

Di Tiziano  
Danieli

## I MOTOALIANTI PIUMA

**Q**uesta è la storia di come è nata una famiglia di motoalianti ultraleggeri, progettati per passione da un tecnico industriale e aeromodellista, pilota ULM dal 1989, che da sempre dedica il suo tempo libero al volo. La costruzione amatoriale di aerei è un hobby meraviglioso, molto diffuso negli Stati Uniti, ma esistono costruttori e associazioni in tutta Europa e in Italia, dove la Federazione CAP rappresenta la realtà più importante. I motoalianti sono una piccola parte di questa realtà, piccola forse perché, in un mondo che va sempre più di fretta, sembrano non allineati a questa filosofia; la crescente diffusione di veloci e costosi aerei ULM in effetti orienta anche le scelte. Inoltre, se un pilota volesse costruirsi un motoaliente da soli piani, si accorgerebbe che la disponibilità è alquanto scarsa a livello mondiale (provate a fare una ricerca su internet). Quando molti anni fa pensai di progettare un motoaliente ultra-

leggero per volarci sopra (era il 1987 e avevo 39 anni), l'entusiasmo mi fece superare il diffuso scetticismo che aleggiava attorno al progetto, ed il tempo mi ha dato poi qualche soddisfazione. Il volo in motoaliente ha un fascino particolare e chi lo prova facilmente ne resta contagiato, tanto da preferirlo agli altri tipi di volo: il motoaliente è molto "turistico" e il volo è generalmente rilassante, comodo e silenzioso, permettendo una visibilità del panorama superiore all'aereo; inoltre è sicuro nel caso di piantate del motore (è pur sempre un veleggiatore) ed è molto economico nei consumi e nella gestione. Il motoaliente ultraleggero esalta queste caratteristiche e consente di praticare un affascinante hobby a costi veramente contenuti (e mai come ora questo aspetto ha assunto una importanza rilevante). Anche la costruzione è economica; infatti la bassa potenza necessaria permette l'uso di motori piccoli, quindi leggeri e poco co-

>1 Il Piuma Originale prototipo con il KFM

>2 Il prototipo attualmente monta il Rotax 447

>3 Tutte le centine del Piuma: uno splendido "fiore"

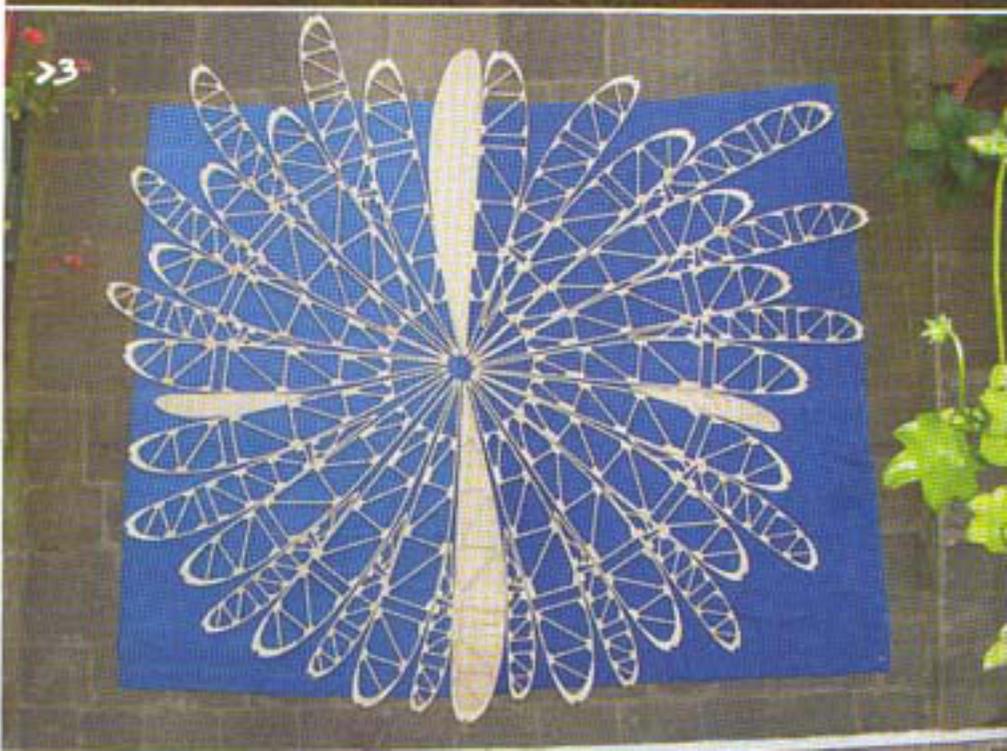
>4 In volo su Schio con il Piuma Originale



