

www.pseudospecie.it/aeromodellismo.htm  
 matta.a@tiscali.it  
 aggiornamento  
 aprile 2023

Le stelle indicano la parte inferiore del tuttalino quando pronto al volo.

## Tipo A

Trovare un cartoncino bristol circa 200 gr/m<sup>2</sup> che dopo essere stampato ritorni piano e rigido. Formato A4.

Stampare il cartoncino in verticale.

Piegare lo stampato in due seguendo la riga orizzontale.

Ritagliare le semiali assieme.

Per grammature circa 180 gr/m<sup>2</sup> seguire la linea A, mentre per grammature circa 220 gr/m<sup>2</sup> seguire la linea B, per poi usare la stessa clip lunga almeno 36 mm + prudenzialmente circa 10%.

Per iniziare meglio tagliare quindi lunghezza 39 mm.

Eventualmente cambiare clip come avanti indicato.

Non importa se il ritaglio delle semiali corrisponde al disegno, mentre importa che le semiali siano perfettamente uguali.

Piegare sotto le 2 alette, curandone la perfetta simmetria tra di loro, anche se non corrispondono al disegno.

Porre l'inclinazione della piega circa 25° verso il basso.

Aprire le semiali ad un diedro trasversale massimo 10° circa rispetto all'orizzontale e bloccare il diedro con la clip di plastica.

Per diminuire il carico alare preferire la soluzione B con 180 gr/m<sup>2</sup>, ma per la stabilità direzionale può essere meglio la A con 220 gr/m<sup>2</sup>.

Oltre alla grammatura alcuni cartoncini hanno i 2 lati del foglio di diversa robustezza.

Ciò influirà sulla stabilizzazione sia longitudinale che direzionale, anche se minimamente.

Per approfondimenti vedere la seconda pagina.

Prudenzialmente tagliare all'inizio secondo la linea C, per poter refillare successivamente.

### Clip di plastica.

E' ricavabile da un dorsetto dei fascicoli di cartoleria.

Tali dorsetti non sono standard, tuttavia hanno solitamente una larghezza circa 11 mm con diversi spessori, per cui pesi diversi.

Pertanto prudenzialmente all'inizio aumentare la lunghezza 10%  
 Tagliare con un forbicione una lunghezza circa > 36 mm.

Applicare la clip al muso del tuttalino.

Il peso esatto verrà stabilito sperimentalmente dopo i primi lanci manuali.

Prendere la coda del tuttalino tra il pollice ed il medio, ponendo il dito anulare sotto una semiala.

Lanciare adagio quasi in orizzontale verso il basso.

Dopo il lancio, se il caso, sostituire la clip, cioè:

- se il tuttalino picchia mettere una clip più corta,
- se cabra mettere una clip più lunga.

Oppure procedere a correzioni o modifiche come indicato nel Breviario del tuttalinista.

Buon divertimento e studi dell'aerodinamica.

*Flavio Mattavelli*

Tenere presente che la lunghezza della clip necessaria, secondo i dorsetti di origine, ma soprattutto per la grammatura del cartoncino e per l'angolatura e la superficie delle 2 alette terminali delle semiali, può essere anche assai più lunga. Ad esempio, per grammature 220 gr/m<sup>2</sup> e clip applicata in posizione A, la clip necessaria diviene circa > 48 mm laddove per 180 gr/m<sup>2</sup> in posizione B può bastare > 27 mm ca.



### Note sui cartoncini a facce diverse dei tuttolini tipo A.

Quando si acquisisce il foglio di cartoncino può essere utile osservare quale sia l'alternativa migliore ai fini delle minori o maggiori flessioni alari, più o meno volute, se il cartoncino presenta facce, cioè lati, diversi. Porre 2 sostegni alle estremità del foglio di cartoncino, come una trave, o meglio piano, appoggiato. Si verificheranno talora, ma non

sempre, le **2 alternative A & B**, con lo stesso foglio capovolto. Sia nell'alternativa A che nell'alternativa B i 2 lati del foglio sono soggetti sempre allo stesso peso, ma l'alternativa B è meno resistente della A, mostrando maggior flessione verso il basso della A. In A il lato superiore resiste alla compressione meglio del lato superiore in B, però, una volta capovolto e posto inferiormente in B, a lavorare a trazione, appare resistere peggio del lato inferiore di A. Quindi lo stesso lato del foglio una volta resiste meglio e una volta resiste peggio agli sforzi di compressione e trazione, tuttavia con sforzi invertiti nelle 2 alternative. Ciò succede per entrambi i lati del foglio, qualora capovolti. Quando succede, le robustezze dei 2 lati del foglio sono dunque diverse. La disposizione sopra o sotto di un preciso lato del foglio al fine dell'individuazione delle 2 alternative A o B è per me soltanto sperimentale, senza poter associare a priori un lato più robusto ad una precisa posizione sopra o sotto del foglio. Le alternative A o B, una volta accertate sperimentalmente, individuano le posizioni dei 2 diversi lati del cartoncino che determinano ciascuna singola alternativa.

