

Ali, alette e winglets

Abbiamo preso spunto da un interessante articolo di Bernard Henwood per analizzare un po' più in profondità un argomento controverso come quello delle winglets e delle alette d'estremità, dispositivi sulla cui reale efficacia i pareri sono spesso discordanti

Per me uno dei più grandi piaceri dell'aeromodellismo è tutto nel progetto dei modelli. Giocherellare con carta e matita, sperimentare nuovi profili, cercare di scoprire cosa mi potrebbe permettere di avere un modello migliore o più interessante, migliorare le mie tecniche costruttive, sono tutte cose che mi danno gioia. Ultimamente, ad esempio, sto sperimentando vari tipi di winglets e terminali alari sui miei alianti. Per questa ragione voglio offrire alcune spunti di carattere aerodinamico a tutti coloro che pensano che far volare un modello progettato da altri sia un po' come portare le mutande di un'altra persona. Nulla di nuovo, intendiamoci bene, ma solo una piccola antologia di utili "schegge" di aerodinamica. Il primo argomento è l'aletta Whitcomb. Ricordo, nella mia gioventù, di aver visto modelli da volo libero con grandi superfici verticali sui terminali alari, superfici che, nelle intenzioni dei progettisti, avrebbero dovuto ridurre i vortici d'estremità. La cosa, in realtà, risaliva a molti più anni addietro: pen-

sate che nel 1897 venne richiesto un brevetto per terminali di questo tipo! Comunque fu solo il lavoro svolto intorno al 1976 al Langley Research Center dal ricercatore della NACA Richard Whitcomb, che portò allo sviluppo di alette terminali, o winglets che dir si voglia, realmente efficienti. Le alette Whitcomb sono dispositivi complessi, con superfici poste al di sopra e al di sotto del terminale alare per controllare il flusso aerodinamico intorno ad esso e ridurre la resistenza indotta. Ovviamente, per funzionare bene, queste alette devono essere correttamente allineate al flusso locale; ciò significa che l'aletta superiore va ruotata verso l'esterno di 4° mentre quella inferiore ha una svergolatura che va, verso l'interno, dai 7° alla radice agli 11° all'estremità. Usando queste winglets la resistenza indotta può essere ridotta del 20% e il rapporto di planata può migliorare del 9% circa. Si tratta di notevoli miglioramenti, in teoria, ma la pratica applicazione delle alette Whitcomb agli alianti è ancora una questione completamente aperta e piena d'incognite.

Nell'ambiente aeromodellistico, quando è possibile, si preferisce ancora aumentare l'allungamento. E' chiaro che le winglets richiedono più lavoro e molte più prove, ma, quando ci sono oggettive limitazioni all'apertura alare, possono rivelarsi molto interessanti. Se ci volete provare, vi forniamo sia le coordinate che i dati per il proporzionamento generale delle alette Whitcomb. Quelli di voi più interessati al volo full-size avranno certamente notato che, recentemente, molti alianti hanno cominciato a montare winglets di aspetto più semplice e lineare rispetto alle Whitcomb. Queste nuove alette hanno una sola superficie al di sopra dell'ala, com'è possibile vedere in fig. 3, e sono probabilmente più adatte ai nostri scopi. Chuck Anderson, un noto aliantista RC americano, è fermamente convinto della loro utilità, soprattutto nei casi in cui ci siano limitazioni d'apertura. Egli afferma che se le winglets adottano un profilo di buona efficienza ai nostri NR e sono collocate alla giusta incidenza, il miglioramento dell'efficienza è circa pari a quello che si otterrebbe aumen-