stosi, mentre la costruzione in legno e tela è tra le più a portata di ogni tasca. Il rovescio della medaglia è il tempo necessario a costruire, ma questo è un aspetto controverso: infatti, molti costruttori affermano di provare quasi più soddisfazione nel costruire che nel volare e per queste persone il lavoro non è quindi un sacrificio, ma un trascorrere il tempo libero in modo rilassante e piacevole.

## CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La costruzione è in legno e tela con trave di coda in lega di alluminio e motore propulsivo per garantire un'ottima visibilità a 270°; il carico alare è di circa 20 Kg/mq, così da avere velocità di stallo e di atterraggio molto basse con grande sicurezza in caso di atterraggio fuori campo. L'efficienza è di circa 17 con un rateo di discesa di 1,1 m/s; ciò permette l'utilizzo di motori anche di limitata potenza (a partire da 25 hp) e quindi consumi veramente irrisori, nell'ordine dei 4-5 lt/h. I comandi sono su tre assi più i diruttori per centrare l'atterraggio anche in campetti molto corti. Il profilo alare è un piano convesso al 16% di spessore mentre la pianta è rettangolare al centro e rastremata e svergola-





ta all'estremità; per ogni semiala è previsto un montante profilato a goccia. L'abitacolo è chiuso e ben ventilato; un serbatoio da 20 litri consente un'autonomia di circa quattro ore sotto motore (e molte di più in veleggiamento). Gli impegni di lavoro non hanno fin'ora reso possibile la preparazione di kit, spesso richiesti dai piloti; i piani costruttivi, sia in italiano che in inglese, sono comunque molto dettagliati e comprendono una nota particolareggiata di tutti i materiali necessari. Ogni tanto qualche kit parziale diventa disponibile a causa di costruzioni interrotte a metà; se qualcuno è interessato faccio volentieri da tramite tra la rete dei costruttori, ormai diventati amici: internet per questo è veramente un grande aiuto. Oltre a sei Pioma Originali già volanti, molti altri Pioma sono in costruzione in Europa e all'estero, dall'Australia alla Nuova Zelanda, USA, Canada, Russia, Sud

America, Taiwan e Nuova Caledonia; la rete di amici si sta ampliando.

## IL PIUMA ORIGINALE

Il Pioma Originale è stato disegnato e costruito tra il 1986 e il 1989 e la progettazione ha seguito criteri aeronautici: il vecchio testo "Costruzioni Aeronautiche" dell'ing. Ribaldone, con "Italiane" dell'impareggiabile Stelio Frati, sono stati di valido aiuto nei calcoli strutturali e nella previsione delle caratteristiche di volo. Il prototipo ha subito varie modifiche (tutte già incorporate nei piani), nonché la sostituzione del motore tre anni fa dopo quindici anni di onorato servizio del precedente bicilindrico flat KFM 107 ER; attualmente vola 2-3 volte al mese con un Rotax 447 ed è in perfette condizioni. Alcuni costruttori hanno introdotto cambiamenti rispetto al progetto originale, come ad esempio il carrello biciclo o il monoruota più aliantistico, o differenti winglet, utilizzando inoltre varie motorizzazioni, dal KFM 107 al Konig 3 o 4 cilindri, fino al Rotax 447 o 503, sempre con esito soddisfacente.

