuto alla frizione possa danneggiare il filo. Un utile accorgimento è quello di porre sui moschettoni e sugli attacchi di manopola e modello del termoretraibile colorato per evitare d'invertire accidentalmente i comandi. I comandi GIT sono

motivo ho cercato di ridurre al minimo i giochi usando un cuscinetto a sfere per il fissaggio della squadretta e uniball per i comandi. Le aste di rinvio sono realizzate con leggerissimi tubetti di carbonio che, per la loro rigidità, non flettono sotto sforzo e non necessitano di sostegni intermedi. Le squadrette che uso sono realizzate in duralluminio da 1,5 mm e i cavetti che si estendono oltre l'ala sono in filo d'acciaio termosaldante usato per la pesca, che ha un carico di rottura di oltre 30 Kg. E' indispensabile proteggere i cavetti con un tubetto di rame nella zona d'attacco della squadretta perché in quel punto lo sfregamento è molto intenso. Un discorso a parte merita la geometria dei comandi

di attacchi sulla radiomanopola ed una decina di squadrette prima di arrivare alla configurazione attuale. Determinare il miglior rapporto tra i bracci di leva di elevatore e flap non è stato facile; l'unica considerazione che posso fare è che nel GIT il movimento dei flap deve essere molto differenziato, con rapporti che vanno da 1:2 a 1:2,5, se si vuole ottenere un hovering pulito.

I modelli

Quando abbandonai il volo vincolato ero interessato solo alle riproduzioni e a malapena ero in grado di fare dei looping o degli otto; passato al radiocomando mi dedicai all'acrobazia e in seguito al volo veleggiato. Ormai sopito lo spirito riproduzionistico, il ritorno



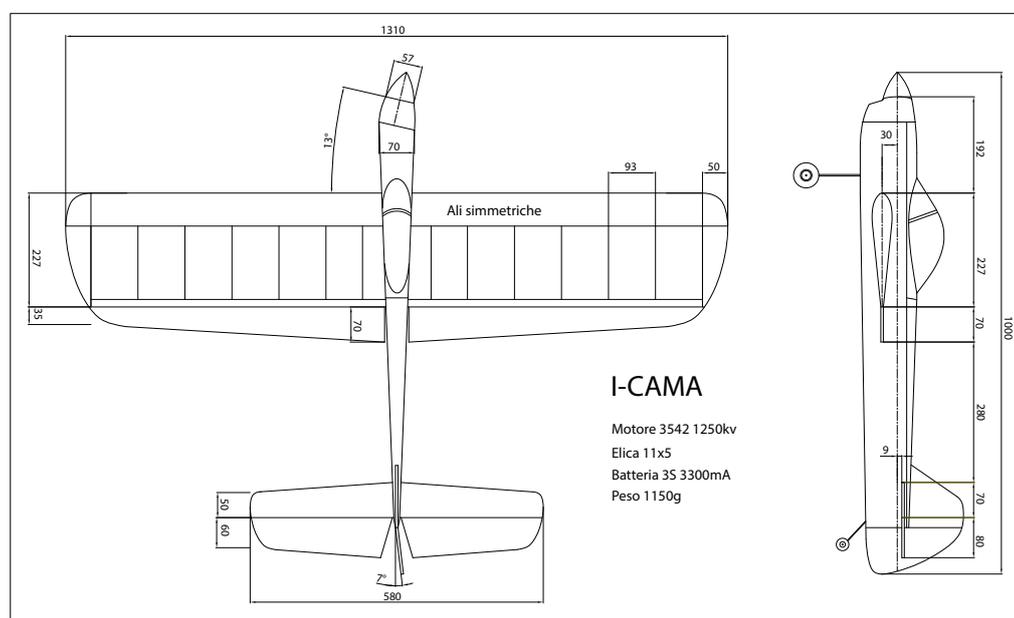
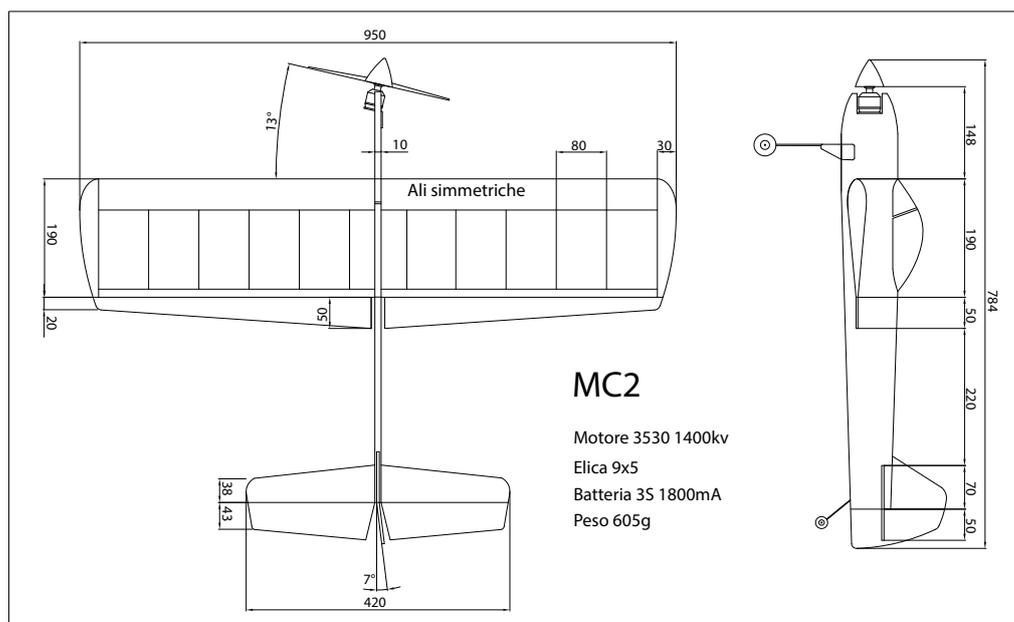
L'MC1, le versioni successive dell'MC2 e quest'ultimo sulla rampa per il decollo verticale.

