

VOLO LIBERO INDOOR (aeromodelli da sala) categorie

F1D nuova formula in vigore dal 2000 formula internazionale FAI

Caratteristiche:

Configurazione consentita solo monoplano

Apertura alare massima proiettata :	550 mm
Corda massima	200 mm
Apertura piano di coda max proiettata	450 mm
Corda massima	200 mm
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	1,2 gr
Peso massimo elastico lubrificato	0,6gr

La struttura e' in balsa ed e' consentito l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, e' consentito l'uso di tiranti che possono essere in kevlar o in filo di tungsteno, per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Os film -Y2K - Y2K2 -) oppure il microfilm, e' consentito l'uso di eliche a passo fisso o a passo variabile.

Tempi di volo usuali da 16 a 25 minuti per ambienti di volo bassi (fino ad 8m) a circa 36 minuti su ambienti molto alti come la miniera di sale a Slanic in Romania (circa 60m)



cat. F1D

F1M formula internazionale FAI

Caratteristiche:

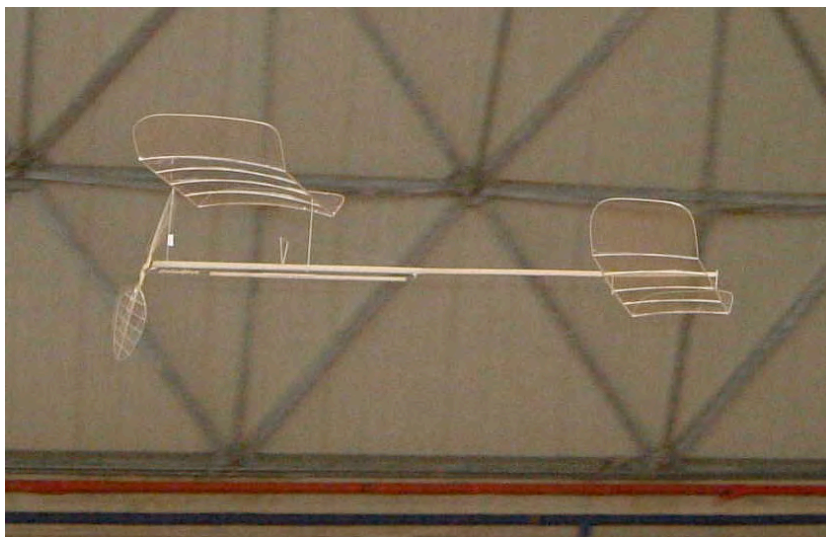
Configurazione consentita solo monoplano

Apertura alare massima proiettata :	460 mm
Corda massima	libera
Apertura piano di coda max proiettata scritta ma usualmente applicata)	libera (non viene mai superata l'apertura alare, regola non
Corda massima	libera
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	3 gr
Peso massimo dell' elastico lubrificato	1,5gr

E' una formula di avvicinamento alla F1D.

La struttura e' in balsa ed e' consentito l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, e' consentito l'uso di tiranti che possono essere in kevlar o in filo di tungsteno, per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Polimicro, Ultrafilm, Y2K, Y2K2) e' **vietato l'uso del microfilm**, e' consentito l'uso di eliche a passo fisso o a passo variabile sia in balsa pieno che centinata.

Tempi di volo usuali da 9 a 13 minuti per ambienti di volo bassi (fino ad 8m) a circa 20 minuti su ambienti molto alti



cat. F1M

TH formula tedesca molto adatta per chi vuole iniziare.

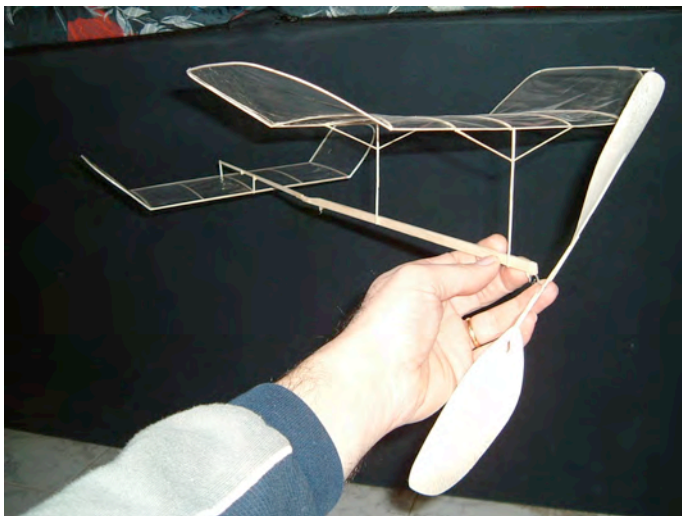
Caratteristiche:

Configurazione consentita solo monoplano

Apertura alare massima proiettata :	350 mm
Corda massima	libera
Apertura piano di coda max proiettata scritta ma usualmente applicata)	libera (non viene mai superata l'apertura alare, regola non
Corda massima	libera
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	2gr
Peso massimo dell' elastico lubrificato	libero

La struttura deve essere in legno **e' vietato** l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, **e' vietato** l'uso di tiranti , mentre **e' consentito** l'uso di controventature in balsa, sono ammessi rinforzi in carta, si possono usare materiali metallici solo per l'asse dell'elica il gancio per l'elastico e per il supporto dell'elica, per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Polimicro, Ultrafilm, Y2K, Y2K2) o carta **e' vietato l'uso del microfilm**, e' vietato l'uso dell'elica a passo o diametro variabile o di meccanismi atti a condizionare l'erogazione dell'energia, l'elica deve essere in legno e non puo' essere centinata, e' possibile variare il passo a terra .La fusoliera ed il trave di coda devono essere in balsa pieno.

Tempi di volo usuali da 6 a 8 minuti per ambienti di volo da 8 -12 metri di altezza.



cat. TH

Cat. Ministick

Formula americana, molto praticata in Italia e nel mondo, non troppo facile per iniziare ma capace di dare grandi risultati, molto praticata la agguerritissima gara postale internazionale che si tiene tutti gli anni tra gennaio e marzo, dove mediamente partecipano 50 concorrenti di tutto il mondo e che vanta una partecipazione di circa di 10 concorrenti italiani ad edizione.

Caratteristiche:

Configurazione consentita solo monoplano

Apertura alare massima proiettata : 177,8 mm (7 in)

Corda massima **63,5 mm (2,5 in.)**

Superficie del piano di coda max proiettata non deve eccedere il 50% di quella alare

Massima distanza tra il piano anteriore del supporto elica (bearing) e gancio dell'elastico **127 mm (5 in)**

Massima distanza tra il piano anteriore del supporto elica (bearing) e la parte posteriore piu' sporgente del modello (lunghezza totale) **254 mm (10 in).**

Massimo diametro consentito dell'elica **177,8 mm (7in)**

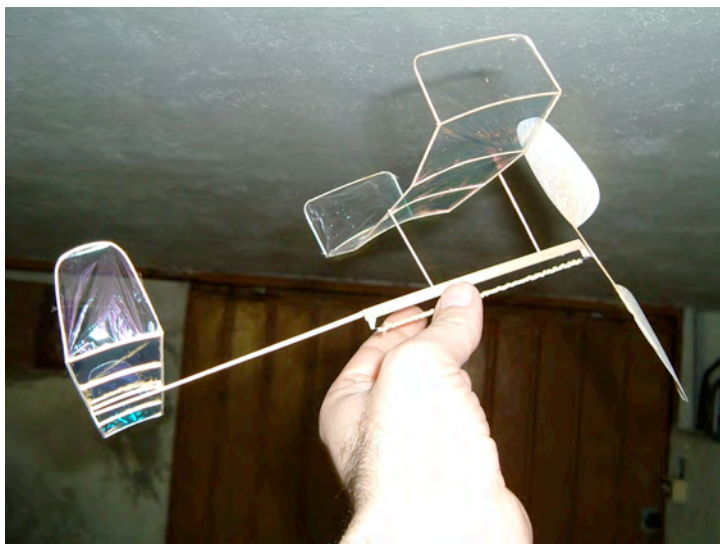
Peso minimo consentito del modello

Completo di elica, senza elastico **0,43 grammi**

Peso massimo dell' elastico lubrificato libero

La struttura deve essere in legno **e' vietato** l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, **e' vietato** l'uso di tiranti , mentre **e' consentito** l'uso di controventature in balsa, sono ammessi rinforzi in carta, si possono usare materiali metallici solo per l'asse dell'elica il gancio per l'elastico e per il supporto dell'elica, per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Polimicro, Ultrafilm, Y2K, Y2K2) **e' vietato l'uso del microfilm**, e' vietato l'uso dell'elica a passo o diametro variabile o di meccanismi atti a condizionare l'erogazione dell'energia, l'elica deve essere in legno e non puo' essere centinata, e' possibile variare il passo a terra e' ammessa la sola naturale flessione delle pale causata dalle forze aerodinamiche. La fusoliera ed il trave di coda devono essere in balsa pieno.

Tempi di volo usuali da 4 a 6 minuti per ambienti di volo da 8 -12 metri di altezza.