>1 Le ali finite, pronte per l'intelaggio

>2 La fusoliera in costruzione

>3 La manetta del freno con frizione e blocco di parcheggio

>4 Il complesso manette gas e diruttori

>5 Il Pioma Originale di Paolo Cavazzuti

>6 Il Pioma Originale di Michel Petit Pas (Saint Bonnet de

Chavagne - Francia)

>7 Hubert Troll in rullaggio con il suo Pioma Originale in versione biciclo

>8 Elio Giulianini, Tiziano Danielli e Luigi

## LA COSTRUZIONE

Il Pioma è facile da costruire per una persona che abbia un po' di esperienza di bricolage; pochi basilari strumenti sono sufficienti, quali seghetto elettrico alternativo, levigatrice, trapano a colonna, morsa, lime e carta vetrata, unitamente a un locale che può essere un garage; a titolo indicativo circa 1000 ore sono sufficienti per una persona che abbia una sia pur limitata confidenza con la lavorazione del legno. Spesso i potenziali costruttori sono spaventati dall'impresa che sembra superiore alla capacità media di una persona: certo, chi non ha mai preso in mano un cacciavite è meglio che lasci perdere, ma se un pilota ha un po' di passione per il bricolage, unito a una buona dose di determinazione, la cosa è fattibile e troverà tutto l'aiuto necessario dagli altri costruttori. Per gli aeromodellisti poi non si pone nessun problema: la-



vorare in "macro" è più facile che in "micro". Il sottoscritto e i vari costruttori spesso diventano amici e, una volta entrati nel giro, anche le cose apparentemente più complicate risultano poi semplici. Una volta ultimato, l'aereo va pesato per il centraggio ed infine si faranno i voli officina per la messa a punto che nella quasi totalità dei casi si sono rivelati una mera formalità, data la facilità di pilotaggio di queste macchine, che praticamente "volano da sole". È disponibile ovviamente il Manuale di Volo per l'immatricolazione presso l'Aeroclub d'Italia come motoalante ultraleggero e la successiva assicurazione per la responsabilità civile verso terzi. Che dire a questo punto? Se la voglia di volare è tanta e il budget di spesa limitato, la soluzione esiste. Certo che bisogna rimboccarsi le maniche e impiegare utilmente una buona parte del tempo libero. Tuttavia se la passione è forte questo non è un sacrificio, tutt'altro: proseguendo nella costruzione ci si accorge di quanto possa essere gratificante il lavoro e di quante ore sprecate davanti al televisore potevano essere meglio impiegate...

#### SCHEDA TECNICA PIUMA MOTORE 25 HP:

- Apertura alare **m 11,7**
- Lunghezza **m 5,9**
- Altezza **m 1,4**
- Superficie alare **mq 11,6**
- Allungamento alare **11,2**
- Superficie piani di quota **mq 1,6**
- Braccio di leva piani di quota **m 3,25**
- Peso a vuoto / in ordine di volo **Kg 145/235**
- Fattori di carico a contingenza **+3,4 -1,2**
- Fattori di carico a rottura (calcolati) **+6,8 -2,5**
- Velocità massima in volo livellato **100 Km/h**
- Velocità di crociera economica **90 Km/h**
- Velocità di stallo **48 Km/h**
- VNE (calcolata - di sicurezza) **120 Km/h**
- Efficienza max **17**
- Distanza di decollo/atterraggio **m 100**



#### IL PIUMA EVOLUZIONE E IL TOURER

Questi motoalanti rappresentano il naturale sviluppo del Piuma Originale, con la versione "Evoluzione", più performante in veleggiamento e con il "Tourer" con ali modificate più adatto ai lunghi trasferimenti; un esempio per tutti: Franco Priarolo di Caselle d'Asolo (TV) partendo con il Tourer dal Veneto è stato in Sicilia e a Parigi. Le variazioni introdotte sono molteplici e vanno dalla fusoliera più larga di 2 cm, con la parte posteriore rastremata a zero e la parte