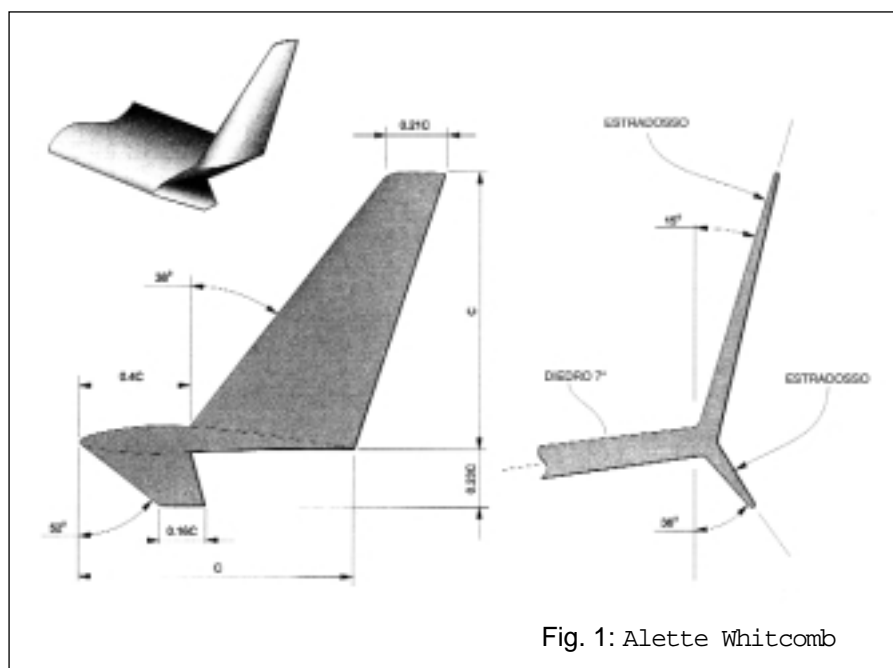


Fig. 1: Alette Whitcomb

COORDINATE DELLE ALETTE WHITCOMB		
X/C	Z/X PER:	
	ESTRADOSSO	INTRADOSSO
0	0	0
0.0125	.0179	-.0060
0.0250	.0249	-.0077
0.0375	.0296	-.0090
0.0500	.0333	-.0100
0.0750	.0389	-.0118
0.1000	.0433	-.0132
0.0150	.0499	-.154
0.0200	.0547	-.0167
0.0300	.0605	-.0176
0.0400	.0628	-.0168
0.0500	.0618	-.0144
0.0600	.0572	-.0090
0.0700	.0481	-.0015
0.0800	.0349	-.0049
0.0900	.0184	-.0059
1.0000	-.0020	-.0067

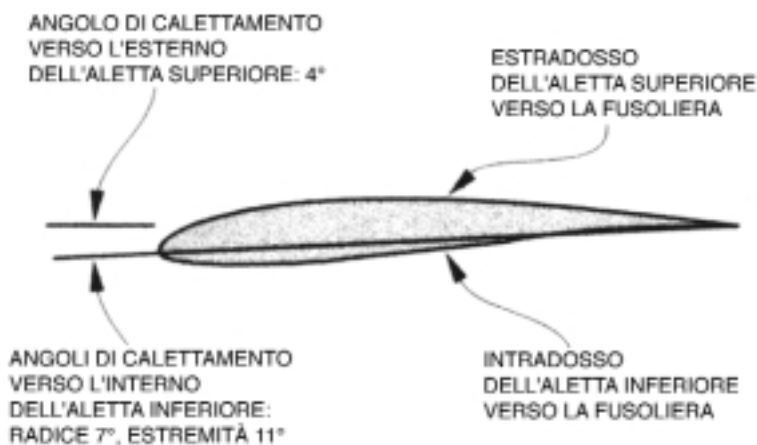


Fig. 2: Calettamenti delle alette Whitcomb

concetto dei terminali delle ali Schue-
mann, V. MODELLISMO n° 26). Questo
tipo di terminale è stato sperimentato
da Vijgen, Van Damme e Holmes nella
galleria del vento della NASA, utiliz-
zando un profilo laminare a Numeri di
Reynolds molto più elevati di quelli
raggiungibili dai nostri modelli. Quindi
il valore dei risultati ottenuti è, nel no-
stro caso, da prendere con le molle.
I tre ricercatori hanno comparato ali del
medesimo allungamento con i terminali
smussati a 45°, 52,2° e 60°. I terminali
a 60° si sono dimostrati i più efficaci,
con un miglioramento del 4,6% della
planata, del 12% della stabilità longitu-
dinale e del 20% dell'effetto diedro.
Il disegno mostra la configurazione
complessiva e le proporzioni del termi-
nale a 60°. Comunque non sono sicuro
del grado di accuratezza degli originali