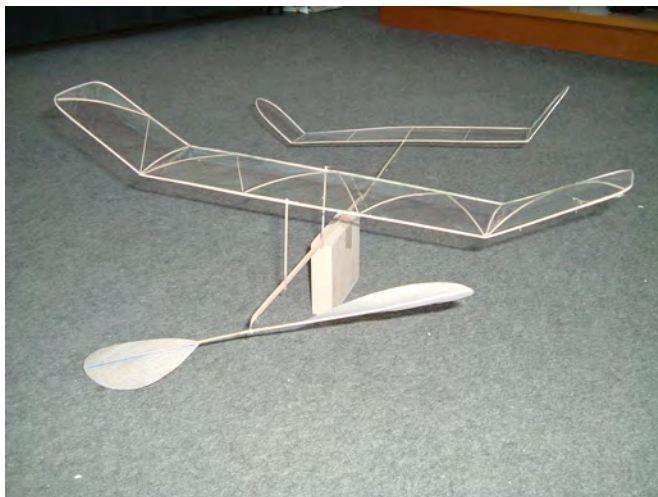
cat. Ministick

F1L formula internazionale FAI

Configurazione consentita solo monoplano

Apertura alare massima proiettata :	457,2 mm (18 in)
Corda massima	76,2 mm (3 in)
Superficie del piano di coda max proiettata	50% di quella alare
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	1,2gr
Peso massimo dell' elastico lubrificato	libero

La struttura deve essere in balsa e' **vietato** l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, e' **vietato** l'uso di tiranti, mentre e' **consentito** l'uso di controventature in balsa, sono ammessi rinforzi in carta, si possono usare materiali metallici solo per l'asse dell'elica il gancio per l'elastico e per il supporto dell'elica, per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Polimicro, Ultrafilm, Y2K, Y2K2) e' **vietato l'uso del microfilm**, e' vietato l'uso dell'elica a passo o diametro variabile o di meccanismi atti a condizionare l'erogazione dell'energia, l'elica deve essere in balsa e non puo' essere centinata, e' possibile variare il passo a terra e' ammessa la sola naturale flessione delle pale causata dalle forze aerodinamiche. La fusoliera ed il trave di coda devono essere in balsa pieno.



cat. F1L

Tempi di volo usuali da 8 -12 minuti per ambienti di volo da 8 -12 metri di altezza e 17 – 20 minuti per ambienti molto alti

Micro 35 categoria estremamente tecnica dovuto soprattutto al peso libero del modello.

Apertura alare massima proiettata :	350
Corda massima	libera
Superficie del piano di coda max proiettata	libera
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	libero
Peso massimo dell' elastico lubrificato	libero

Tempi di volo usuali 30 - 36 minuti minuti per ambienti molto alti

**F1N veleggiatori indoor lancio a mano (balsetta)
formula internazionale FAI**

Caratteristiche:

Apertura alare massima proiettata	libera
Corda massima	libera
Apertura piano di coda max proiettata	libera
Corda massima	libera
Peso minimo consentito del modello	libero

Il modello non può avere alcun sistema di propulsione, le superfici portanti devono rimanere fisse in volo, e' vietato l'utilizzo di superfici portanti ad area variabile (come ad es. ali piegevoli)

Il numero massimo di modelli usabili in gara e' 3 per concorrente e sono permessi 9 lanci a concorrente.



cat. F1N

Tempi di volo usuali da intorno ai 40 secondi per ambienti di volo da 8 -12

Tecniche costruttive degli aeromodelli indoor

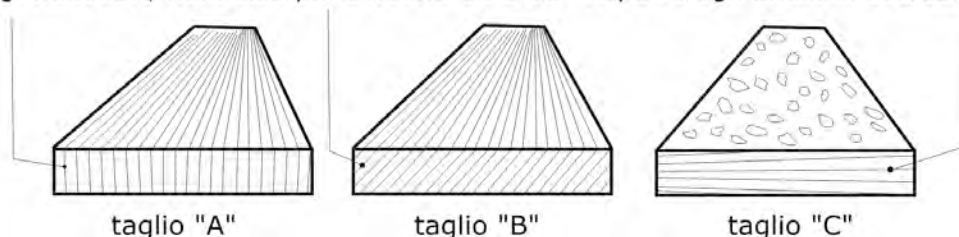
Come scegliere il Balsa

Nella costruzione dei modelli indoor a volo libero è ovviamente fondamentale la scelta del balsa. Senza sconfinare in eccessivi esoterismi posso affermare che questo può essere scelto secondo semplici criteri di base che indicherò di seguito:

il peso specifico che deve essere da 60 a 90 gr/dmc e

ed il tipo di taglio rispetto alla sezione del tronco A, B, C

Raggi midollari, nel balsa più evidenti ed a 90° rispetto agli anelli di accrescimento



Il taglio “A” è ottimale per gli sforzi di flessione nel senso longitudinale, quindi adatto per i longheroni alari (i quali vanno tagliati in piano cioè lo spessore della tavoletta deve essere lo spessore del listello), dei piani di coda fusoliere piene (Stick), travi di coda (boom) e longheroni per eliche. Per i longheroni il peso specifico più adatto è intorno ai 75-85 gr/dmc che equivale al cosiddetto “balsa medio”.

Per le fusoliere piene si tende a risparmiare peso quindi di solito si usa il poco trovabile 60-65 gr./dmc che equivale al balsa “tenero” cioè quello molto chiaro spesso considerato troppo debole per altri modelli.

Di solito su una selezione di 20 tavolette se ne trova 1 o 2, ed è più facile trovarlo tra le tavolette aventi lo spessore di 3-4 mm, oppure bisogna servirsi dei fornitori Americani o Inglesi per i quali la densità è espressa in lb/sqft cioè in libbre per piede cubo. **Per convertire la densità da gr/dmc a lb/sqft è sufficiente dividere per 16, ad esempio una densità di 64 gr/dmc / 16 = 4lb/sqft.**

Il taglio “B” è un compromesso nella resistenza alla flessione nei due sensi longitudinale-verticale e laterale e può essere usato in alternativa al tipo “A” per modelli di categorie non particolarmente “tirate” es. cat. TH

Il taglio “C” o “quarter grain” è ottimale per gli sforzi di flessione trasversali rispetto a come è disegnata la tavoletta, è adatta quindi alla realizzazione di pale d’elica a tavoletta che resistono così meglio agli sforzi di flessione nel senso della corda, per le centine ed a realizzare i tubi delle fusoliere vuote per le categorie F1D ed F1M e Micro 35 che possono essere avvolti con più facilità e resistono meglio allo schiacciamento, la resistenza a flessione sarà garantita da un tirante in tungsteno o in Kevlar.

Come tagliare i listelli ed eventualmente assottigliare le tavolette

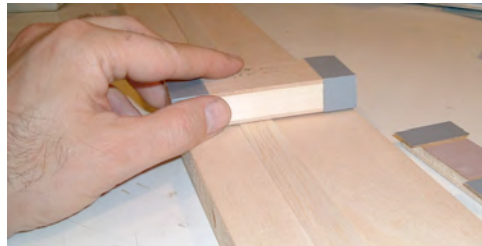
Normalmente si pensa che il taglio di listelli molto piccoli 0,6x0,6 mm, come i bordi delle pale degli F1D comporti avere una attrezzatura particolare, esistono effettivamente dei tagliastelli aventi due micrometri ed una riga metallica che fa da riscontro, devo dire però che personalmente ho sempre usato un normale tagliastelli in plastica di quelli economici con vite di regolazione spostato a mano lungo la tavoletta con il quale ho fatto molti di quei listelli anche così piccoli adottando soltanto 2 semplici accorgimenti: 1) spianatura del bordo di scorrimento, 2) adozione di una lama perfettamente posizionata e tagliente; per il resto serve solo un minimo di pratica. Se necessario le tavolette si possono assottigliare con il metodo del tampone con carta abrasiva (grana 320) con battute laterali da far scorrere su di un piano, per spessori sottili si può usare del nastro isolante che nella norma ha uno spessore di 0.15 mm a strato tenendo conto però dello spessore della carta abrasiva, attenzione a carteggiare **solo tirando** la tavoletta. Le foto chiariscono bene i due metodi.



inizio del taglio



schema giri-vite spessore di taglio

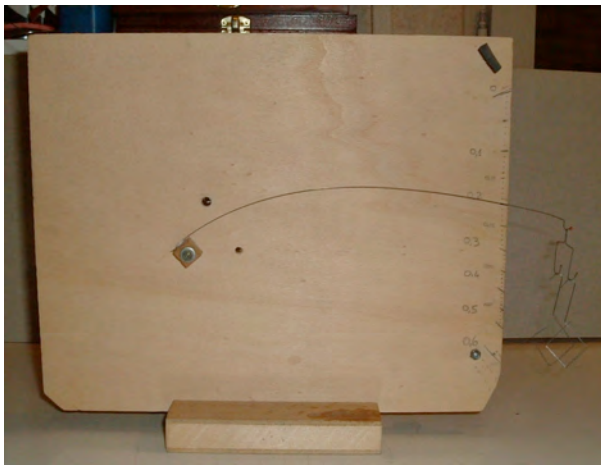


calibrazione tavoletta

Curvatura dei listelli per le estremità - Per curvare i listelli bisogna costruire una dima in compensato da 4mm sulla quale andranno sagomate, a coppia, le estremità dopo aver tenuto a bagno i listelli per 15min., per curvarli fissarli con pezzetti di nastro isolante ad una estremità e “tirarli” facendogli seguire la curva della dima, fissarli con altri pezzetti di nastro e mettere in forno a 90-100°C per almeno mezz’ora. Esiste anche il metodo del saldatore per stagno ma ci vuole una certa mano in quanto si rischia spesso la bruciatura del listello anche se bagnato. Questa tecnica si rende necessaria però per realizzare curve molto strette.

Come pesare i componenti

E’ evidente l’importanza che in questi modelli riveste la pesatura dei singoli componenti, è quindi necessario avere delle bilance capaci di pesare almeno il centesimo di grammo, attualmente ne esistono di diverse elettroniche che pesano anche il millesimo di grammo, se ne trovano di vari tipi, internet può aiutare nella ricerca, ma hanno anche un certo costo. L’alternativa è l’autocostruzione, personalmente ne uso 2 tipi: una a braccio (1/1000 di gr) e l’altra a filo di acciaio (5/1000 di gr), la prima è molto sensibile e precisa ma più lunga da costruire, la seconda è veramente semplice e funzionale anche se leggermente sensibile alla temperatura ma va più che bene. Per costruirne una la cosa più importante è avere un peso campione molto preciso, come fare? Da calcoli e prove effettuate si è scoperto che il filo da chitarra n.16 (0.016inc) avente il diametro di 0.406mm per una lunghezza di 10 cm pesa 0.1 grammi ed ha delle caratteristiche di omogeneità che garantiscono uno scostamento molto piccolo dal peso previsto.



