

ALI PER MODELLI AD ELASTICO F1B IN CARBONIO

Introduzione.

Da alcuni anni a questa parte, dopo essere rientrato nel campo agonistico ed aver acquistato alcuni modelli dai russi, ho ripreso a costruire ali per cambiare il profilo e sfruttare al meglio i nuovi materiali che ci sono oggi sul mercato.

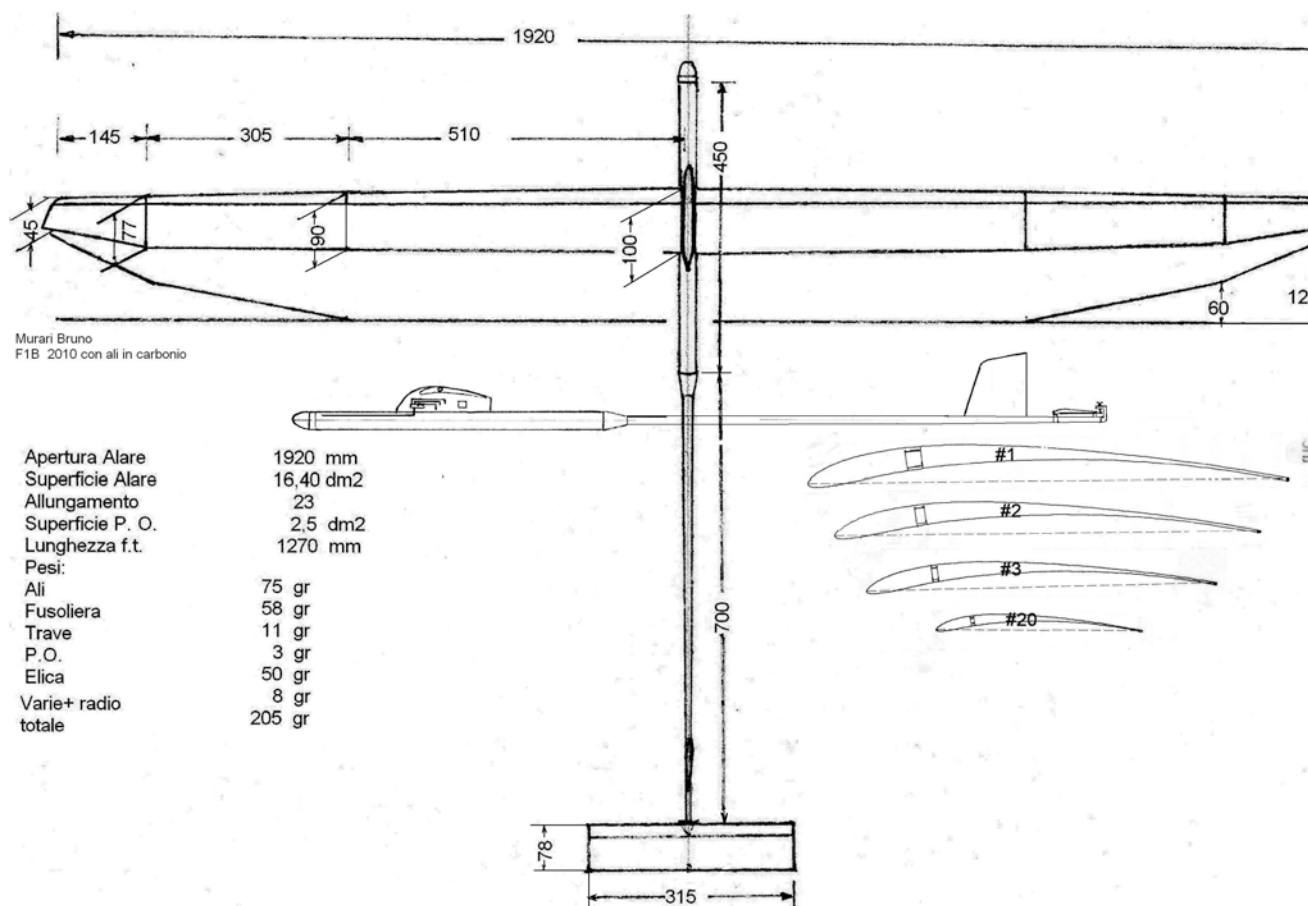
Come penso sapete l'amico Filippo Surace lavora molto sulla simulazione, non solo del volo dei nostri modelli, in particolare di quelli ad elastico, ma cerca di elaborare profili che, almeno sulla carta superano quelli usati da Andriukov e compagni.