tando l'apertura in misura pari all'altezza delle winglets stesse. Il problema è che il giusto calettamento delle winglets varia da modello a modello e quindi, per ottenere i migliori risultati, sono necessari numerosi esperimenti. Il metodo suggerito è quello d'incerniere le alette sui blocchi terminali in modo da poterne regolare liberamente il calettamento. Bisogna anche sottolineare che se le winglets sono state ottimizzate per il volo in termica, possono addirittura incrementare la resistenza alle alte velocità e degradare sensibilmente le prestazioni del modello. Un effetto particolare, osservato da Anderson, consiste nella maggior sensibilità alle turbolenze e al vento di traverso, cosa che rende più difficoltoso l'atterraggio in condizioni ventose, ma migliora sensibilmente la capacità del modello di segnalare la presenza delle termiche! Non sono stato in grado di ottenere molte informazioni sulle misure e sulle proporzioni di queste winglets più semplici. Il massimo che vi posso dire è che si tratta di superfici verticali e che un buon punto di partenza per il calettamento verso l'esterno delle stesse è fra i 2,5 e i 3°. Per il dimensionamento, si può partire da un'altezza pari al 20° dell'apertura alare, un'inclinazione all'indietro di 20° circa e un coefficiente di rastremazione pari a 0,5. Un'altra soluzione per la riduzione dei vortici d'estremità è costituita dai terminali mostrati in fig. 4 (che richiamano il

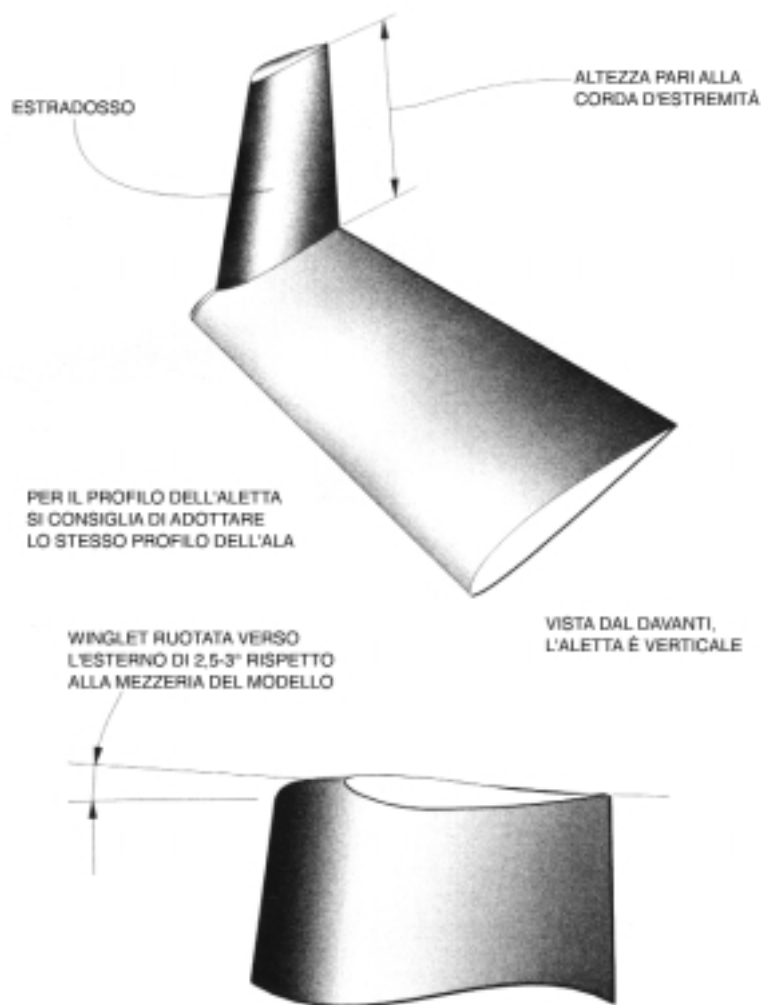


Fig. 3: Winglets semplificate

la scatola
di montaggio
dell'Hiphop
è disponibile presso:
Frank Seja
Schäferweg 25
D-64354 Reinheim