Costruzione di un modello

Tra le categorie più semplici e quelle più performanti (F1D, F1M) la differenza sostanziale, oltre al peso, è nella fusoliera e nelle pale dell’elica. Nelle cat. F1D ed F1M le fusoliere sono a tubo e le eliche centinate, più l’ulteriore complicazione, dove è ammesso dalla categoria, del passo variabile, fortunatamente a semplificare un po’ il lavoro ci sono sia l’avvento di nuove pellicole per la ricopertura che la variazione della formula F1D avvenuta nel 2000, questo consente di evitare la ricopertura con microfilm che comporta un elevato impegno congiuntamente ad una sua congenita delicatezza.

Come esempio sulle principali tecniche costruttive ho creduto interessante proporre la descrizione della costruzione del modello F1L di Giacomo De Angelini, da notare che comunque la categoria più semplice per iniziare è la TH dove valgono le stesse operazioni indicate.

Questa categoria presenta le seguenti caratteristiche:

Apertura alare massima proiettata :	458 mm
Corda massima	76 mm
Superficie del piano di coda max proiettata	50% di quella alare
Peso minimo consentito del modello	
Completo di elica, senza elastico	1,2gr
Peso massimo dell’ elastico lubrificato	libero

La struttura deve essere in balsa, **e' vietato** l'utilizzo di rinforzi in fibra di carbonio, kevlar, boro o altri materiali, **e' vietato** l'uso di tiranti in kevlar o in filo di tungsteno, mentre **e' consentito** l'uso di controventature in balsa, sono ammessi rinforzi in carta, si possono usare materiali metallici solo per l'asse dell'elica il gancio dell'elastico e per il supporto dell'elica. Per la ricopertura delle ali e degli impennaggi possono essere utilizzate le apposite ricoperture in materiale plastico (Polimicro, Ultrafilm, Y2K, Y2K2, OS film) **e' vietato l'uso del microfilm**, e' vietato l'uso dell'elica a passo o diametro variabile o di meccanismi atti a condizionare l'erogazione dell'energia, l'elica deve essere in balsa e non puo' essere centinata, e' possibile variare il passo a terra e' ammessa la sola naturale flessione delle pale causata dalle forze aerodinamiche. La fusoliera ed il trave di coda devono essere in balsa pieno in un singolo pezzo, il trave di coda (boom) puo' essere l'estensione della fusoliera (motorstick), possono essere applicati rinforzi fino ad 1 cm di lunghezza per riparare eventuali rotture sia alla fusoliera che al trave di coda.

Costruzione del modello:

Per prima cosa i materiali: il balsa può essere medio (75-80 gr/dmc) per i bordi d'entrata e di uscita dell'ala, piano di coda, i montanti dell'ala e longheroni delle pale, possibilmente leggero per la fusoliera, il trave di coda e le pale dell'elica (60-70 gr/dmc). Le centine dell'ala vanno tagliate con una dima curva fatta come da sviluppo del disegno, per le pale dell'elica bisogna trovare una tavoletta da 0,6-0,8mm leggera ed assottigiarla con carta abrasiva 220 fino a 0,3mm e finita con la 400. Il filo di acciaio da 0.35 mm non è altro che una corda da chitarra numero 14 - (14/1000 di pollice) il supporto anteriore dell'elica (bearing) va realizzato in duralluminio come da disegno e foto sotto oppure con lo stesso filo di acciaio.

Volendo le tavolette a spessore, il supporto anteriore, l'elastico tagliato a misura, alcuni accessori ed il materiale per la ricopertura che normalmente è il "Polimicro" si può ordinare direttamente presso il sito www.f1D.biz, oppure www.indoormodelsupply.com dove si può anche acquistare un libro molto ben fatto sui modelli indoor. Molte informazioni su tecnica gare e links sono nel nostro sito italiano www.aviacompositi.com/indoor/indoor.htm

Per l'incollaggio del balsa normalmente si preferisce usare il collante cellulosico diluito al 50% con acetone in quanto pesa poco, dà tempo per lavorare e si può facilmente sciogliere con l'acetone stesso per riposizionare o sostituire delle parti, a questo, poi, si aggiunge spesso qualche goccia di plastificante per fare in modo che "tiri" meno quando asciuga, il cianoacrilico conviene usarlo per incollare le parti metalliche previo irruvidimento e grassaggio.



Esempi di supporti elica: prima immagine "pigtail" fatto con filo di acciaio, seconda immagine in duralluminio, terza immagine gancio posteriore, i rinforzi delle zone di incollaggio sono fatti con carta o con legature fatte con poche fibre di kevlar incollate con cellulosica diluita.

Realizzazione dell'ala

L'ala va montata su di un piano previamente tracciato e cerato strofinando una candela nei punti di incollaggio. Posizionare prima i bordi d'entrata e d'uscita con dei piccoli pesi (dadi, matite esagonali ecc.) **compresi anche i diedri che verranno alzati dopo l'incollaggio**, poi mettere la colla sulla testa delle centine e piazzarle, tenerle per qualche secondo, si reggeranno immediatamente per effetto della rapida essiccazione dell'adesivo. A questo punto **senza staccare l'ala dal piano**, preparare un telaio in balsa con listelli 10x10 più grande dell'ala di almeno 5cm in tutte le direzioni che servirà per la ricopertura.



Incollaggio di un elica per F1D con il metodo delle matite

Ricopertura con pellicola

Srotolate la pellicola su di un cartoncino nero, soffiare sopra fino a che si distenda bene, aiutarsi eventualmente con un morbido pennello da trucco del tipo grande, spruzzare un lato del telaio con adesivo spray tipo 3M 77 o riposizionabile oppure passate sui listelli due giri di burro di cacao, a questo punto il telaio va appoggiato sulla pellicola, tagliare i bordi con una lametta da barba nuova, sollevare il tutto, spruzzare il 3M 77 dentro un contenitore, diluitelo con diluente nitro fino a che sia appena appiccicoso e con un pennellino passarlo (poco...) sulla struttura fare un test di adesione con un listello ed un pezzetto di pellicola, se non attacca bene ripassare un giro di adesivo. A questo punto appoggiate il telaio con la pellicola sull'ala stessa e passateci sopra un pennello pulito per farla aderire all'ala. Per il taglio del contorno armarsi di una lametta nuova un po' di pazienza e rifilate il contorno stesso, qui tornerebbe utile un piccolo cauterizzatore a filo caldo od un microincisore per cera, in alternativa si può costruirlo con uno spezzone di filo al nichel cromo da 0.3mm lungo 10 cm ed un alimentatore regolabile da 6 a 12 volt avente la capacità di erogare almeno 500ma di corrente. Il filo va fissato su di un listello in legno duro arrotolando qualche spira senza che le spire si tocchino tra di loro sul listello stesso e facendo sporgere soltanto 2 cm a formare una "U". Isolare il tutto con nastro di teflon per idraulica ed applicare un piccolo interruttore.

Ora regolare l'alimentatore intorno a 9 volt e provare su di un pezzo di pellicola; la regolazione ottimale è quella che non fonde la pellicola con troppa facilità, il metodo è quello di andare piano fondendo qualche cm per volta senza correre e per le prime volte non andare troppo vicino ai bordi in modo da rischiare meno strappi ed eccessivi riscaldamenti che determinano retrazioni della ricopertura.

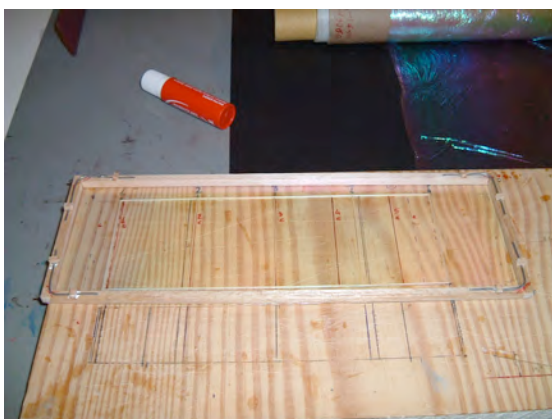


Foto:

Incollaggio della ricopertura su di un'ala per Ministick e taglio con "filo caldo" ricopertura per elica cat. F1D



Finita questa impegnativa fase, una passata di lametta tra piano ed punto di incollaggio (schiacciandola bene sul piano altrimenti ci si ritrova con il bordo d'entrata o d'uscita tagliato) separerà finalmente la nostra ala dal piano; bene e.... i diedri? Rovesciare l'ala intaccare il punto di piegatura con la lametta e piegare creando i diedri, preparare dei blocchetti di appoggio a misura, mettere una goccia di collante non diluito nell'intacca ed appoggiare l'ala su piano e blocchetti (rimettete nella zona cerata del piano...).



A questo punto il rivestimento si allenterà nella zona di piegatura, come fare per tenderlo? Nel punto di piega basta applicare dal di sopra con il piccolo pennello un po' di 3M 77 diluito e magia della tensione superficiale della miscela adesivo-solvente la pellicola si auto retrarrà incollandosi su se stessa, se questo non riesce bene aiutarsi anche con dei listellini. Volendo potete mangiare una caramella perché funziona anche con saliva e zucchero, questa fase funziona maggiormente con pellicole sottili. Una volta costruita l'ala si avrà sufficiente esperienza per portare a termine anche il piano di coda.

Realizzazione delle eliche a tavoletta

Per la realizzazione dell'elica tagliare le pale come da disegno e procurarsi una bottiglia od un cilindro avente un diametro di circa 160 mm.

