

Distribuzione dei pesi e calcolo del baricentro dello Sky Arrow 450-T

di Roberto Speciali

Introduzione

La casa dichiara un peso a vuoto di 288Kg della versione "standard" dello Sky Arrow 450T. Questa versione però non contiene una serie di accessori (vedi tabella in Appendice) che normalmente i piloti di Sky Arrow considerano degli standard, semplicemente perché non hanno mai visto uno Sky Arrow "standard" (forse ci si avvicinava il 4486 dopo una sfortunata missione con un allievo che lo ha alleggerito ... in volo!)

Tra questi, per esempio, c'è il tettino, la capote del motore, una batteria più potente, ai quali nessuno ormai pensa di rinunciare per risparmiare svariati chili. Poi oggi chi si comprerebbe uno Sky (naturalmente sotto la propria responsabilità) senza i flabelli, le ventoline ed il riscaldamento?

Come se non bastasse ogni proprietario personalizza il proprio apparecchio con GPS, orizzonti, radio, telefonini, termometri, portapacchi, sottosedile, retine portaoggetti che poi finiscono per portare bottiglie d'acqua, ecc., (c'è chi va in giro pure con la predisposizione idro e l'elica a passo variabile!). Quindi potete immaginare le decine di chili in più che uno Sky Arrow "normale" ha, rispetto ad uno "standard" ...

Tutti questi strumenti ed accessori costituiscono quello che viene definito il "peso base" dell'apparecchio al quale va sommato il "carico utile" (occupanti, bagagli, carburante, buste con mozzarelle di bufala, ecc.).

I pesi permanentemente aggiunti sull'apparecchio e quelli imbarcati, oltre alle ben note conseguenze sulle velocità operative e distanze di decollo ed atterraggio, possono variare significativamente la posizione del baricentro con spiacevoli sorprese per il pilota.

Rileggendo il "libretto delle variazioni di peso" consegnato ai proprietari dello Sky, ho trovato dei dettagli molto interessanti riguardo alla distribuzione dei pesi dell'apparecchio. Per chi non possedesse questo documento ho deciso di riassumerne i concetti nelle pagine che seguono con qualche considerazione personale.

Limiti della posizione del baricentro

"... Il velivolo Sky Arrow 450T opera nei limiti di progetto quando il suo baricentro, in condizioni operative, viene a posizionarsi tra il **38%** (posizione massima arretrata) ed il **24.5%** (posizione massima avanzata) della **corda media aerodinamica** (CMA)..."

Nella figura, la zona entro la quale deve cadere il baricentro per rispettare le specifiche è rappresentata dal simbolo rosso. Si può notare come questa zona è larga soli 19 cm (!) ed è posizionata all'altezza dei montanti (da 34.3 a 53.2 cm dietro il bordo di attacco).

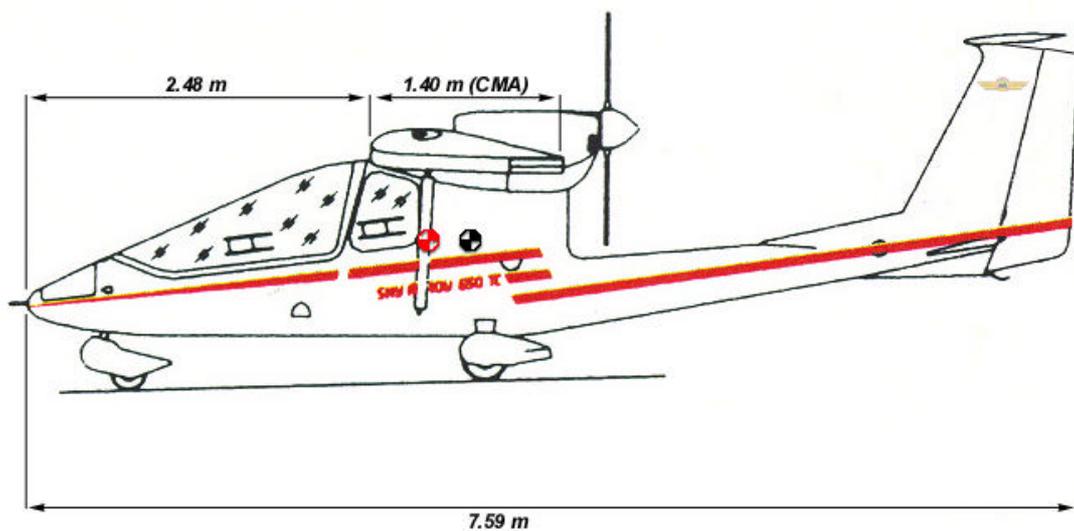


Figura: Posizione del baricentro a vuoto di uno Sky "normale" (simbolo nero) e della zona entro il quale deve posizionarsi prima del decollo (simbolo rosso).