Rinaldo in occasione delle operazioni di centraggio dei due Piuma Evoluzione

>9 Il Piuma Evoluzione di Kenneth R. Champion (Gobles - Minnesota - USA)





>1



>2

inferiore arrotondata, alla geometria dell'ala con la corda all'attacco di 110 cm anziché 120 (l'allungamento passa da 11,7 a 13), e anche i diruttori sono stati ridisegnati. Il profilo è più sottile e passa dal 16% al 15% di spessore

mentre il diedro è di 2° anziché 3°; i timoni sono più piccoli e di forma più slanciata. Il piano di quota è a sbalzo, con due piccoli montanti profilati a goccia. Sono stati eliminati gli otto cavetti d'acciaio di controventatura e ora è previsto un trim elettrico. Il motore del Piuma Originale aveva le teste



>3

>1 L'attacco balestra ordinata in fase di realizzazione

>2 La balestra in legno sagomata e rivestita in fibra

>3 Il pannello del Piuma Evoluzione di Giulianini

>4 Un altro pannello per il Piuma Evoluzione

>5 La seduta semisdraiata dell'Evoluzione

>6 La sezione frontale dell'Evoluzione di Giulianini

>7 Il molleggio del ruotino anteriore

>8 Il particolare di un passacavo



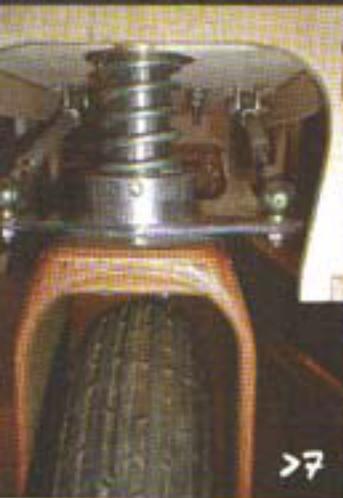
>4



>5



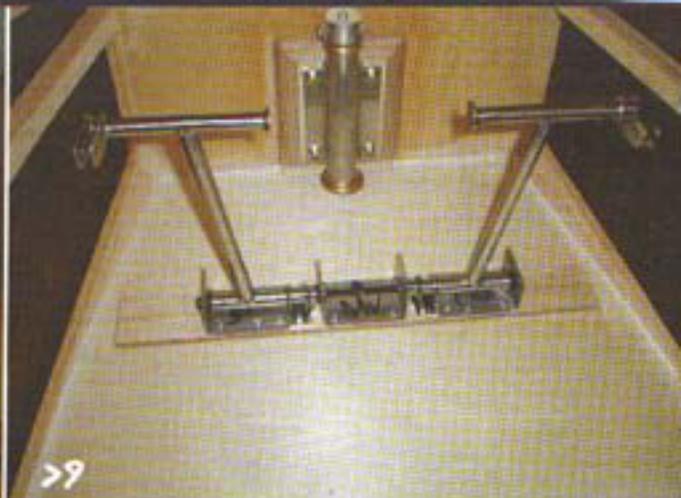
>6



&gt;7



&gt;8



&gt;9

parzialmente schermate, nel Piuma Evoluzione sono nel pieno flusso dell'aria e questo consente migliori possibilità di sfruttamento del motore. Di questo progetto ci sono già sette realizzazioni volanti e una dozzina in costruzione assieme alla versione Tourer, che si differenzia soltanto per l'ala un po' più corta e con diverso profilo e dimensioni, consentendo un volo più veloce per i lunghi trasferimenti. Anche per queste versioni sono adatti i motori ricordati per la versione

originale, privilegiando comunque il Rotax 447 ed il 503 per il Tourer. Il ruotino anteriore è retrattile elettricamente, ma è anche possibile costruirlo fisso, carenato e sterzabile,

mentre il carrello principale è costituito da una balestrina in legno stratificato rivestito di vetroresina e profilata a goccia. Il seggiolino è stato conformato per una posizione più distesa, è più comodo e consente l'utilizzo anche a persone un po' più alte di 180 cm. La plancia strumenti è stata progettata da "aliente" con vantaggi funzionali ed estetici.