sostanzialmente quelli del VVC con alcune varianti: i cavi in Dyneema hanno pur sempre un minimo allungamento che può provocare un certo ritardo nel comando, problema risolto efficacemente arretrando il perno della squadretta rispetto agli attacchi dei cavi. In questo modo la squadretta ha un ritorno in posizione neutra più veloce, un po' quello che succede con gli stick del radiocomando. Per lo stesso

da cui dipende l'intensità e l'ampiezza del movimento. La caratteristica principale del GIT è quella di poter variare a piacimento la velocità di volo sino ad arrivare all'hovering, di conseguenza la forza centrifuga, che nel VVC assicura la trazione necessaria per azionare i comandi, in questo caso si annulla quasi completamente. Durante le prove di volo ho cambiato quattro diversi tipi

al "cerchio magico" non poteva che essere acrobatico. Per rinfrescare le mie nozioni volli rileggermi "Modelli volanti in volo circolare comandato" di Loris Kannevorff e nel cercare il libro ritrovai ridotto quasi a brandelli il disegno del mio primo modello per volo circolare. Dopo tutti quegli anni era come iniziare da zero e se l'MC1 mi introdusse al VVC ora mi avrebbe fatto scoprire il GIT.

L'MC1 (75 cm di apertura, 400 g di peso, motore JEM101 alimentato con tre celle da 850 mAh) mi aiutò a superare le nausee iniziali ed a prendere dimestichezza con le prime figure acrobatiche. La scarsa potenza del motore m'indusse a dare al motore un forte disassamento in stile Walter Bagalini per avere una sufficiente trazione. Ben presto il modello diventò inadeguato e per questo decisi d'ingrandire il progetto originale: ora l'ala avrebbe avuto i flap e il motore sarebbe stato un JEM104 alimentato con



tre celle da 1300 mAh. Con l'MC2 io e l'amico Federico abbiamo incominciato a scoprire i segreti di questo particolare tipo di volo. Federico ebbe la felice intuizione di adottare dei freni all'estremità dell'ala (come si usa sui modelli indoor) migliorando ulteriormente la trazione dal modello anche nelle figure verticali. L'MC2 dava una tale sicurezza di pilotaggio che un giorno Federico decise di provare l'hovering. Da quel giorno il GIT non fu più lo stesso. Ben presto l'MC2 si dimostrò alquanto datato:

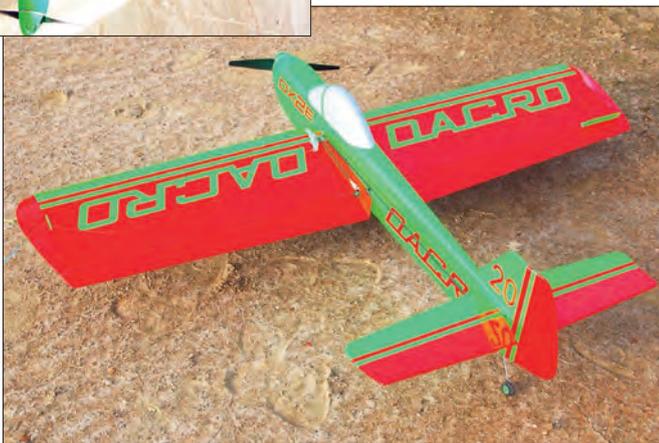
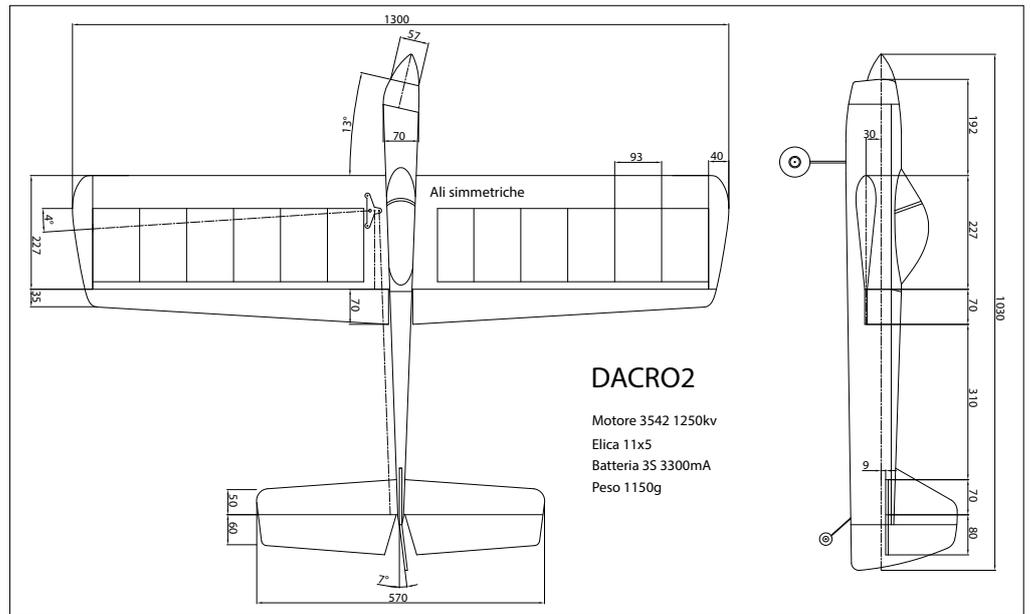


I tritici dell'MC2 e dell'I-CAMA. Qui a fianco una bella foto dell'I-CAMA e, in alto, la struttura semplice e razionale del modello.





La struttura dell'I-CAMA in controluce ed un particolare del vano batteria e del muso raccordato col fortissimo disassamento del motore. A fianco e sotto: il Dacro 2 e l'evoluzione delle modifiche alla fusoliera ed al musetto per migliorare il raffreddamento della batteria.