A me piace costruire e volendo realizzare ali a forte allungamento, da sempre la mia passione, ho scelto un profilo l'A 6050, disegnato e simulato con xFoil da Surace, molto sottile con un 5% di spessore e 6% di camber per costruire ali intorno ai due metri di apertura che sono una bella sfida dal punto di vista strutturale. (vedi dis.)

In questi anni ne ho fatte tante, una decina ,provando varie soluzioni e materiali diversi,ma non ho ancora trovato una soluzione ideale.

Con questo mio articolo non voglio insegnare nulla a nessuno, ma raccontare la mia esperienza a chi intende ancora costruire, allo scopo di far conoscere i pregi e difetti di strutture e materiali non molto usati nei modelli F1b che si acquistano.

Chi frequenta le gare mi ha visto usare a volte i modelli con le ali di acquisto a volte con quelle nere in carbonio che ho costruito personalmente, ma che ancora oggi non sono in grado di dirvi se volano meglio di quelle centinate.



Un po' di storia.

Le prime ali che ho costruito avevano l'anima in Roacell ed il rivestimento in Carbonio da 68 gr/m² a 45 gradi senza un vero longherone separato dalla "pelle", ma utilizzavo delle strip di carbonio unifilare di 2 cm di larghezza all'attacco e rastremate verso le estremità e posizionate sia sopra sia sotto, ma senza un vero collegamento rigido tra la ricopertura superiore e quella inferiore.

La costruzione avveniva su stampi del ventre in balsa incollati su superfici belle piane delle mensole plastificate da 18 mm di spessore che si acquistano da Brico.

L'anima in Roacell veniva tamponata con un tampone di alluminio trafilato da 20x40 mm, sempre acquistato da Brico, ricoperto con carta abrasiva di grana diversa sui due lati.

Chi ha lavorato il Roacell da 31 gr/dm³ sa come sia facile tamponarlo usando delle dime in legno duro alle due estremità del troncone di ala in lavorazione e quanto perfetta risulti poi la superficie.

Questo espanso, che è Plexiglass espanso, è forse il più robusto a parità di peso con altre schiume, sopporta molto bene temperature fino ai 100 gradi che permettono di polimerizzare la resina epoxy in forno, si può incollare con la colla Cianoacrilica senza che si scioglia, sembra proprio il materiale ideale.

Purtroppo con l'usura e l'invecchiamento la pelle di carbonio impregnata con epossidica 285 si scolla e rende le ali inservibili.

Una altra caratteristica di queste ali era ed è ancora, visto che ne posseggo ancora due paia, la rugosità superficiale del tessuto da 68gr/m², che è data dalla ondulazione dei fili della trama e l'ordito, rugosità che non so dire se sia vantaggiosa o meno per il comportamento aerodinamico del profilo.

Ali con anima in Depron

Una alternativa al Roacell come anima dell'ala è il Depron che viene usato comunemente sui modelli superleggeri radiocomandati Indoor.

Ha caratteristiche di rigidità leggermente inferiori al Roacell, ma si tampona altrettanto bene, sopporta temperature di 70/80 gradi senza deformarsi, si incolla molto bene con le colle epossidiche su superfici tamponate mentre l'adesione delle colle alle superfici tagliate a filo caldo è molto inferiore; è formato da celle chiuse molto piccole, è idrorepellente e ha una densità di 27 gr/dm³.

Il grande svantaggio di non poter usare le colle cianoacriliche per gli incollaggi rapidi, in quanto sciolgono il materiale, è superato completamente dall'uso di colle superveloci per gli espansi di polistirolo e derivati come quelle vendute dalla Robbe in contenitori con il cappuccio bianco (Foam Speed).

Il Depron si trova comunemente nei negozi tipo Brico, ma normalmente in spessori di solo 3 mm.

L'amico Bertolani mi ha portato in un negozio vicino a Lucca dove forniscono fogli di 6mm, spessore sufficiente per le mie ali con 100mm di corda e 5% di spessore.

I vari spezzoni di ala vengono preparati a misura e incollati al D-Box ottenuto in precedenza con le modalità spiegate in seguito.

L'anima viene tamponata al solito modo prima sul ventre, appoggiando lo spezzone di ala rovesciato con il D-Box già incollato, ad un piano di vetro con del nastro biadesivo e poi sul dorso facendo aderire il ventre concavo allo stampo di balsa convesso che riproduce il ventre.

Si utilizza anche qui del nastro biadesivo cosparso leggermente con polvere di talco spruzzata a nuvola per ridurre la proprietà adesiva dello scotch.