>9 La pedaliera imbullonata al pavimento

>10 Il serbatoio da 20 litri ed i puntoni del piano orizzontale

>11 Il Piuma Evoluzione di Luigi Rinaldo in costruzione

>12 La prova di carico a 3 G sul Piuma di Rinaldo

## SCHEDA TECNICA PIUMA TOURER (EVOLUZIONE)

Apertura alare **m 10,4 (11,8)**

Superficie alare **mq 9,2 (10,6)**

Allungamento alare **11,8 (13)**

Superficie piani di quota **mq 1,4 (1,4)**

Braccio di leva piani di quota **m 3,30 (3,30)**

Lunghezza/ altezza **m 6/1,6 (6/1,6)**

Peso a vuoto/in ordine di volo **Kg 160/250 (150/240)**

Fattori di carico a contingenza **+3,5 -2,8 (+3,5 -1,9)**

Fattori di carico a rottura (calcolati) **+7 -5,6 (+7 -3,8)**

Vel. max in volo livellato **150 Km/h (115Km/h)**

Vel. crociera economica **135 Km/h (100 Km/h)**

Velocità di stallo **63 Km/h (57 Km/h)**

VNE (calcolata - di sicurezza) **160 Km/h (135 Km/h)**

Efficienza max **17 (20)**

Distanza di decollo/atterraggio **m 100 (100)**



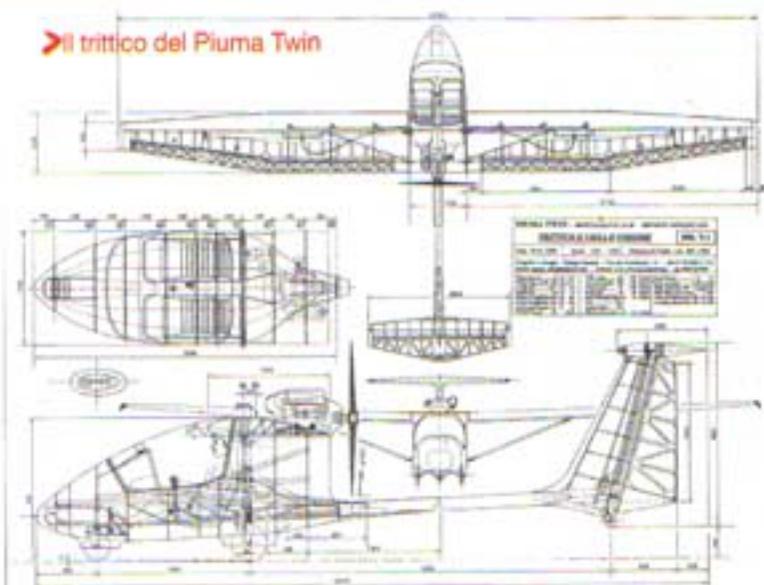
&gt;10



&gt;11

&gt;12





**>1** Il Piuma veloce "Tourer" di Franco Priarolo, arrivato sino in Sicilia e a Parigi

**>2** La fusoliera in fase di costruzione con i portelli ad ala di gabbiano

**>3** Il leveraggio della cloche centrale

**>4** Il carrello del Twin installato

**>5** Gli attacchi carrello del Twin

**>6** Il serbatoio maggiorato del Twin

**>7** Il Twin del tedesco Achim Groh nel 2007

## IL PIUMA TWIN

Poteva mancare un biposto? Bisognava progettarlo, sia perché ormai era "a generale richiesta", sia perché effettivamente risultava essere il tassello mancante per completare il gruppo. Ma come farlo? In tandem o affiancato? Più aliante o viaggiatore? La scelta si vede dai disegni, mentre sono state previste quattro versioni per rispondere alle varie esigenze. La pedaliera è doppia e la cloche è centrale, mentre le leve del gas, freni e direttori sono previste soltanto sul lato sinistro (quello del pilota). La posizione di pilotaggio è simile a quella di una comoda berlina, con la cloche al posto del cambio e la pedaliera al posto del freno e dell'acceleratore: sono previsti anche flap a fessura (*slotted flap* ad alta efficienza) con azionamento elettrico, a tre posizioni più il neutro. I 22 disegni (25 nella versione 2007) sono molto dettagliati, le centine alari e quelle dei piani di coda sono tutte in scala 1:1, come pure i particolari metallici. Il manuale aiuta a seguire un iter logico nell'avanzamento dei