Mettere le pale a bagno nell'acqua per 15 minuti, applicarle sulla bottiglia a circa 15° di inclinazione rispetto all'altezza, nastrarle con una fettuccia di cotone e metterle in forno ad 90°-100°C per 20 min, una volta estratte lasciarle raffreddare in posizione. Una volta fredde toglierle dal cilindro, le pale così trattate manterranno il loro svergolamento a lungo. Preparare ora i longheroni delle pale ed incollare le pale stesse con alcuni punti di collante cellulosico, per avere dei punti di riferimento si possono fare dei piccoli fori sulle pale con uno spillo in modo che ci indichino la posizione di incollaggio del longherone.

Tubetti di carta

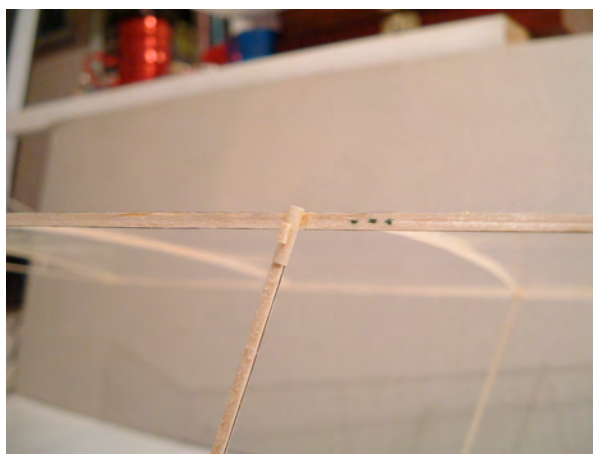
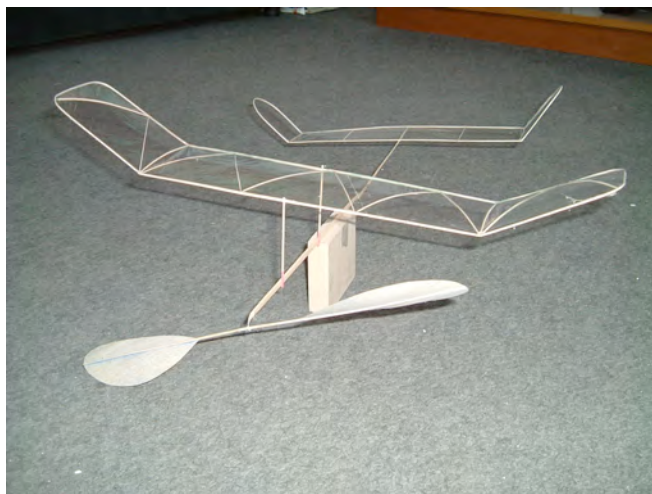
A questo punto non rimane che imparare a fare i tubetti di carta: preparare dei pezzetti di modelspan leggera da 25 x 25 mm, una punta da trapano da 1,5mm ed una da 1,75mm, applicare il collante diluito sulla carta ed arrotolarla sulla coda della punta da trapano in modo che serri bene, sfilare il tubicino appena fatto ed appoggiarlo su di un piano ad asciugare, per facilitare l'estrazione della punta ruotare leggermente la punta da trapano nel senso contrario all'avvolgimento. Il tubetto da 1,75 di diametro funge da mozzo elica, dove vanno incastrati (non incollati) i longheroni delle pale, vanno quindi fatti precisi, se saranno troppo lenti e se si vuole rinforzarli possono essere trattati deponendo uno strato di ciano e lasciandolo seccare bene prima di inserirli..., quindi il tubetto-mozzo pale deve essere forato al centro con una punta da 0.4mm oppure con lo stesso filo di acciaio che servirà per l'asse di rotazione e gancio matassa. L'asse dell'elica, una volta fatto il gancio, va infilato nel tubetto, piegato a 90 ed incollato con ciano al tubetto stesso previa carteggiatura, per maggiore sicurezza può essere legato con filo sottile ed incollato, realizzare una piccola rondella in teflon (le migliori) o nylon oppure utilizzare una perlina di vetro (trovabile in merceria), questo sarà il cuscinetto del mozzo elica. Per il modello indicato non rimane altro che dare il giusto angolo alle pale (passo 500mm), angolo che deve essere di 45° ad 80 mm dall'asse di rotazione, quindi mettendo l'asse perfettamente verticale, ogni pala dovrà essere calettata a 45° misurando 80 mm dall'asse stesso. Per il corretto posizionamento del baricentro è possibile spostare l'ala nella posizione più favorevole per farlo cadere all'85% dal bordo d'entrata.

Centraggio

Il centraggio si fa sotto motore in quanto il volo di questi modelli è tutto sotto scarica quindi le prove di planata non danno significative indicazioni, per fare ciò è sufficiente regolare l'incidenza dell'ala facendo scorrere il montante anteriore sul suo tubetto, i più raffinati possono incollare un tubetto in carta alla fine del trave di coda ed applicare un piccolo montante su bordo d'uscita del piano di coda per regolare l'incidenza di quest'ultimo in modo da consentire regolazioni più fini.

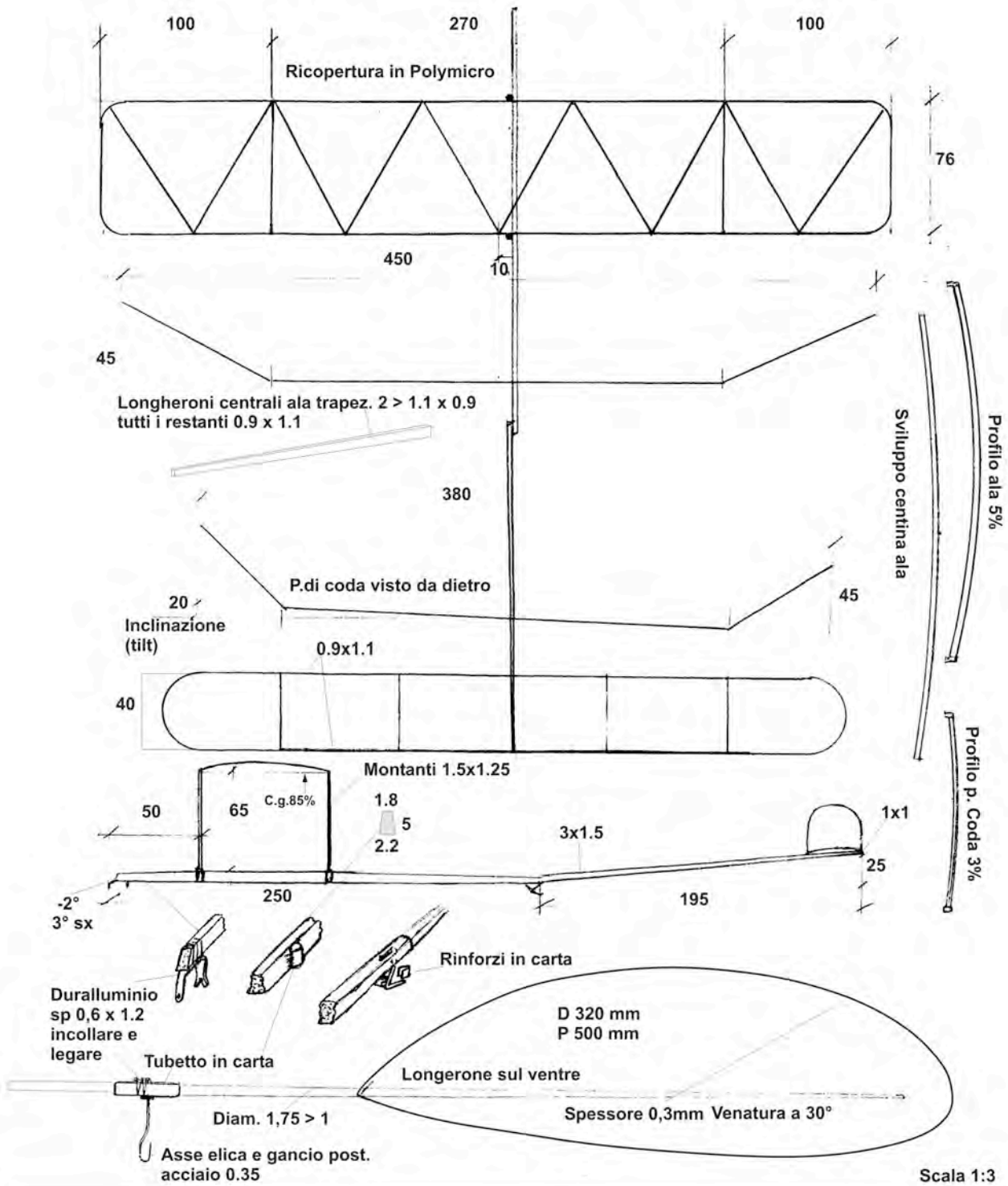
Il modello deve girare sempre a sinistra, proprio per questo il piano di coda è fuori ortogonalità frontale (Tilt) rispetto all'ala, è inclinato a sx in pianta insieme al trave di coda, l'elica ha l'asse inclinato a sinistra e la semiala interna è spostata a sinistra e leggermente svergolata in positivo + 2mm. Per le prime prove dare pochi giri di carica circa 400 e testate sia la salita che la fase di "planata assistita" dell'ultima parte della scarica. La regolazione dovrà dare la maggiore durata possibile quindi usando sempre i 400 giri di carica (che non snervano la matassa) armarsi di cronometro e provate i vari assetti dai più cabrati ai più scorrevoli fino a trovare quello che vi dà la maggiore durata, a questo punto provare a dare 1000 giri e poi i 1250 giri, certamente più sale la potenza più il modello parte con assetti estremi che comunque deve tenere, in caso di problemi verificare la combinazione asse elica a sx e negativa, tilt (fuori ortogonalità del p.di coda), inclinazione laterale del trave di coda, fermo restando lo svergolamento positivo della semiala interna. Nei locali bassi 8-10 metri il modello raggiunge rapidamente il soffitto ma se non ci sono ostacoli dove può rimanere impigliato lasciatelo andare, gran parte del volo nei locali bassi si fa così, dai 6-7 minuti di volo in poi il modello inizierà la planata assistita, una volta a terra i giri rimasti non devono essere più di 50- 80, se ne rimangono troppi bisogna aumentare leggermente la sezione della matassa oppure diminuire leggermente il passo dell'elica e visto che i longheroni delle pale non sono stati incollati al loro mozzo-tubetto le pale possono essere ricalate con un angolo leggermente minore.