Calcolo della variazione della posizione del baricentro a vuoto

Il baricentro ed il peso a vuoto di uno Sky Arrow vengono determinati dalla casa costruttrice e tutte le variazioni rispetto alla versione standard vengono accettate dall'acquirente sotto la sua responsabilità.

La versione standard (288Kg) ha il baricentro al 65% della CMA ovvero a 91 cm dietro il bordo di attacco (3.39 m dal musetto) circa 7 cm dietro le ruote posteriori (chi ha mai visto uno Sky che al parcheggio appoggia naturalmente la coda a terra?).

Una versione "normale" (prendiamo per es. gli apparecchi a noleggio: 340 Kg) ha il baricentro a circa il 53% della CMA e cioè a 74 cm dietro il bordo d'attacco (3.22 m dal musetto) o 10 cm davanti alle ruote (vedi il simbolo nero del baricentro nella fig. 1, non fate caso all'altezza da terra).

Se si vuole calcolare la variazione della posizione del baricentro dell'apparecchio (sempre senza carico utile), in caso di aggiunta di un accessorio, si applica la formula seguente:

sia

PB peso base dell'apparecchio prima dell'installazione (Kg);

Xc distanza dal musetto del vecchio baricentro (m);

PA peso dell'accessorio (Kg);

D distanza dal musetto dell'accessorio (m);

Xbar distanza dal musetto del nuovo baricentro (m);

si ha

$$Xbar = (PB \times Xc + PA \times D) / (PB + PA).$$

Se l'accessorio viene rimosso basta invertire i segni:

$$Xbar = (PB \times Xc - PA \times D) / (PB - PA).$$

Per avere la posizione del nuovo baricentro a vuoto in percentuale della corda media aerodinamica:

$$Xbar(\%CMA) = 100 \times (Xbar - 2.48) / 1.4$$

Calcolo del baricentro al decollo

Per calcolare velocemente la posizione del baricentro dell'apparecchio al decollo si applichi la seguente tabella:

Denominazione	Peso	%CMA	P x %CMA
Peso base			
Pilota		-55.14	
Passeggero		8.42	
Bagaglio sottosedile		8.42	
Bagaglio portapacchi		43.57	
Carburante (1lt = 0.75Kg)		43.57	
Totale	P=		Q=

BARICENTRO AL DECOLLO = Q/P = _____ % CMA

(Limiti: 24.5% – 38% CMA)

Calcolo del baricentro a vuoto con le bilance

Se per qualche motivo non si conosce o si vuole calcolare la posizione del baricentro di uno Sky Arrow, si possono usare tre bilance posizionate sotto le ruote del carrello. Con quella anteriore si misura P_r (il peso sul ruotino) con quelle posteriori si ottiene P_c (il peso sul carrello).

Dalla somma si ricava il peso totale P_{tot} e, sapendo la distanza tra il musetto ed il carrello (3.32m) e tra il ruotino ed il carrello (2.67m), si può usare la formula:

$$X_{bar} = 3.32 - 2.67 \times (P_{tot} - P_c) / P_{tot}$$

che fornisce la distanza del baricentro a vuoto dal musetto. Per passare in percentuale della CMA si usi la formula della pagina precedente.

Appendice

Distribuzione dei pesi Sky Arrow 450-T "standard"

<i>Denominazione</i>	<i>Peso [Kg]</i>	<i>X [m]</i>
Batteria tampone	1.50	0.60
Carrello anteriore	7.79	0.65
Pedaliera anteriore	0.90	1.01
Cruscotto strumenti standard	5.19	1.11
Sedia anteriore con cinture	3.00	1.70
Pedaliera posteriore	0.66	1.84
Treccia impianto elettrico	2.50	1.90
Consolle destra	3.00	2.00
Consolle sinistra	2.10	2.00
Sedia posteriore con cinture	1.86	2.62
Gruppo pompe freni	0.86	2.81
Gruppo miscelatore	1.38	2.95
Linea comando rollio	0.73	2.95
Impianto carburante	4.14	3.09
Seminala dx. + montante	32.60	3.21
Seminala sx. + montante	32.60	3.21
Comando flap in fusoliera	2.50	3.25
Fusoliera 1° livello + balestre	80.70	3.27
Gruppo ruote	12.33	3.32
Motore + castello + liquidi	72.14	3.72
Elica binale in legno	2.90	4.17
Linea comando beccheggio	2.04	4.90
Linea comando imbardata	0.81	5.30
Pattino di coda	0.36	6.88
Piano orizzontale	10.90	7.17
Timone di direzione	2.54	7.35
TOTALE	288	

Tabella: componenti e distanza in metri dal musetto dei rispettivi baricentri.