lavori e fornisce consigli utili in alcune fasi più complesse; l'elenco dei materiali è completo anche della bulloneria. Il motore e lo scarico vanno posizionati con molta cura e ben carenati; infatti un radiatore dell'acqua messo in verticale davanti al motore può vanificare ogni finezza progettuale agendo come un vero e proprio aerofreno, facendo tracollare l'efficienza a valori non certo da motoaliante. Sono disponibili quattro versioni, tutte costruibili con i piani forniti: la versione Touring con 12,5 m di apertura alare è più adatta al turismo che al volo senza motore, mentre la versione Soaring con ali allungate a 13,8 m è più orientata al veleggiamento (l'efficienza massima passa da 18 a 20). La versione APS (*Author Personal Size*) ha un'apertura alare di 13 m, la fusoliera 2 cm più stretta e nuovi leveraggi di comando degli alettoni; le caratteristiche di volo sono intermedie rispetto alle versioni 1 e 2. La versione 2007 permette di personalizzare il *Twin* a seconda delle proprie esigenze, con modifiche alla copertura dell'ala,





## SCHEDA TECNICA PIUMA TWIN

Apertura alare <b>m 12,5</b>
Superficie alare <b>mq 11,6</b>
Lunghezza <b>m 6,3</b>
Altezza <b>m 1,80</b>
Peso a vuoto <b>Kg 240</b>
Peso massimo <b>Kg 440</b>
Capacità serbatoio <b>lt 40</b>
Potenza motore <b>hp 45/60</b>
VNE <b>Km/h 180</b>
Velocità massima <b>Km/h 160</b>
Velocità di crociera <b>Km/h 140</b>
Velocità di stallo <b>Km/h 69</b>
Velocità di stallo full flap <b>Km/h 54</b>
Efficienza <b>18</b>
Tasso discesa minimo <b>m/s 1,2</b>
Carichi di rottura <b>+7 -3,5</b>
Carichi contingenza <b>+4,6 -2,3</b>
Spazio decollo e atterr. <b>m 120</b>

>8 Tiziano Danielli a bordo del Twin in costruzione

>9 Il cruscotto con mensola centrale del Twin

>10 Lo spazio a bordo è molto abbondante

>11 Il Piuma Twin di Achim Groh in decollo

quindi la filosofia del Fournier, cioè "aereo fine", più che motoalante vero e proprio. Questa formula consente un volo discretamente veloce anche con una motorizzazione di modesta potenza, quindi economica nell'acquisto e nei consumi; un Rotax 503 monocarburatore da 46 hp è infatti sufficiente alla bisogna, anche se un HKS, 4 tempi da 60 hp, può essere la motorizzazione ideale. Il comfort di volo è stato tenuto in grande considerazione, vista la vocazione turistica del mezzo: la cabina è larga ben 110 cm e i sedili sono ergonomici, comodi e ben imbottiti.

con la possibilità di serbatoi alari e nuovi terminali alari intercambiabili. Una realizzazione è già volante, una è ultimata e in fase di messa a punto, due dovrebbero essere pronte entro i primi del 2009, mentre almeno altre sei sono in vari stati di avanzamento lavori. I calcoli iniziarono a gennaio del 1998; l'obiettivo era la realizzazione di un motoalante biposto affiancato, con caratteristiche simili a quelle del monoposto Tourer Piuma, del quale ricalca i profili alari;



www.piumaproject.com

>11