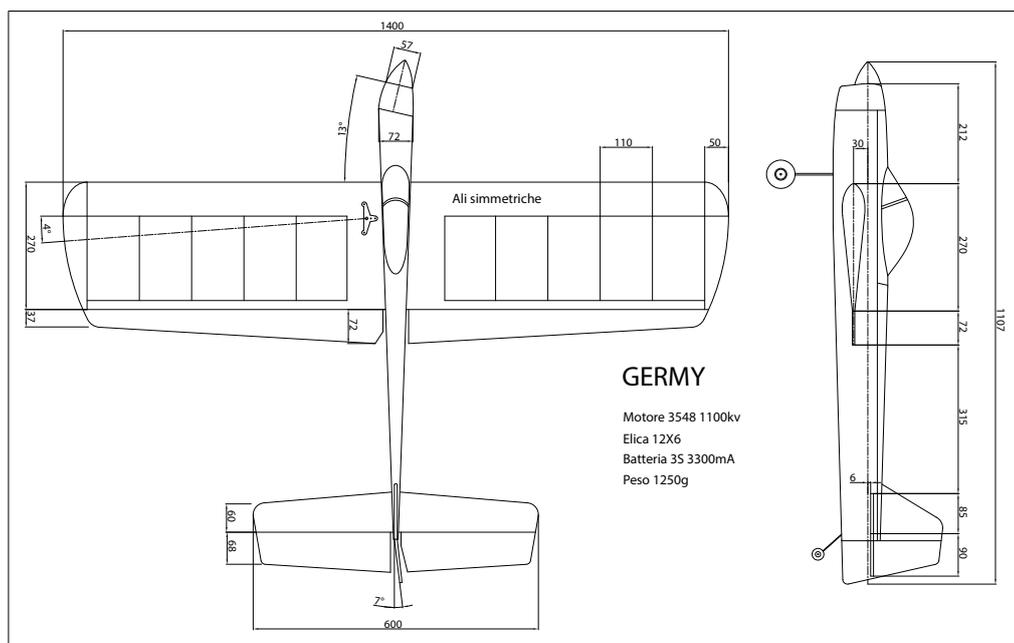


I risultati furono incoraggianti e nacque così il Dacro. Con questo modello passammo a motori classe 3542 alimentati con tre celle da 2200 mAh, ma alla resa dei conti le prestazioni non ci soddisfacevano. Federico decise di proseguire la sperimentazione con il Dacro; io, invece, usando l'ala dell'MC2 rifeci la fusoliera ed adottai il più

performante 353 V 1400 kV della FullPower. Finalmente ottenni il volo che volevo: l'MC2.2 era in grado di fare qualsiasi manovra sia convenzionale che 3D, seguì l'MC2.3 leggermente più grande, ma dalle stesse caratteristiche di volo. Tutti questi modelli avevano la fusoliera a "profilo", sia per motivi di semplicità

il corto braccio di leva lo faceva oscillare all'uscita delle figure quadre ed anche l'entrata in hovering a volte lasciava a desiderare. Assieme a Federico, per verificare la configurazione migliore per un GIT, trasformammo un 3D in EPP (SU31 della Techone).





semplice e meno costosa. Alla fine decisi che lasciare la squadretta e i comandi esterni sull'ala era la soluzione migliore; d'altra parte molti acrobatici RC hanno la "servitù" in bella mostra... non vi pare? Scherzi a parte, se esteticamente il comando esterno non è il massimo, è quello che permette di sostituire rapidamente le squadrette durante la messa a punto e di avere sempre sotto controllo attriti e giochi. Se qualcuno dovesse obiettare che i cavi passanti sopra l'ala modificano il flusso dell'aria, ha perfettamente ragione: i cavi funzionano da turbolatori riducendo la resistenza dell'ala interna a tutto vantaggio della trazione all'esterno (io l'ho buttata lì, ma vuoi vedere che è vero...)