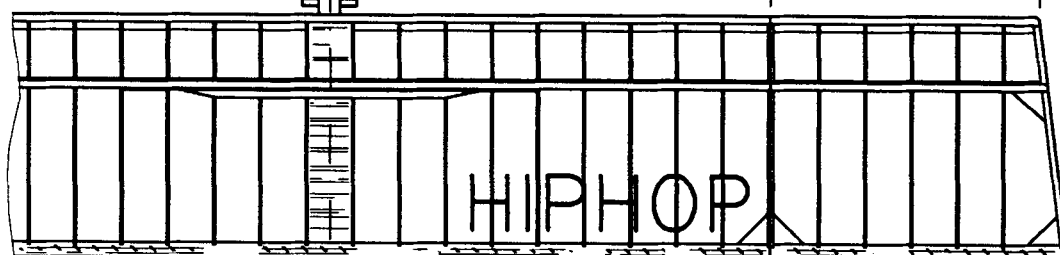
Piano di coda inclinato per la rimessa
Tailplane tilted for transition.

*ala fissata
con elastici*
Wing held with
rubber bands.

291 (582)

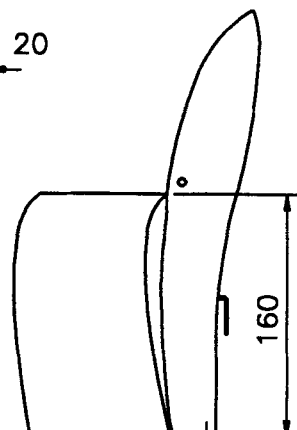
177

20

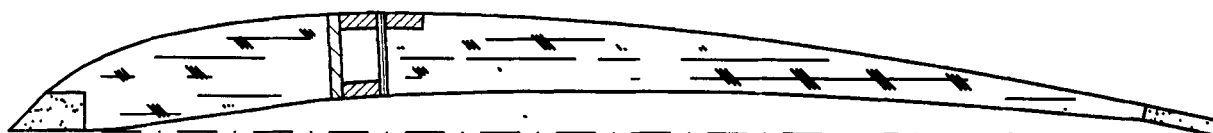


*tubo in carbonio
con adattatore
tornito*
Carbon tube
with turned
adaptor.

CG 55%



160

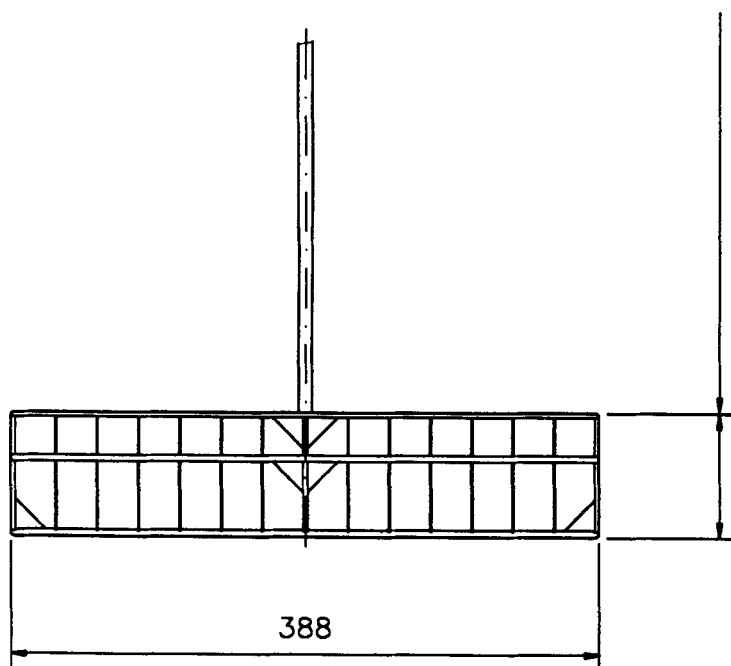


profilo: Koorsgard
Section: Korsgaard

545

*traino circolare:
FLAP GURNEY sulla deriva
e gancio disassato*

Circling:
Gurney flap at fin
+ offset tow hook.