Questa operazione è fondamentale per non strappare l'anima quando la si stacca dallo stampo dopo averla tamponata, poiché risulta molto delicata, dato lo spessore molto sottile verso il bordo di uscita.

Per la copertura ho utilizzato il carbonio non tessuto (non woven) da 8 gr/m² che, dopo essere stato impregnato con la resina epossidica molto liquida HT2 e dopo essere stata quasi completamente asciugata con della carta da giornale ripassata 4 o 5 volte, risulta di 25/30 gr/m².

Il bordo di uscita è costituito da un listello di carbonio da 0,8 x 1,2 mm con due nastri unifilari di Textreme da 2 cm.

Sia il carbonio Textreme sia il non woven come la resina si trova da RG Composite (www.r-g.de).

D-Box

L'amico Mario Kusterle e' riuscito a farsi costruire uno stampo per il D-Box in duralluminio da uno dei suoi clienti e con questo ho realizzato un gran numero di D-Box provando varie soluzioni.

I migliori risultati li ho ottenuti con un doppio strato di Textreme, uno esterno a 45 gradi e uno interno a 0/90 gradi.

Il tutto e' completato con un longherone realizzato con due solette di carbonio unifiare da 0,4 x 4 mm rastremate verso le estremità, incollate sopra e sotto su di un'anima di Airex da 40 gr/dm³.

Il longherone e' legato con filo di Kevlar per tutta la sua lunghezza ottenendo un peso totale di 10 gr.

Il D-Box cosi' realizzato non ha le centine del naso, ma e' sufficientemente robusto e non collassa sotto uno sforzo ragionevole essendo doppio lo strato della pelle.

Il tutto, compreso l'attacco per le baionette realizzato in resina epoxy, pesa 30 gr.



Flusso di lavorazione di un troncone di ala.

Nelle foto seguenti si può vedere il susseguirsi delle varie operazioni che servono a realizzare un troncone di ala.

Come vedete non uso il sottovuoto, ma preferisco creare la pressione per l'incollaggio della pelle di carbonio con morsetti e un doppio strato di gomma piuma ricavato da tubi per l'isolamento termico dei condotti di acqua calda dei sistemi di riscaldamento domestico.





Confronto tra materiali per la copertura rigida delle ali in espanso.

Nella tabella ho riassunto i pesi dei vari materiali con e senza resina che si possono usare per la copertura delle superfici alari e che danno rigidità strutturale.

Ho utilizzato dei campioni da 1 dm² di Depron da 3 mm come supporto e li ho ricoperti dalle due parti con il materiale in esame, cercando di togliere il più possibile la resina con l'aiuto di carta da giornale premuta sul tessuto impregnato, per minimizzare i pesi.

E' chiaro che, a seconda delle necessità, e' possibile aumentare la quantità di resina, ma a me e penso anche ad altri, interessa il peso minimo raggiungibile da una data copertura.

Ricopertura	Peso senza resina	peso con impregnazione
non woven	8 gr/m ²	40/50 gr/m ²
non woven	20 gr/m ²	50/70 gr/m ²
Kevlar	36 gr/m ²	80 gr/m ²
Carbonio	68 gr/m ²	130 gr/m ²
Carb.Kevlar	68 gr/m ²	140 gr/m ²
Textreme	80 gr/m ²	140gr/m ²

Conclusioni.

Ho cercato di portare alla conoscenza degli interessati la mia esperienza accumulata in qualche anno nella costruzione di ali in espanso, ricoperte con vari tessuti e non (non woven) sempre di carbonio, con una certa speranza che si possano ottenere risultati aerodinamici migliori di quelli ottenibili dalle ali classiche centinate.

In molti casi si riescono ad ottenere delle superfici estremamente lisce in particolare con le ricoperture in carbonio non tessuto.

Anche per quanto riguarda la robustezza e rigidità alla torsione queste ali non hanno nulla da invidiare a quelle centinate.

Per la correttezza devo dire che presentano anche degli svantaggi rappresentati dal peso difficilmente inferiore ai 75 gr e dal colore nero che non e' il più visibile soprattutto quando il modello vola basso con uno sfondo di colline e anche quando il modello e' a terra.

Spero di essere riuscito a dare alcuni suggerimenti pratici per la costruzione di piani di coda dei motomodelli F1C o dei veleggiatori F3K.

Spero in futuro di poter vincere qualche gara importante a confronto con i migliori per capire se lo sforzo vale la candela.



Bruno Murari