costruttiva, sia per il fatto che volando su prati incolti curare l'estetica del modello non avrebbe avuto molto senso. Il desiderio di non vedere più tutta quella roba appesa alla fusoliera e non dover sempre decollare e atterrare in hovering mi spinse a cercare un gruppo di volo che avesse una pista adatta allo scopo. Trovato l'ambiente adatto, cambiai nettamente la tipologia dei modelli: pur mantenendo la massima semplicità costruttiva, volevo realizzare un modello acrobatico esteticamente accettabile che non richiedesse motorizzazioni mostruose e fosse facilmente trasportabile. L'unico problema era come far stare praticamente nello

stesso punto la squadretta di comando, la baionetta di giunzione delle ali e la batteria. Un modello "Jat-

senko" avrebbe risolto rapidamente il problema, ma dovevo trovare a tutti i costi una soluzione molto più



Il Gervy è l'ultima evoluzione dei modelli per il GIT.

Germly e Dacro 2 a confronto.

Per utilizzare motori da 500-600 W il peso complessivo non doveva superare i 1100 g e per rimanere in questo limite pensai di realizzare una leggerissima fusoliera a traliccio e fare ampio uso di nastro adesivo per le cerniere e il fissaggio dei vari componenti (in perfetto stile cinese).

Ma come si fa ad avere un buon controllo di un vincolato a bassissima velocità? La risposta l'aveva già trovata alla fine degli anni sessanta Walter Bagalini con il suo I-BAGA che aveva un disassamento motore di ben 20° ridotti a 10° nei modelli successivi.

Questa soluzione ha un solo lato negativo: ricordare il disassamento del motore con la fusoliera non è molto semplice. Bagalini aveva realizzato una capottatura motore in lamierino di alluminio, certamente razionale, ma non altrettanto accattivante dal punto di vista estetico. Riducendo a 13° il disassamento del motore e giocando sulle dimensioni dell'ogiva era possibile avere un buon avviamento delle linee pur rimanendo un certo effetto ottico alla "Salvador Dalí". Per la forma decisi che l'ala dell'I-BAGA e una fusoliera "Classic" alla Jatsenko erano le soluzioni ideali e finalmente nacque il Dacro 2. L'apertura alare è quella del Nobler e pesa 1148 g in ordine di volo; come motorizzazione ho scelto un economico 3542 da 1250 kV che con una 11x5 a 13000 g/min lo fa volare ad una velocità di 90 km/h; la batteria è una 3S da 3300 mAh che assicura 6-7 minuti di autonomia. Il profilo dell'ala è quello che da oltre vent'anni uso sui miei acrobatici RC (e



non solo), la struttura è quella classica con D-box in balsa da 1,5 mm e le due semiali sono unite con una baionetta in tubo di carbonio da 10 mm di diametro. Le semiali sono trattenute da una linguetta in duralluminio passante attraverso la fusoliera e fissata nella parte inferiore dell'ala con due viti. La squadretta di comando io la piazzò dietro al longherone ed inclino all'indietro di 4° la linea d'uscita dei cavi. I flap sono ricavati da una tavoletta di balsa da 4 mm e il collegamento è fatto con una piattina d'alluminio da 12x2. La fusoliera ha fiancate rettilinee che ne semplificano la costruzione e sono in balsa da 5 mm. La parte anteriore è piena, mentre il trave di coda è un traliccio di listelli 5x5 mm.

I piani di coda sono ricavati da tavoletta di balsa da 5 mm nelle parti fisse, mentre quelle mobili (compresa quella del verticale) sono tralicciate. Il Dacro 2 ha avuto una messa a punto molto lunga soprattutto per quanto riguarda il corretto raf-

freddamento della batteria. All'inizio, fiducioso che la soluzione fosse valida, usai delle ogive ventilate; ma ben presto dovetti, a più riprese, mettere mano al musetto per aprire delle prese d'aria adeguate (vedi foto).

