

Traduzione dell'articolo "OF CASTER ANGLES, SHIMMY AND TAIL WHEELS" DI Budd Davisson tratto dalla rivista Sport Aviation di gennaio 2014.

CINEMATICA DEL RUOTINO DI CODA.

SOMMARIO

L'argomento della cinematica del ruotino di coda è importante per coloro costruiscono velivoli col carrello a triciclo posteriore, perché aiuta a comprendere gli elementi che determinano il funzionamento atteso di questo componente dalla funzione molto importante al suolo.

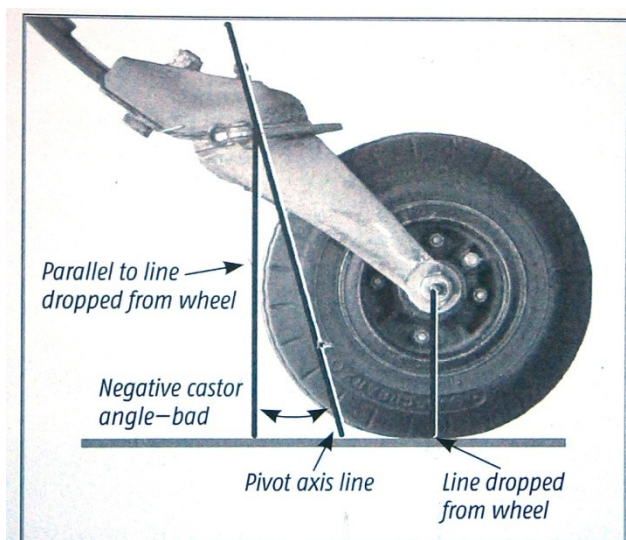
L'aviazione è sommersa da opinioni su quasi ogni cosa e nient'altro è così evidente come quando si parla del ruotino di coda. Un modo certo per iniziare male un bel raduno è, per esempio, quello di affermare categoricamente che le catene che collegano il timone al ruotino di coda devono essere pendenti. O che un ruotino di coda fisso sia più semplice/migliore/più sicuro di quello sterzabile. Poi c'è lo shimmy (sfarfallamento) del ruotino, spauracchio dei velivoli che sembra reagire più duramente alla magia nera e agli incantesimi rispetto alle modifiche meccaniche. Opinioni a parte, la verità del ruotino di coda è difficile da accertare.

La ragione della difficoltà di fornire una risposta definitiva consiste nel fatto che l'ambiente in cui si trova il ruotino è come un tessuto complicato da così tanti fattori che rendono difficoltoso separare il nero dal bianco. Infatti, quelli che possiedono una reale conoscenza del ruotino di coda concordano con chiarezza solo su un fattore: l'effetto che l'angolo dell'asse cerniera (pivot) dell'assieme del ruotino forma con il suolo. Le discussioni tra esperti dell'argomento che trascorrono la vita riparando velivoli con ruotino in coda e costruttori di ruote di coda, partono tutte discutendo dell'angolo dell'asse di rotazione.

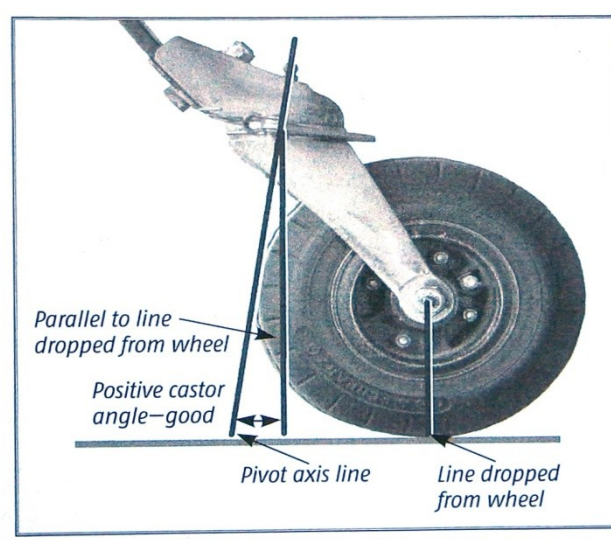
Gilbert Pierce, il cui figlio opera Pierce Aero a Graham, Texas, afferma "Anni addietro, mi resi conto che atterrando con il mio Piper Clipper abbastanza caricato su una superficie dura, capitava spesso che la mia Scott 3200 sfarfallasse. Chiesi consigli di ogni sorta, molti contraddittori, al punto che decisi di studiarli la situazione. Lessi un manuale di riparazione di una vecchia auto del 1950 che spiegava il sistema di sospensione anteriore e l'effetto del 'kingpin caster angle' (angolo del perno principale della ruota)".