Il tempi che si possono ottenere su locali bassi (8-9 metri) da questi modelli vanno dagli 8 minuti al record mondiale di 19min e 39 secondi del Giapponese Akihiro Danjo su locale altezza cat. 1 (fino ad 8 metri).



a sin. l'F1L di De Angelini, **a des.** particolare del tubetto in carta fisso sull'ala dell'F1D "Ally Angel" e del "dentino" che ne facilita l'estrazione dal montante.

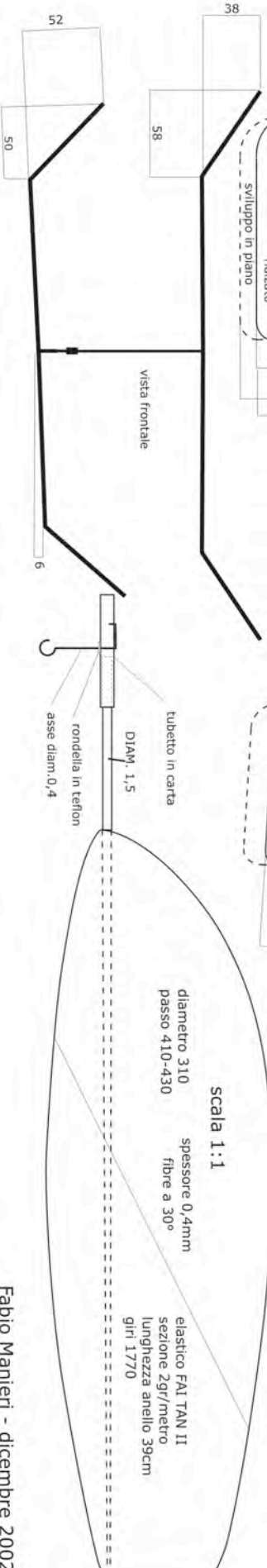
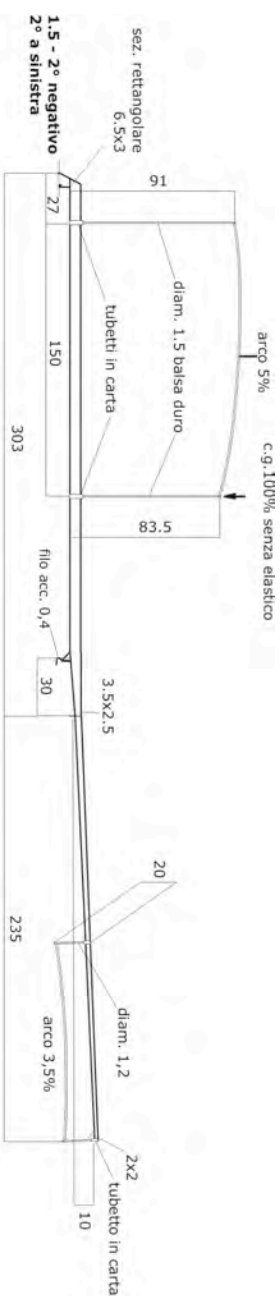
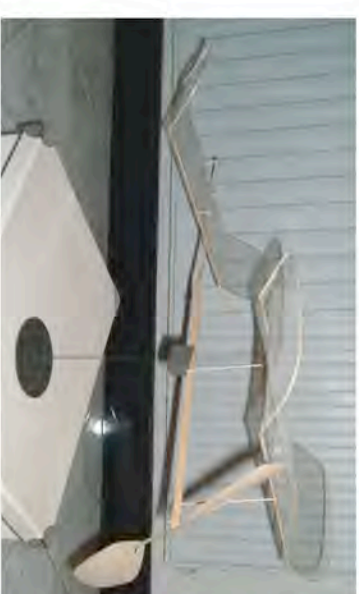
F1L Cat. FAI di Giacomo De Angelini



Ali	0,25 gr.
Fusoliera con piani di coda	0.60 gr.
Elica	0.21 gr.
Totale	1.21

Elastico FAI TAN II sez. 1.4 x 1.1
lunghezza anello 23 cm
giri 1250
tempo indicativo di volo in locali h 8-9 metri 10 minuti

Modello "ES02" cat. "TH" adatto per iniziare



Pesi	
Elica	0,38 gr
Ala	0,42
Montanti	0,07
Motorstick completo	0,7
Trave di coda	0,19
p. di coda	0,35
Totale	2,11 gr.

Firenze palazzetto "Palafilarete" 26 -01- 2003
altezza 9metri
tempo 9minuti e 52 sec.

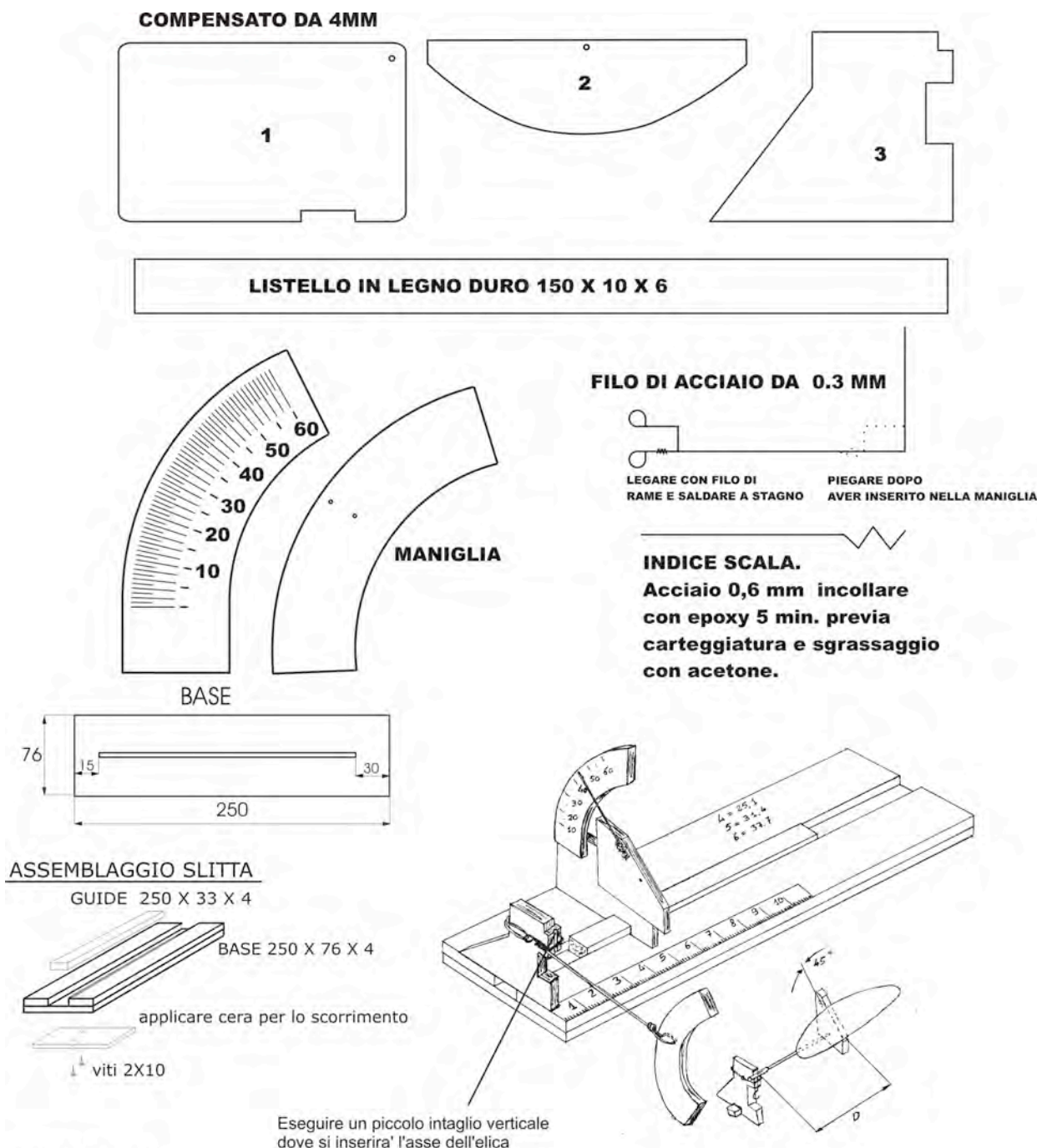
scala 1:1

Il goniometro per eliche

Per impostare e verificare il passo delle pale è fondamentale il goniometro, ne esistono di diversi tipi in commercio presso fornitori specializzati ma se ne può costruire anche di molto semplici come quello qui di seguito presentato. Per calcolare il passo geometrico basta individuare la sezione a 45° e moltiplicare la distanza letta per 6,28 questo in quanto a 45° la tangente dell'angolo vale 1 e quindi risulta più comodo calcolare il passo, ma se si vuole conoscere il passo geometrico di altri punti basta calcolare la tangente dell'angolo trovato, moltiplicarlo per 6,28 e per la distanza letta sulla scala dei centimetri.

Es_1: dist 5cm angolo 45° passo geom.= $6,28 \times 1 \times 5 = 31,4$ cm

Es_2 : dist 5cm angolo 40° passo geom. = $6,28 \times 0,84 (\text{tg}40^\circ) \times 5 = 26,38$ cm



MONTAGGIO

Durante il montaggio e' molto importante verificare che la scala sia stata ben posizionata in modo da avere una corretta lettura; questo si puo' verificare con una squadretta da disegno a 45°.