Contemporaneamente allungai la fusoliera di tre centimetri ottenendo finalmente le prestazioni che cercavo. A titolo di cronaca, per avere un modello di scorta, realizzai un secondo modello di struttura perfettamente uguale ma dalle linee decisamente vintage: l'I-CAMA. Il nome suona familiare, ma non pensate che sia irriverente nei confronti di Bagalini; anzi vuole essere il personale tributo al principale ispiratore dei miei modelli. Alla prova dei fatti quelle linee accattivanti si rivelarono poco adatte al tipo di volo che volevo ottenere. Dopo un mese di prove decisi di accantonare il modello per dedicarmi esclusivamente al Dacro 2. Per inciso, l'I-CAMA non rimase inattivo per molto perché cambiò solo settore

operativo. Con l'ala modificata e l'aggiunta di quattro mini servi divenne il modello di punta per effettuare il minitraino nel mio gruppo, ma questa è un'altra storia. Alla fine del 2017 decisi di realizzare un nuovo modello che raccogliesse tutte le esperienze maturate in due anni e il Germly venne ad aggiungersi alla combriccola. Questa volta la sfida era di portare l'apertura a 1400 mm e la lunghezza a 1100 mm con un motore più grosso, ma contenendo il peso in o.d.v. a soli 1250 g. Avendo modificato più volte il Dacro, sapevo già dove avrei potuto limare il peso e alla fine l'ho superato di soli 3 g. Il motore è un FullPower 3548 1100 kV che, alimentato con tre celle da 3300 mAh, trascina una 12x6 a 10000 g/min con un'autonomia di 5-6 min. Rispetto al Dacro 2 la velocità è scesa a 85 km/h, ma a tutto vantaggio della trazione. Questa ricerca di leggerezza è dovuta al fatto che una delle manovre che preferisco è il passaggio sulla vertica-

le partendo dall'hovering. Avendo un rapporto di peso/trazione a punto fisso di quasi 1:2, quando si arriva sulla verticale la tensione dei cavi non risente minimamente della partenza da fermo. Decisamente più frizzante, il Gerny ha in pratica le stesse caratteristiche di risposta del fratello più piccolo, tanto che alternare i due modelli non comporta apprezzabili difficoltà di adattamento. Anche se poco caricati questi modelli si comportano molto bene anche in presenza di vento forte; i pochi scuotimenti si verificano solo durante l'esecuzione delle figure sulla verticale dove la superficie alare diventa superficie laterale. Oltre al forte disassamento del motore, i modelli hanno anche un sistema di registrazione del timone verticale e, considerato che la radio dispone ancora del trim dello sterzo, si potrebbe usare un mini servo per la regolazione in volo. Potrà sembrare irrilevante, ma la scelta della colorazione del modello la reputo fondamentale soprattutto quando le manovre sono rapidissime ed effettuate a pochi metri da terra. A mio avviso un forte contrasto di colori permette di focalizzare il modello in ogni condizione e di cogliere istantaneamente il suo assetto. Una nota sul centraggio dei modelli prima di parlare delle caratteristiche di volo perché anche nel GIT le due cose sono strettamente correlate: se volete un volo veramente adrenalinico, vi consiglio di posizionare il CG al 30% della corda alare e anche oltre; se invece volete fare una buona acrobazia in tutta tranquillità, fissatelo al 25%. In ogni caso lasciatevi sempre un ampio margine di spostamento della batteria per non dover aggiungere dell'inutile zavorra.

Il volo GIT

Devo confessare che i fastidi iniziali causati dal GIT mi avevano distratto dalla fisicità di questa disciplina ma, una volta superati, quando iniziai a fare seriamente l'acrobazia mi sono reso conto che si pilota con tutto il corpo oltre che con la mente. Molti muovono solo il polso, altri muovono tutto il braccio, ma tutti, quando devono impostare una figura, assumono una posizione particolare che oltre a dare la direzione di riferimento deve bilanciare la trazione del modello e lo spostamento del busto all'indietro quando si sale sulla verticale. La sensazione è quella di praticare una qualche disciplina orientale per migliorare il coordinamento del corpo. Un'altra cosa che non avevo notato sono i movimenti che si