82

388

*profilo del piano di coda:
Wöbbeking 8%*

tratto da: THERMIKSENSE 2/95

HIPA4	<i>Hiphop F1H</i>	
Maßstab: scale:	(R. Kleine, G. Wöbbeking & F. Seja 1995)	
1 : 5 (1 : 1)		
	Trittico e profilo full view & sections	Zeichnung: drawing: 1

sui quali ho lavorato e quindi i miei disegni potrebbero non essere perfettamente attendibili. Ancora una volta, si tratta di verificare sperimentalmente quanto scritto sin qui. L'ultima idea (fig.5) viene da Dick Edmonds (l'autore del "Nibbio Reale" pubblicato nel numero scorso n.d.e.) e Pete Allen, che hanno fatto esperimenti con i flaps Gurney. Questo dispositivo è stato inventato da Dan Gurney, un noto tecnico specializzato in auto da corsa, per migliorare l'efficienza degli spoilers usati per mantenere le macchine da corsa incollate al suolo. Sia Edmonds che Allen hanno provato questa curiosa invenzione sugli alianti da durata e ne hanno concluso che, con taluni profili, funziona davvero. Naturalmente, aggiungo io, non certo per mantenere gli alianti incollati a terra! Edmonds lo ha provato su di un Algebra 2.5 con

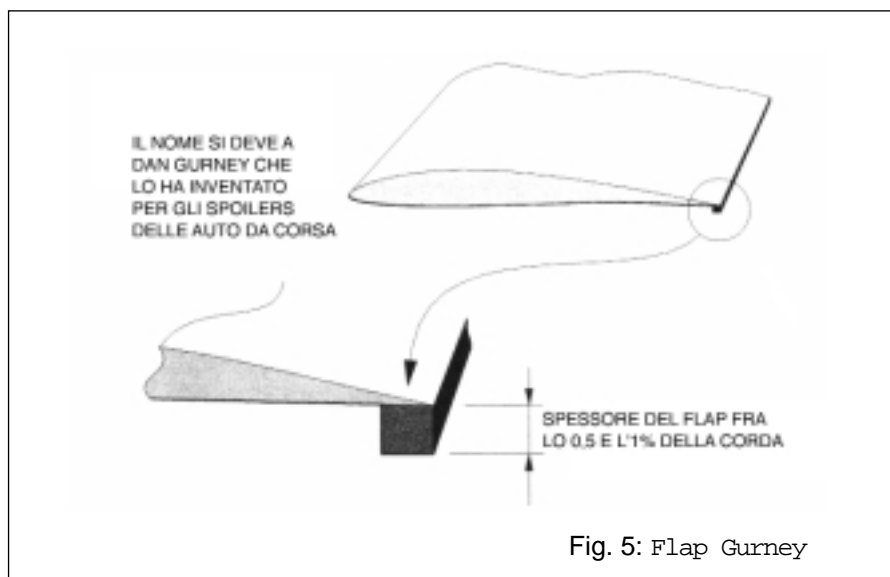


Fig. 5: Flap Gurney

SD7062 che ha circa il 13% di spessore. L'ala non si era mai comportata in maniera soddisfacente a meno che non venisse caricata a 50 g/dm², così Dick

ha deciso di provare il flap Gurney dalla radice all'estremità su di una sola semiala. Il risultato è stato che il modello ha cominciato a virare verso la semiala senza flap, indicando una riduzione di resistenza e un aumento di portanza dell'ala con il flap. A questo punto il flap è stato montato su tutta l'ala e l'Algebra ha cominciato a comportarsi meglio, senza necessità di aggiungere zavorra. Ulteriori esperimenti hanno dimostrato che il flap Gurney è efficace sull'SD7032 a bassi carichi alari, ma perde di efficacia a carichi elevati, mentre è apparso inutile sull'SD7037. Apparentemente, il flap Gurney previene la formazione di una bolla di separazione nella parte posteriore dell'estradosso. Allen ha realizzato il suo flap con un quadrello di carbonio da 1,5 mm che si è rivelato anche un utile irrigidimento per il bordo d'uscita ed ha rilevato che, usando il butterfly, il modello si comporta in maniera imprevedibile, diventando quasi incontrollabile. Per concludere, nella pagina accanto vi presentiamo un'interessante applicazione "diversa" del flap Gurney. Kleine, Wobbeking e Sejna lo hanno infatti utilizzato, in combinazione con il gancio disassato, per il traino circolare dell'Hiphop un bel veleggiatore FIH di semplice costruzione e ottime prestazioni. A questo punto pensiamo proprio di avervi fornito una bella manciata di idee sulle quali lavorare per migliorare le prestazioni dei vostri modelli. ✨