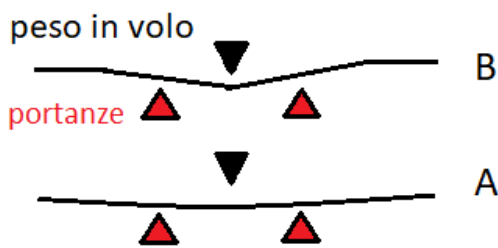
Successivamente si potranno utilizzare le stesse posizioni nella costruzione dell'ala, al fine di farla più (A) o meno (B) resistente alle possibili flessioni in volo dovute a variazioni delle forze aerodinamiche.

Si può verificare che in **alcuni cartoncini 220 gr/m2 goffrati unilateralmente** si ottiene l'alternativa A con il lato superiore goffrato rigato e con il lato inferiore liscio. L'alternativa B negli stessi cartoncini si ottiene con il lato superiore liscio e con il lato inferiore goffrato rigato. Preciso **purché le righe di goffratura vengano messe parallelamente alle 2 coste di appoggio**, altrimenti, se si effettua la prova a righe perpendicolari alle coste, ruotando il foglio di 90°, si torna perlopiù all'alternativa A, se non resta il foglio dritto (casi da verificare).

Il lato liscio ha un comportamento elasticamente uguale nei 2 sensi di compressione e trazione, mentre il lato goffrato resiste meglio alla compressione, ma resiste male, cioè meno, alla trazione, secondo l'ondulazione parallela delle righe di goffratura. Succede una cosa simile anche se si usa un foglio di carta fotografica 180 gr/m2, rispettivamente lucido e opaco, ove il lato opaco però non è condizionato da righe di goffratura.

Tale piano di cartoncino si può definire un **composito**, come un piano di cemento armato, dove il ferro abbia un comportamento elasticamente uguale nei 2 sensi delle tensioni, mentre il calcestruzzo resista meglio alla compressione, ma non alla trazione, nel senso dei ferri del piano.

**In volo le 2 semiali tenderebbero a chiudersi se non ci fosse la clip di plastica**, per la quale le 2 semiali assieme possono essere viste come una trave inflessa, sostenuta dalle portanze, concentrate nel disegno,



come pure il peso, concentrato nel baricentro, mentre in realtà le forze sono distribuite su tutta l'ala.

Nel disegno ho trascurato le deportanze delle alette terminali, che potrebbero essere strutturalmente determinanti. S'intenda che comunque le differenze strutturali tra le posizioni lati sopra e sotto di un **cartoncino monogoffrato, o a facce diverse, sono perlopiù minime**, da rendere opinabile per la costruzione del tuttolino la scelta tra l'alternativa A oppure B del foglio, **tuttavia in qualche caso la scelta è importante.**

Di fatto l'**alternativa A**, pur favorendo il mantenimento di un diedro alare basso e fisso, nel contrastarne l'aumento per eventuali flessioni in volo, potrebbe rivelarsi un danno ai fini della stabilità longitudinale, perché impedirebbe alle semiali a freccia positiva di flettersi posteriormente, per creare una necessaria integrazione del reflex, talora indispensabile alle estremità alari, quando le deportanze delle alette terminali fossero scarse, per alette troppo piccole o mal inclinate.

In tal caso sarebbe meglio optare per l'**alternativa B**, pur con un possibile aumento del diedro in volo, addirittura ellittico, tollerando talora un leggero dutch-roll in planata, dovuto solitamente a un diedro eccessivo con derivate inadeguate. Con l'alternativa B si potrebbe ottenere una maggior stabilità contro le virate accidentali, nonché un maggior reflex delle estremità alari, per una maggior stabilità longitudinale. **Il tuttolino di questo pdf non dovrebbe soffrire di dutch-roll anche se eseguito nell'alternativa B, che pertanto consiglio**, mentre in A la direzionalità potrebbe essere in pratica più critica nei cartoncini più pesanti, ma consigliabile in quelli più leggeri, qualora goffrati unilateralmente o a facce diverse, per l'utilizzo di un lato sopra o sotto l'ala.