eseguono con la radiomanopola. Un giorno decisi di riprendere un volo per valutare l'esecuzione delle figure ma, avendo posizionato male la camera, alla fine ripresi solo il sottoscritto e i movimenti frenetici che compivo durante il volo e dei quali non mi ero mai reso conto. Se a questo aggiungiamo la sensazione diretta del pilotaggio trasmessa dai cavi, il GIT è forse una delle espressioni più belle e coinvolgenti dell'aeromodellismo. Pur non avendo nulla in comune con il VVC, mi scaricai dal sito della FAI tutta la documentazione riguardante l'F2B ed in particolare gli schemi delle figure e i criteri di valutazione per i giudici per avere un punto di riferimento da cui partire. Le cose che mi hanno colpito sono che le figure ven-

gono eseguite un numero di volte variabile da 1 a 3, che del looping triangolare manca il corrispettivo rovescio e che non è contemplato l'otto quadrato verticale. Altra particolarità, se si esclude il volo rovescio: tutte le figure vengono eseguite in senso antiorario. Fortunatamente il GIT non dovendo sottostare a dogmatici regolamenti può esplorare ogni possibile variante; personalmente eseguo tutte le figure tre volte perché è il modo migliore per verificare l'uniformità di esecuzione. Quando decisi di verificare se i looping triangolari si potevano fare anche rovesci, con mia grande sorpresa, mi resi conto che oltre ad essere di facile esecuzione sono ancora più belli. Lo stesso dicasi per l'otto quadrato verticale. Continuando di questo passo è possibile in-





Federico Canella (a dx nella foto) e l'evoluzione del GIT. A fianco, Rovereto 2017: VVC e GIT a confronto. Longo, Gardumi, Capodaglio, Simeoni con I-BAGA, I-CAMA, DACRO2 ed MC2.



serire una clessidra durante il passaggio sulla verticale o sovrapporre ad un looping triangolare rovescio uno dritto ottenendo un fantastico diamante. Ho provato anche a rettificare il quadrifoglio in quattro looping quadrati trasformandolo in un "quadriquadro", oppure eseguire tutte le figure partendo dal volo rovescio. Un'altra

possibilità offerta dal GIT è quella di poter eseguire una figura ad ogni giro ottenendo un volume di acrobazia incredibile. Eseguire il 3D aggiunge quel pizzico di esotico che piace molto alle nuove generazioni e, altra possibilità offerta dal controllo del motore, il volo contemporaneo e coordinato di più modelli aggiunge in-

dubbiamente spettacolarità. Cosa dire di più?

I dati tecnici dei modelli ed i tritici allegati vi possono dare utili indicazioni su come proporzionare il vostro modello GIT.

Qualcuno obietterà:

"Puoi dirmi quello che vuoi, ma gira solo in tondo!"

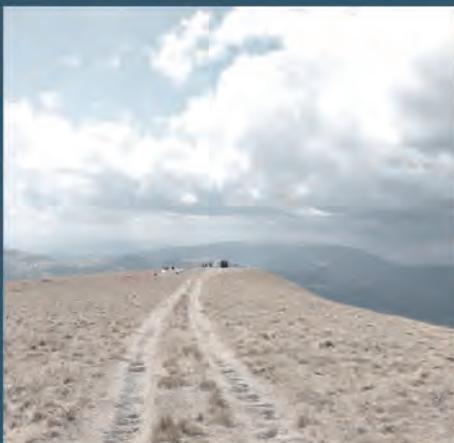
Certo! Ma vedi quante cose si possono fare? E se ci

sono riuscito io, allora può farlo davvero chiunque. Per finire vorrei ringraziare Federico Canella che ha contribuito in modo determinante alla nascita del GIT e Carlo Simeoni che lo ha abbracciato e lo sta diffondendo con entusiasmo. Da parte mia continuerò a girare in tondo, sicuro che non cascherà il mondo! ✈



MONTE PENNINO

9 - 12
AGOSTO
2018



AAVIP
Associazione Aeromodellistica Volo In Pendio

INFO TURISTICHE: WWW.NOCERAINUMBRIA.IT

ISCRIZIONI: PRESIDENTE.AAVIP@GMAIL.COM