(Tradotto, adattato e integrato da:
BARCS Soarer - febbraio '98)

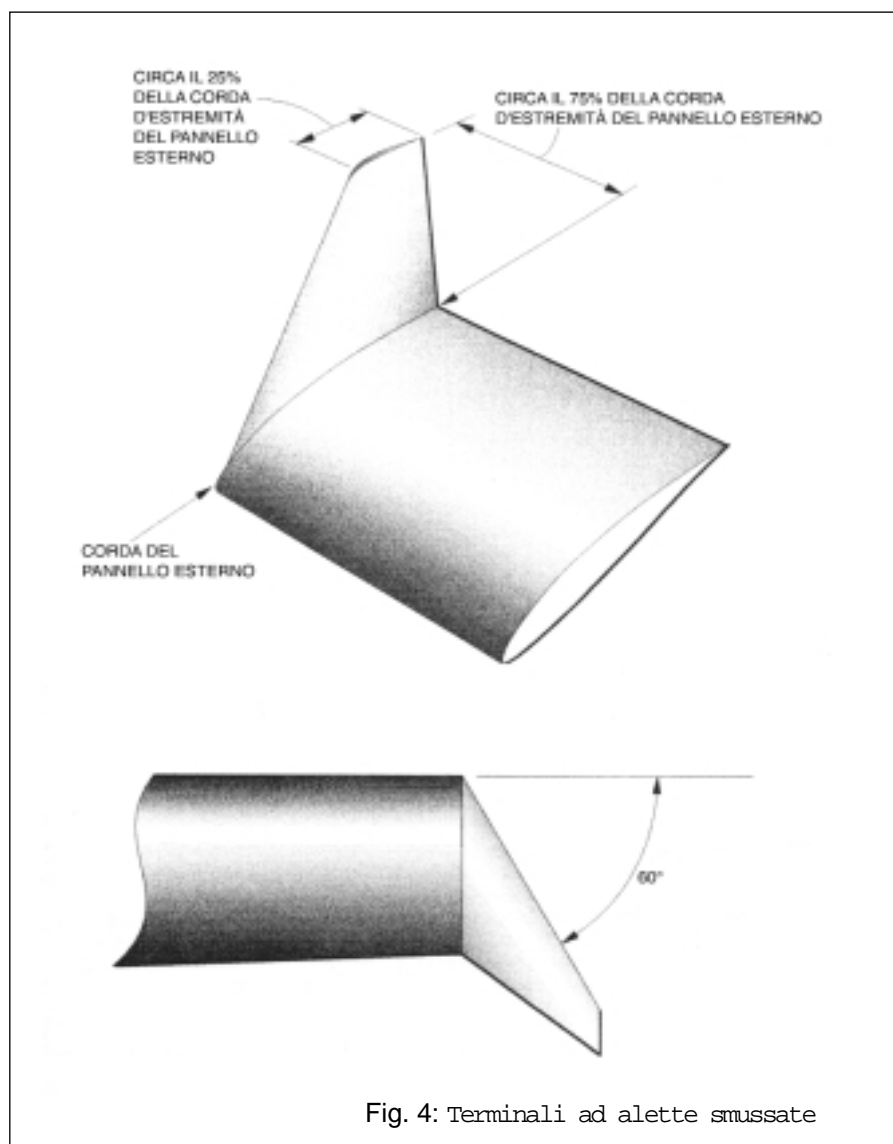


Fig. 4: Terminali ad alette smussate