"Se avete spinto il carrello della spesa al supermercato con una delle rotelle frontali che oscillava da una parte all'altra, avete provato lo shimmy (sfarfallamento) della ruota a causa dell'angolo caster errato."

"Quello che ho imparato dal capitolo sull'allineamento riguarda la comprensione fondamentale della geometria dello sterzo, che si applica come tale al ruotino di coda. Il più importante aspetto del concetto è che un angolo caster positivo, cioè che la sommità dell'asse di rotazione sta dietro alla parte inferiore del bullone, ha una tendenza autocentrante". *(cioè l'asse di rotazione dell'assieme ruotino supporto è inclinato in avanti, ndt)*



Tail wheel 1—Poor tail wheel geometry



Tail wheel 2—Good tail wheel geometry

Continua Glibert "Quando il bullone pivot è inclinato indietro e si traccia una linea attraverso il suo centro, la distanza tra il punto di intersezione di questa linea con il suolo e il punto di contatto della ruota sul terreno si chiama "trail distance" (eccentricità, ndt) e più lunga è questa misura maggiore la stabilità del ruotino di coda".

Wup Winn, dell'Alaskan Bushweel, fa eco ai commenti di Gilbert "Per funzionare bene, abbiamo capito che il bullone del pivot dovrebbe essere inclinato indietro da 4° a 7°, ma è importante misurare l'angolo quando il velivolo è caricato, non scarico. È quasi normale che le persone si lamentino dello shimmy del ruotino quando il velivolo è molto caricato, cosa che si spiega bene. Quando il CG si sposta indietro, si applica un carico maggiore sulla balestra del ruotino, per cui il suo arco si appiattisce. Così avvenendo, l'angolo caster si riduce e la trail distance pure, entrambe contribuiscono allo shimmy. Infatti, anche se ci sono molti altri fattori che, combinandosi contribuiscono allo shimmy, permettere che l'angolo caster sia prossimo allo zero o anche un po' negativo, ne è forse la causa più comune. È anche del tutto possibile avere un caster negativo e non accusare lo shimmy perché resta ancora una piccola eccentricità. Ma in questo caso, ci sono solo un paio di cose da considerare per lo shimmy."

Prima cosa da esaminare, in caso di shimmy, è sempre l'angolo caster del pivot. Se lo si analizza con velivolo scarico e sembra inclinato un po' indietro (positivo) o è verticale, allora siamo sicuri che diventerà negativo quando il velivolo sarà caricato e la balestra del ruotino sarà flessa.

L'intervento più semplice quando l'angolo caster è inesistente o negativo è di sostituire la balestra o rifarne la curvatura per correggere l'angolo. Se si verifica ancora lo shimmy dopo la correzione dell'angolo caster, allora bisogna considerare altri fattori.

Tutti coloro che hanno volato con velivoli con triciclo posteriore per un po' di tempo hanno provato lo shimmy. La tecnica standard di pilotaggio quando avviene questo fenomeno durante la corsa di decollo è di portare un pochino la barra in avanti per alleggerire la coda. Di solito funziona perché elimina il peso sul ruotino e consente alla balestra di riprendere la posizione iniziale. D'altra parte, anche così, lo shimmy che talvolta può essere così violento da danneggiare la struttura,

continua a presentarsi. Sia Gilbert che Wup sottolineano alcuni punti uguali che, se presenti, possono determinare lo shimmy, anche se l'angolo caster è corretto.

Wup afferma "Ci sono alcuni fattori relativamente minori che, se superano i limiti anche di poco, si possono combinare in modi differenti causando lo shimmy",

Ci sta dicendo che ci sono tre o quattro parametri differenti che da soli non causano lo shimmy, ma che possono combinarsi in un numero di modi differenti e provocare l'inizio dello shimmy. Ecco perché eliminare questo fenomeno può essere frustrante.