COME USARLO

Sfruttando una proprieta' trigonometrica, per conoscere il passo geometrico di una elica, e' sufficiente moltiplicare la distanza letta, tra asse ed il punto dove vengono misurati i 45 gradi, per 6,28.
Ad esempio, leggendo 5 cm il passo sara' uguale a : $P = 5 \times 6,28 = 31,4$ cm
E' inoltre possibile leggere il passo in piu' punti onde verificare che la pala abbia uno svergolamento corretto su tutta la sua apertura.

GONIOMETRO PER ELICHE	
SCALA 1:1	MISURE IN mm
21/04/2001	FABIO MANIERI



Foto: Il goniometro ed dispositivo a filo caldo per il taglio della ricopertura

Il torsiometro ed il taglio della gomma

Il torsiometro o torsimetro nell'indoor è fondamentale per sfruttare a fondo le potenzialità dell'elastico e per conoscerne profondamente il comportamento. Nello scegliere la partita di elastico è necessario provare delle matassine standard che ci possano dare una comparazione appunto tra le varie partite che ci capita di avere. Esistono vari metodi di prova ma ritengo che la costruzione e lo studio di vari diagrammi coppia-giri (in scarica) ci consenta di capire profondamente il comportamento di una certa gomma.

Il torsiometro appunto ci consente di creare dei diagrammi di scarica ed in gara ci consente di sfruttare a fondo la potenza che può riservare una data matassa elastica (anche se poi di solito una vera matassa non è in quanto è formata da due filamenti soltanto).

Per fare delle prove comparative la cosa fondamentale è quella di tagliare la gomma alla perfetta sezione richiesta, il miglior modo per ottenere questo è quello di usare un'ottimo tagliagomma a lame rotanti (credo che uno dei migliori sia quello di Harlan) pesare il filo ottenuto e ricavare il peso per metro lineare; sembra una esagerazione ma è il modo più preciso per avere una misura sulla gomma in quanto se si misura soltanto la larghezza, oltre alla variabilità dovuta all'elasticità del materiale, la scarsa costanza sullo spessore darebbe dei risultati estremamente variabili, in questo modo invece la massa di gomma usata è la stessa a prescindere dallo spessore della sezione.

Qui di seguito c'è una indicazione sul peso per metro lineare per la sezione di elastico più adatta alle varie categorie per soffitti bassi (8metri) tenendo presente che la lunghezza dell'anello è spesso determinata dal limite di peso imposto dalla categoria e dove non esiste una limitazione di solito il peso della matassa va dal 70% al 100% del peso del modello .

Es : cat. F1D 1,45-1,5 gr/mt (p.max 0,6 gr) ; cat. F1M 2,4-2,5 gr/mt (p.max 1,5gr) ; cat. TH 2 gr/mt ; cat. F1L 1,3-1,4 gr/mt ; cat. Ministick 0,74-0,78 gr/mt

A seguire c'è il progetto di un torsiometro molto semplice da realizzare e molto affidabile nel funzionamento.

Come annodare il filo elastico:

Una particolare attenzione va fatta poi nell'annodare l'elastico, ci sono vari modi ma quello che negli anni mi ha dato la migliore affidabilità è il seguente:

bagnare con acqua uno dei due capi del filo elastico o strofinarlo tra le dita appena unte di olio, eseguire un nodo semplice e farlo scorrere fin quasi alla fine, l'acqua o quel poco di unto farà da lubrificante ed eviterà che il filo elastico si intacchi provocando un successivo rischio di rottura. Eseguire la stessa cosa sull'altro capo del filo. Ora fissare i piccoli nodi con una goccia di cianoacrilico, a questo punto lubrificare leggermente l'elastico ed eseguire un nodo piano, tirare in modo che i capi con i nodi vengano a scorrere per effetto della lubrificazione fino a battuta, ciò significa tirare il nodo finchè i nodini di testa facciano da arresto. Un elastico così annodato più viene tirato più garantisce dallo scioglimento, è importante però che i nodini di fermo tengano bene.

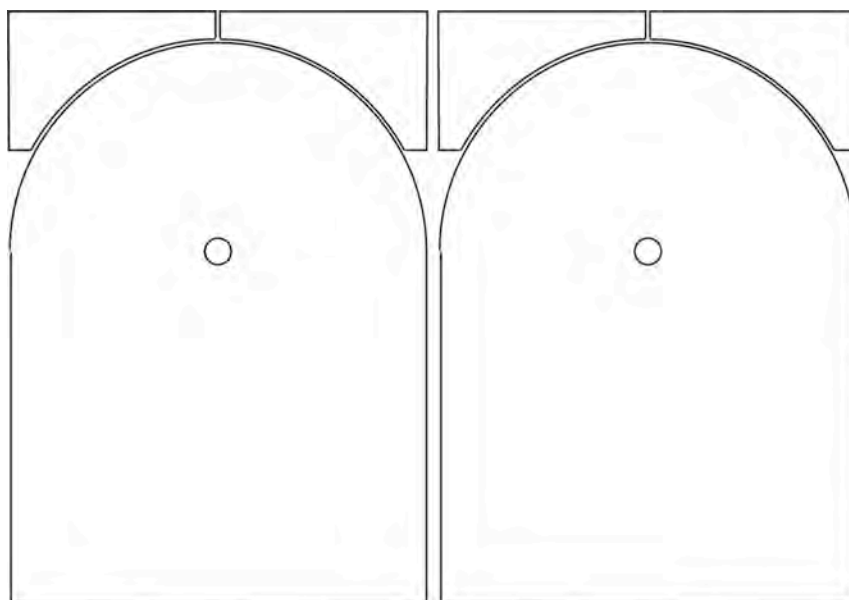
Una importante funzione la fanno gli anellini di aggancio che possono essere realizzati utilizzando piccolissime o-ring oppure tagliando un tubetto in plastica tipo bowden da RC scaldandolo leggermente con una fiamma che ne smusserà i contorni; la foto sotto rende meglio le spiegazioni



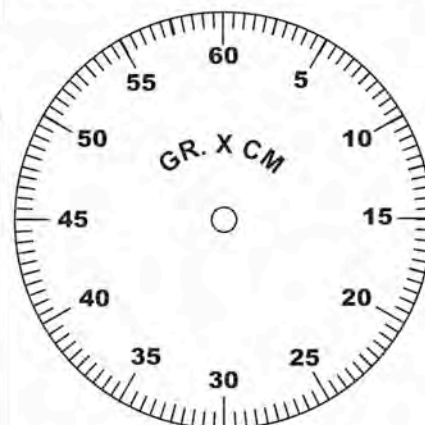
Il tagliagomma



matassa elastica con "o-rings"

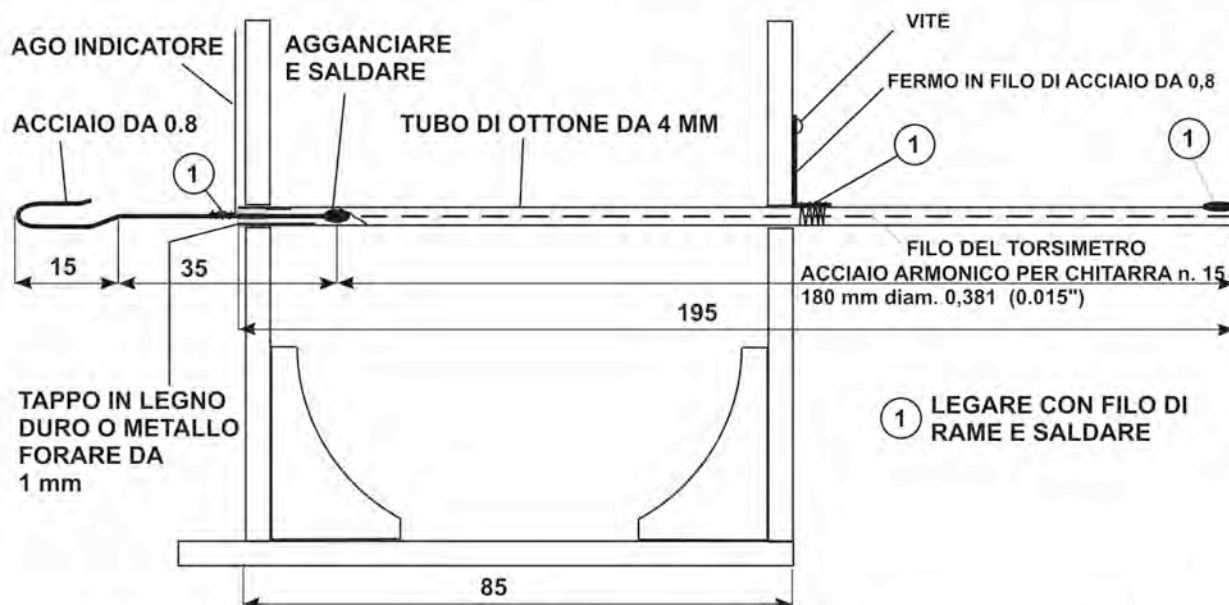
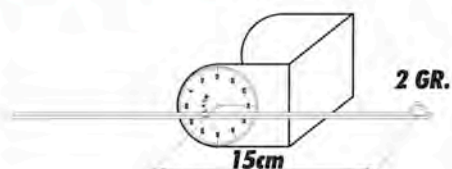


PROTEGGERE CON NASTRO
TRASPARENTE ED INCOLLARE
SUL SUPPORTO FRONTALE



COMPENSATO DA 4 mm

CALIBRAZIONE



TORSIMETRO
PER INDOOR

RANGE DI COPPIA da 0 a 60 GR X CM
FABIO MANIERI - 2003

La matassa elastica cariche, strategie di scarica, eliche a passo variabile

Abbiamo prima parlato del taglio e della preparazione della matassa elastica per modelli indoor, ora parleremo di come sfruttarle al meglio.