"La pressione è uno di quelli importanti. Se è troppo bassa o troppo alta, la dinamica del pneumatico cambia. Inoltre, in base al tipo specifico di ruota-pneumatico, le parti interne possono deteriorarsi e quando qualche parte meccanica prende gioco, allora il perno comincia a ruotare su se stesso. Non dovete serrare troppo perché il gruppo diventa duro per sterzare, ma non bisogna neppure lasciarlo troppo morbido", afferma.

"Talvolta" dice Wup "lo shimmy può essere qualcosa di tanto semplice come un cuscinetto che non è precaricato adeguatamente dal bullone dell'asse. O forse, il bullone che fissa la ruota di coda alla balestra o altro sistema di vincolo è usurato o allentato. Questi bulloni sopportano delle botte terribili e dovrebbero essere serrati e ispezionati periodicamente. Altre volte, sono piuttosto usurati e consentono all'intero assieme, balestra e il resto, di muoversi abbastanza da favorire lo shimmy".

Altro parametro che influenza il fenomeno ma che spesso dipende dalle preferenze del pilota è il modo in cui le molle del timone sono vincolate al ruotino. Quando ci si riferisce alle molle del timone, ci sono due aree di disallineamento: la prima, le catene devono essere tese o lente, la seconda, le molle devono essere in tensione o in compressione?

L'argomento delle catene lente o non lente si basa essenzialmente sulla preferenza e opinione personale, più che da fatti operativi.

Wup afferma "Catene molto tese aumentano la sensazione della sensibilità del ruotino perché sterza più prontamente, allora molti piloti preferiscono un lieve allentamento".

Un argomento che si può discutere è che l'allentamento delle catene amplia la zona morta nell'intervallo operativo centrale. Alcuni piloti lo preferiscono perché il velivolo non risponde troppo rapidamente al loro spostamento. Nello stesso tempo, altri piloti lo contrastano perché non sentono sufficientemente di avere il controllo positivo del velivolo. Un simile, meno ovvio, cambiamento nella sensazione ricevuta può essere ottenuto mediante la variazione della costante elastica delle molle del timone.

Wup aggiunge anche qualcosa che spesso non si considera: "Ci sono delle discussioni su cosa sia meglio, molle in tensione o in compressione, e un fatto a favore di quelle in tensione è che esse continuano a tirare mentre quelle in compressione raggiungono il fine corsa e caricano le catene o flettono i bracci dello sterzo".

Sono stato testimone di una situazione in cui le molle in compressione hanno raggiunto il fondo corsa con una forza tale da tirare la catena e farla rientrare nella struttura impedendo al

ruotino di ritornare al centro. Peraltro, i piloti a volte si servono della combinazione anti-shimmy di Maule con molle differenti a destra e a sinistra. Presumibilmente cercano di eliminare la tendenza di due molle identiche a creare una specie di innesco armonico per lo shimmy.

A parte ciò, le molle in compressione, tecnicamente chiamate "drawbar springs" sono preferite da coloro che pilotano diversi tipi di velivoli con ruotino in coda, specialmente quelli con alte prestazioni. Sono disponibili presso fornitori come McMaster Carr, Aircraft Spruce e Reid Supply per cui un costruttore può accordare la sua sensibilità col pedale del timone (costante elastica elevata, rapidità dello sterzo e viceversa) al suo preciso gusto.

Abbiamo solo scalfito la superficie di ciò che appare essere un argomento semplice, ma in realtà è piuttosto complesso. Comunque, gli elementi basilari dell'angolo caster, della prevenzione dello shimmy e la differenza delle molle, richiedono un po' di studio.

Incidentalmente, a parte quanto detto al riguardo della cinematica dei ruotini di coda, i velivoli di questo genere non sono difficili da pilotare e penso a quanti splendidi velivoli non riuscireste a pilotare per non voler spendere qualche ora di lezione. D'altra parte, l'esperienza è molto meno difficile da apprendere senza drammi se il ruotino è ben installato e ben mantenuto. Inoltre, i velivoli con ruotino in coda non vanno fuori controllo da soli. Sono forzati a causa di uno scarso e intelligente addestramento e una comprensione fondamentale della cinematica.