Per l'ottenimento della massima energia dalla matassa ci sono varie teorie che hanno tutte un fondamento ma che poi vanno adattate a seconda dell'altezza degli ambienti di volo, delle condizioni di temperatura e della strategia di scarica che si vuole ottenere.

Dalle varie esperienze fatte in svariate condizioni e locali di differente altezza possiamo identificare due principali modalità, una per i locali alti (oltre i 20 metri) e l'altra per i locali bassi (fino a 8 metri); tra le varie altezze, comunque, vanno fatte scelte e regolazioni che medino i vari parametri.

La differenza sostanziale tra i modelli ad elastico da esterno e gli indoor è la lunga durata di scarica di questi ultimi rispetto ai primi ed

il fatto che l'altezza massima raggiungibile è limitata dal soffitto che determina un diverso criterio di selezione della gomma degli uni rispetto agli altri.

Per ambienti molto alti, di solito, la strategia di scarica si avvicina a quella ad degli F1B in quanto abbiamo la necessità di salire rapidamente con pochi giri di scarica al punto più alto, quindi si rende necessaria una gomma con più elevato spunto iniziale. La differenza però con i modelli da esterno la fa la tenuta di coppia in crociera, qui avremo bisogno di una tenuta di coppia in crociera molto lunga (quindi tutto il tratto centrale della curva di scarica) che ci consenta di mantenere il modello il più tempo possibile in alto, finita la coppia utile il modello potrà così eseguire una "planata assistita" fino a terra. È da notare che tutto questo va ottenuto anche scegliendo la giusta sezione di elastico ed il giusto grado di snervamento della matassa elastica; normalmente per locali alti si usa una sezione minore che prende più giri di carica senza snervare troppo la matassa e l'elica a passo variabile risulta essere meno necessaria.

Per gli ambienti bassi, usualmente fino a 8 metri di altezza, la strategia cambia totalmente, qui non è più necessaria una gomma con forte spunto ma è fondamentale avere una matassa con una coppia la più piatta e prolungata possibile.

La matassa dovrà avere una sezione maggiore, un grado di snervamento maggiore per poterle impartire più giri di carica ed avere una coppia più costante, fondamentale (dove è consentito dalla categoria) avere un'elica a passo variabile. Veramente importante è poi scegliere anche una partita di gomma che non abbia troppo spunto ma una curva di coppia che rimanga la più alta possibile anche quando nella matassa rimane un basso numero di giri, praticamente un motore "Diesel"....

Eliche a Passo Variabile

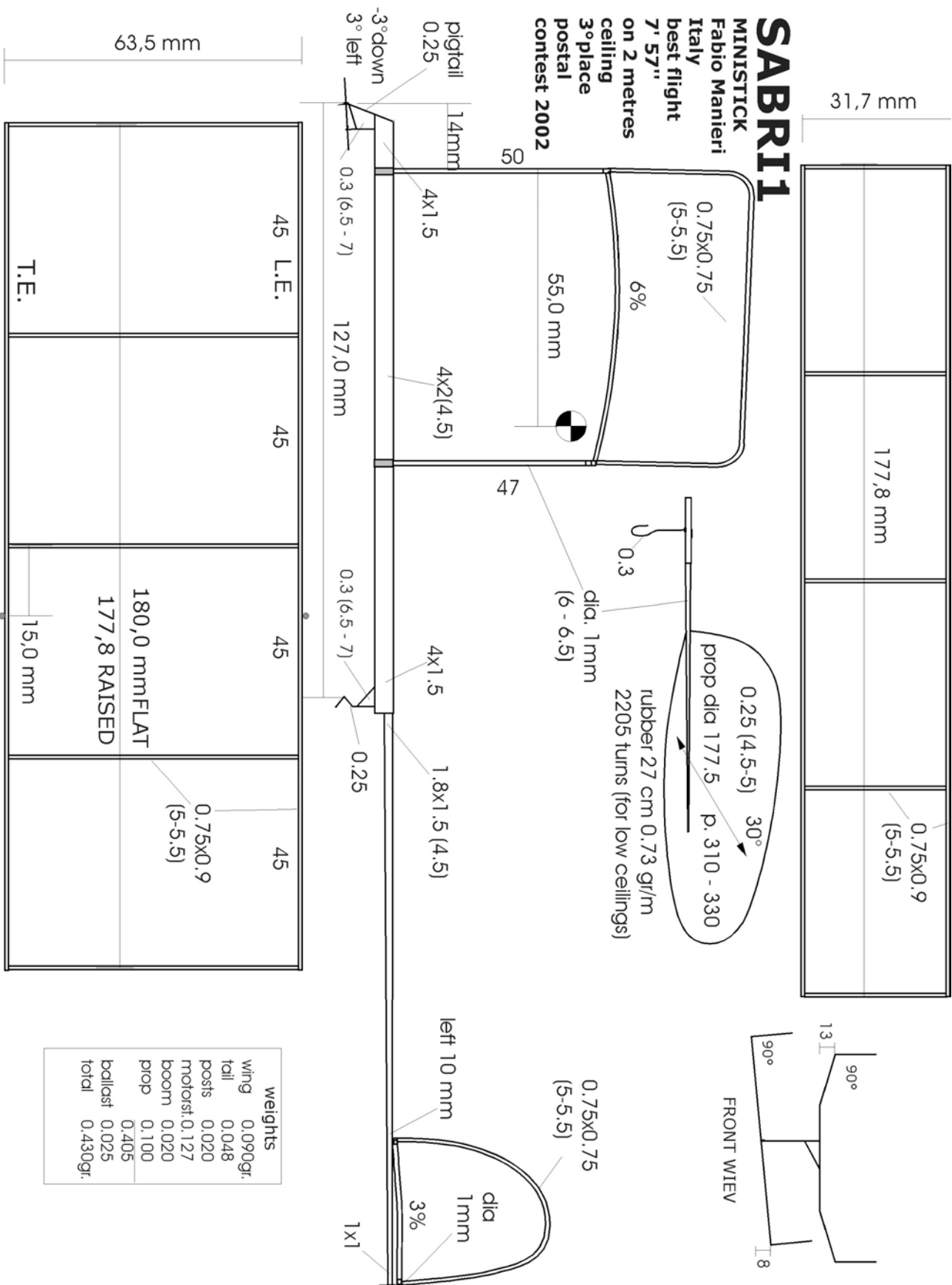
Normalmente le eliche a passo variabile "PV" o "VP" in inglese (largamente più diffuse rispetto al diametro variabile), vengono usate, come accennato prima, in ambienti di volo bassi. L'elica a PV è un innalzatore virtuale di soffitto, come? Tutta la coppia iniziale dell'elastico nelle categorie dove non è previsto il PV si traduce in una rapida scarica iniziale che porta ad uno spreco (direi scempio) di giri di carica e continui urti contro il soffitto dell'ambiente di volo, andrebbe bene se, come all'aperto, questo si traducesse in energia potenziale, cioè quota, da dove poter poi planare. Non potendo questa energia in più essere usata per salire, non rimane altro che dosarla nel tempo con il PV che consente all'elica di andare fuori rendimento ottimale, nella fase iniziale, con un grande passo (negli F1D anche 130cm), infatti il modello con il massimo della potenza applicata spesso non tocca mai il soffitto e scarica molto lentamente (questo ovviamente a tutto vantaggio del tempo di volo) per poi rientrare nel massimo del rendimento da circa metà scarica in poi; spesso in locali da 7-8 metri si vedono modelli fare due o tre discese e risalite senza mai toccare il soffitto, segno che il PV lavora alla perfezione.



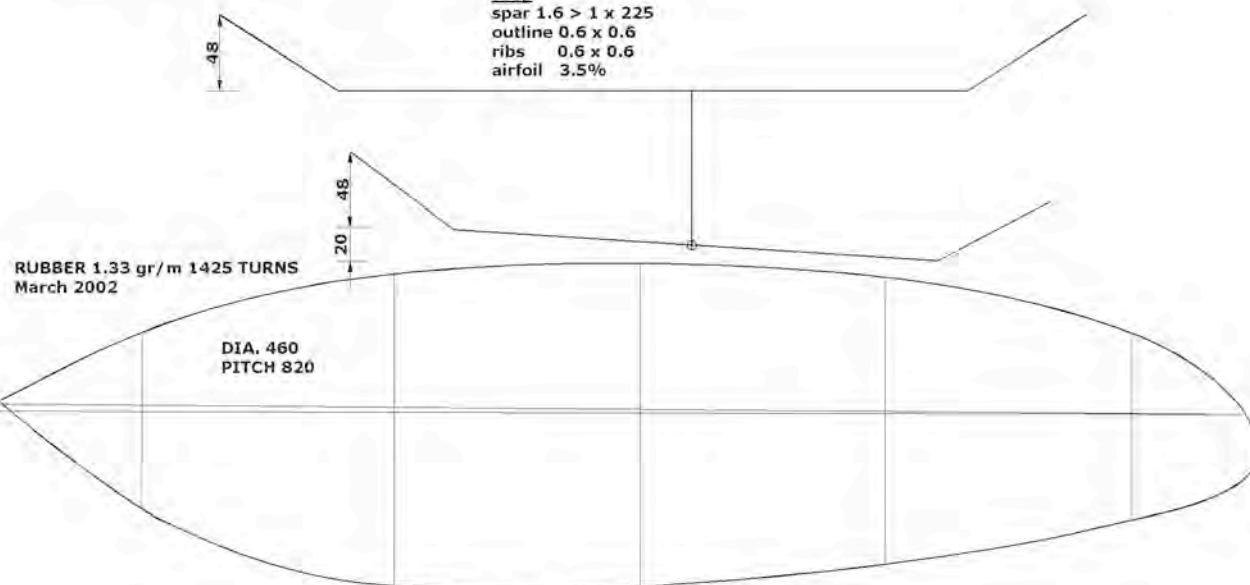
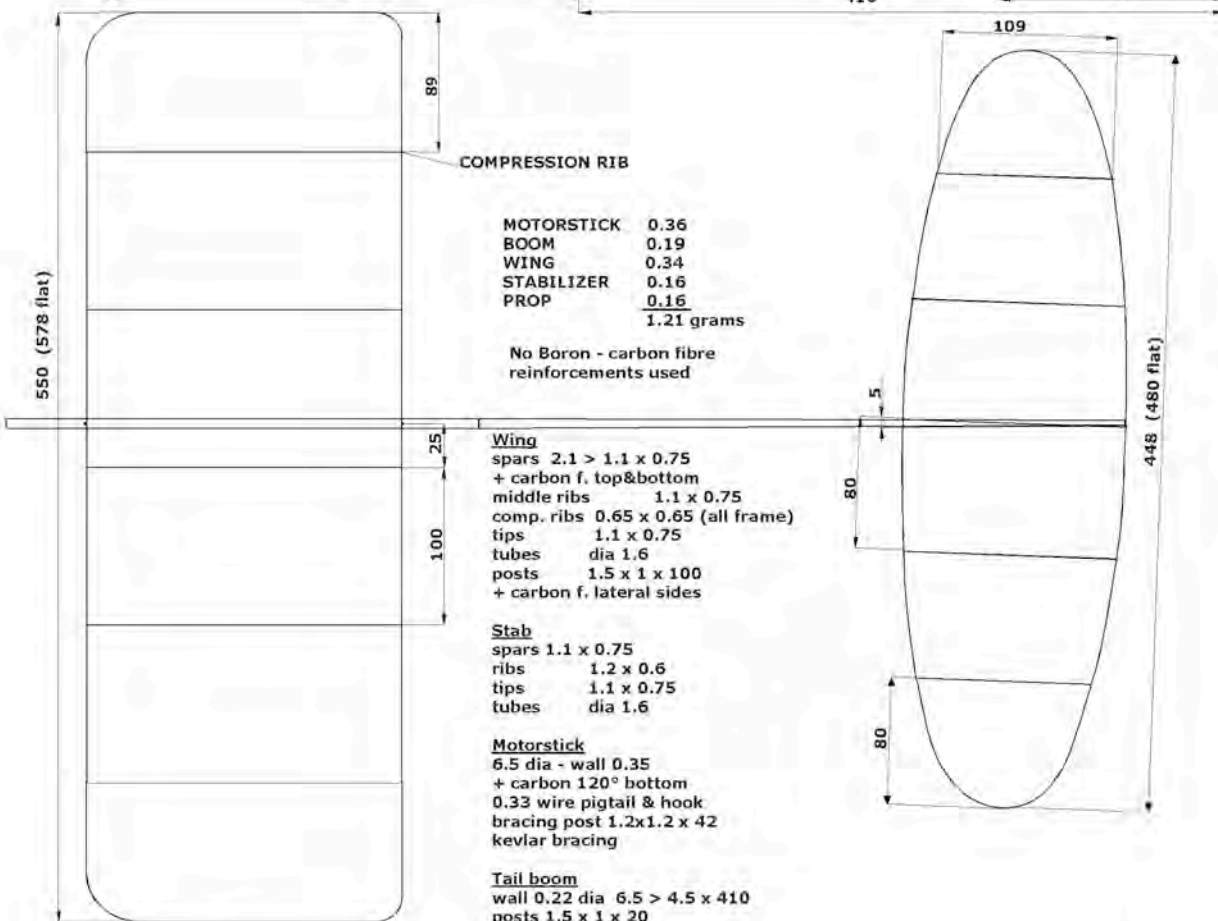
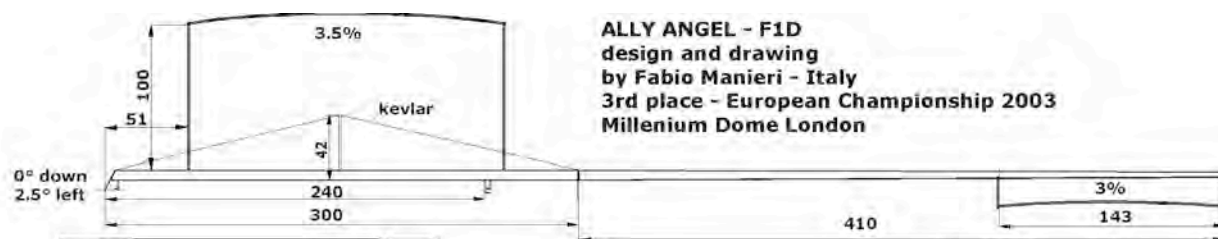
particolare di un passo variabile per F1M

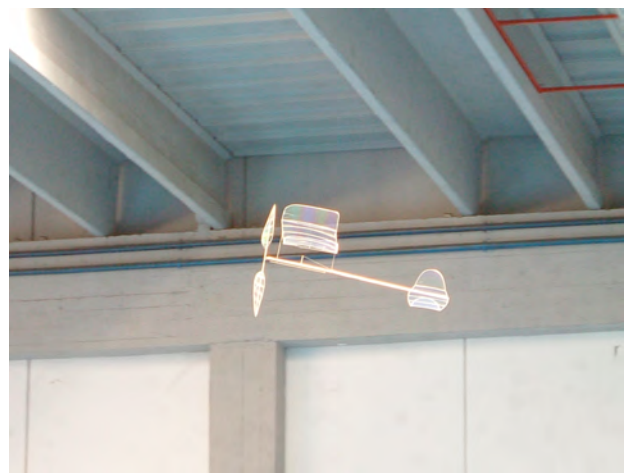
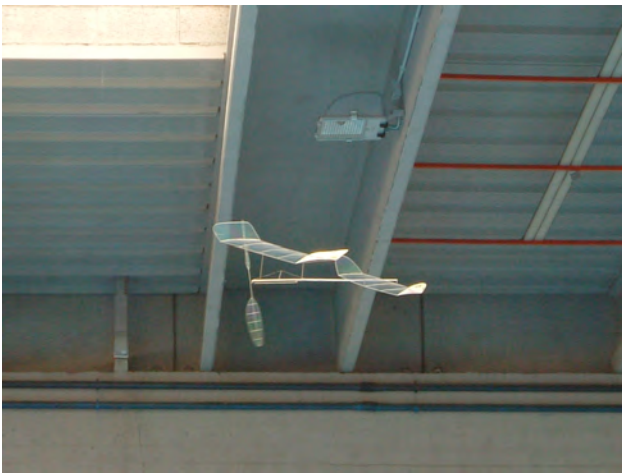
SABRII

MINISTICK
Fabio Manieri
Italy
best flight
7' 57"
on 2 metres
ceiling
3° place
postal
contest 2002



ALLY ANGEL - F1D
design and drawing
by Fabio Manieri - Italy
3rd place - European Championship 2003
Millenium Dome London

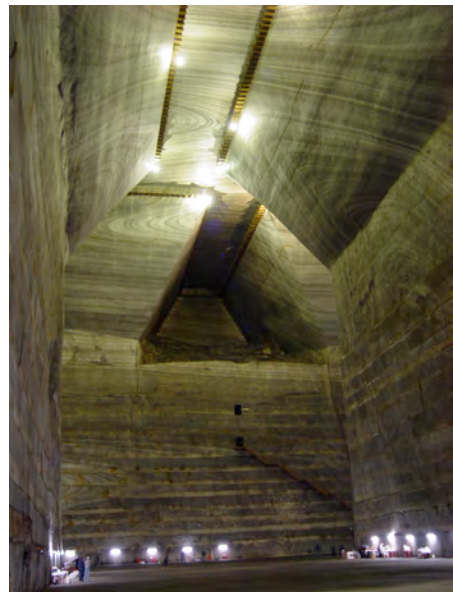




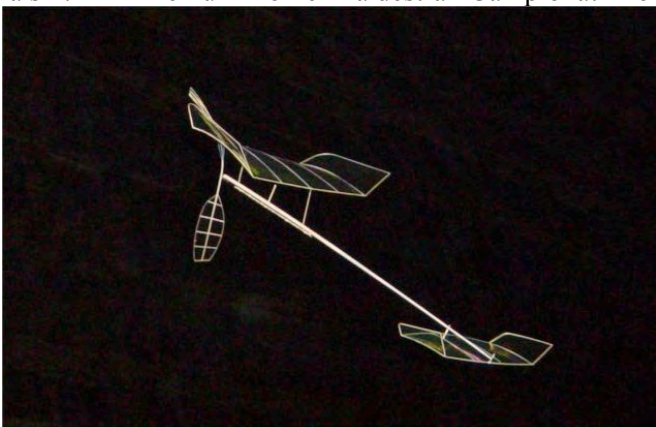
l'F1D "Ally Angel" in volo



Campionati Europei 2003 dentro il "Millenium Dome" di Londra

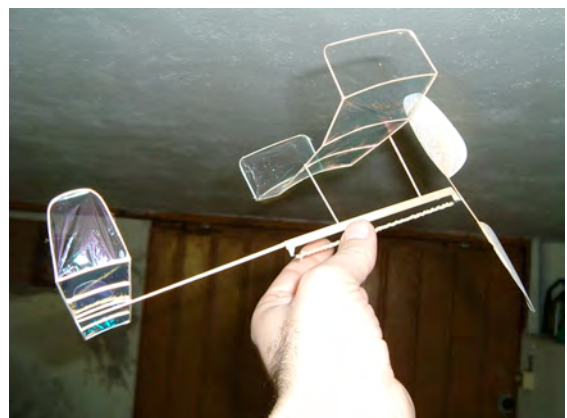


a sin. il "Millenium Dome" - a destra i Campionati mondiali 2004 nella miniera di sale di Slanic in Romania



una salita in miniera

Fabio Manieri 10 -06 -2007



il modello cat. Ministick "Sabri1"